Školský vzdelávací program - inovovaný

*Kľúčové kompetencie pre život*

**UČEBNÉ OSNOVY**

**Štvorročné štúdium / Osemročné štúdium – vyššie ročníky**

**Učebný plán Verzie č. 1**

**Všeobecné vzdelávanie**

**s vlastnou profiláciou študentov v posledných ročníkoch**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Názov predmetu** | | | **FYZIKA** | | | | |
| **Časový rozsah výučby** | | |  | | | | |
|  | Ročník | | 1./ Kvinta | 2./ Sexta | 3./ Septima | 4./ Oktáva | Spolu |
|  | Štátny vzdelávací program | | 2 | 2 | 1 | – | 5 |
|  | Školský vzdelávací program | | 1 | 1 | 1 | – | 3 |
|  |  | Voliteľný maturitný predmet | – | – | – | 2\* | 2\* |
|  |  | Voliteľný maturitný seminár | – | – | – | 3\* | 3\* |
|  | SPOLU | | 3 | 3 | 2 | 5\* | 13\* |
| **Kód a názov odboru štúdia** | | | 7902 J00 gymnázium | | | | |
| **Stupeň vzdelania** | | | vyššie sekundárne vzdelanie ISCED 3A | | | | |
| **Forma štúdia** | | | denná | | | | |
| **Dĺžka štúdia** | | | štvorročná | | | | |
| **Vyučovací jazyk** | | | slovenský jazyk | | | | |

\* Uvedená časová dotácia v 4. ročníku/Oktáva platí len pre študentov, ktorí si vyberú voliteľný maturitný predmet Fyzika a voliteľný maturitný Seminár z fyziky.

**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, matematikou, biológiou a geografiou. Okrem rozvíjania pozitívneho vzťahu k prírodným vedám sú prírodovedné poznatky interpretované aj ako neoddeliteľná súčasť kultúry ľudstva. Pri výučbe je najväčšia pozornosť venovaná samostatnej práci žiakov, aktivitám ktoré sú zamerané na činnosti vedúce ku konštrukcii nových poznatkov

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 alebo overovania hypotéz. Žiak by mal byť schopný Pochopiť kultúrne spoločenské a historické vplyvy na rozvoje vedy, uvažovať nad medzinárodnou povahou vedy a vzťahoch s technikou.

**CIELE VYUČOVACIEHO PREDMETU**

Na konci kurzu by študent mal byť schopný

**-** opísať spôsoby ako prírodné vedy pracujú

- chápať, ako rôzne prírodovedné disciplíny vzájomne súvisia

- považovať vedu ako aktivitu spolupráce

- vedieť použiť grafy a tabuľky

- použiť vhodný slovník

- vedieť demonštrovať poznatky a pochopiť vedecké fakty, definície, zákony

- vedieť čítať symboly, systém jednotiek SI,- vedieť vysloviť problém vo forme otázky, ktorá môže byť zodpovedaná experimentom

- plánovať vhodný experiment

- vyhodnotiť experiment

- spolupracovať v skupine

**VÝCHOVNÉ A VZDELÁVACIE STRATÉGIE**

Komunikačná - tvoriť, prijať a spracovať informácie

- vyhľadávať informácie použitím digitálnych technológií

- formulovať svoj názor a argumentovať použitím grafov tabuliek, vhodného formátu laboratórného protokolu

Interpersonálna - akceptovať skupinové rozhodnutia

- kooperovať v skupine

- tolerovať odlišnosti jednotlivcov a iných

- regulovať svoje správanie

- vytvárať si vlastný hodnotový systém

Kognitívna - používať kognitívne operácie

- formulovať a riešiť problémy používať stratégie riešenia

- uplatňovať kritické myslenie

- odhadovať dáta na základe vlastnej skúsenosti

**STRATÉGIA VYUČOVANIA**

* pozorovanie,
* overovací experiment, objaviteľský experiment,
* rozhovor, výklad,
* meranie

**KLASIFIKÁCIA A HODNOTENIE**

**Vo výslednej známke sú zohľadnené výsledky z nasledovných metód a foriem hodnotenia.**

1. **Pozorovanie činnosti žiakov**: A –Presnosť formulácie zákonov, viet a pravidiel

B - Sleduje záujem o predmet, zapojenosť do vyučovacieho procesu

C - Vypracovávanie domácich úloh

D - Príprava na vyučovanie – pomôcky, učebnice, zošity, kalkulačka (nie na mobile), tabuľky a aktualizácia podľa potreby a pokynov učiteľa

E - Samostatná práca na doporučených úlohách mimo vyučovacích hodín, príprava projektov, referátov, vlastné nápady a ich realizácia

F – Zvlášť sledovať a hodnotiť záujem žiakov v súťažiach a mimoškolských aktivitách z fyziky

1. **Ústne skúšanie (monológ, dialóg):**
   * + - 1. Kolektívne ústne skúšanie (do skúšania sú zapojení všetci žiaci, ide o zistenie, či žiaci systematicky pracujú, skúšanie je orientačné)
         2. Ústne skúšanie jednotlivca resp. dvojice žiakov pri tabuli
2. **Písomné skúšanie** je vo vyučovaní významnou metódou kontroly dosahovaných výsledkov. Písomné práce poskytujú učiteľovi materiál na argumentovanie, dávajú obraz o stave a úrovni vedomostí žiakov, ako celku i jednotlivých žiakov. Písomné skúšanie ukazuje, ako si žiaci trvalo a uvedomene osvojili nové učivo i staršie učivo, ako vedia samostatne používať teoretické poznatky v konkrétnych úlohách, či vykonávajú správne a racionálne numerické výpočty a úpravy, konštrukcie, či vedia zostrojovať grafické znázornenia údajov, či správne formulujú svoje myšlienky a tým zistíme, či dokážu aplikovať poznatky z matematiky vo fyzike a čítať s porozumením. Nezanedbávať ani estetické vypracovanie písomnej práce.
3. **Laboratórne práce** – majú dve časti – teoretickú a praktickú. Hodnotiť aktivitu, pripravenosť a vedomosti podľa typu práce. Teoretická časť – vedieť aplikovať teoretické poznatky z fyziky, matematiky a chémie pri riešení daných úloh. Praktická časť – hodnotiť zručnosť, záujem, vlastnú iniciatívu a tímovú prácu žiakov. Obe časti majú inú formu hodnotenia – podľa uváženia učiteľa.

**Používané formy písomných prác**

* **Orientačné** – desaťminútovky (do 10 minút), ktoré odhalia úroveň osvojenia konkrétneho javu, slúžia na kontrolu domácej úlohy, pripravenosti na hodinu a pozornosti žiaka na hodine – hodnotené známkou – podľa uváženia učiteľa.
* **Priebežné -** (10 – 20 minút) – krátke kontrolné orientačné práce, obsahujú úlohy z krátkeho úseku učiva. Ich cieľom je zistiť, či žiaci pochopili prebraté učivo, zistiť typické chyby a individuálne nedostatky jednotlivých žiakov – hodnotené známkou – vopred ohlásené
* **Kontrolné práce – tematické** (25 - 30 min.) – tematické písomné skúšky sa píšu po odučení tematického celku – hodnotené známkou – povinné, ohlásené

Vyučujúce fyziky budú pri výslednom hodnotení žiakov využívať vážený priemer.

Žiak bude v priebehu školského roka hodnotený v zmysle metodických pokynov pre hodnotenie  žiaka schválených MŠ SR.

**Všetky priebežné, kontrolné a laboratórne práce sú pre študentov povinné.**

* ak študent nemôže napísať danú prácu, alebo odovzdať vypracovaný projekt (zadanú úlohu) v určenom termíne pre prekážku, o ktorej dopredu vie, **dohodne si s vyučujúcim dopredu náhradný termín – nasledujúcu vyučovaciu hodinu – je na voľbe daného vyučujúceho, či bude študent skúšaný písomne alebo ústne.** Ak tak neurobí, klasifikuje sa to ako vyhýbanie sa klasifikácii pre nedostatočnú prípravu na hodinu a hodnotenie písomnej práce alebo projektu (zadanej úlohy) bude **nedostatočný**
* ak študent nemôže napísať danú prácu, alebo odovzdať projekt (zadanú úlohu) v určenom termíne pre nepredvídaný dôvod, **na prvej hodine po príchode** do školy **dohodne si s vyučujúcim náhradný termín,** ak tak neurobí, klasifikuje sa to ako nedostatočná príprava na hodinu a hodnotenie písomnej práce alebo projektu (zadanej úlohy) bude **nedostatočný.**
* mimoriadne situácie ( napr. dlhodobá absencia, ...) sa budú riešiť dohodou.

Stupnica hodnotenia

**100 – 90 % výborný,**

**89 – 75 % chválitebný,**

**74 – 50 % dobrý,**

**49 – 33 % dostatočný,**

**32 – 0 % nedostatočný.**

**UČEBNÉ ZDROJE**

* učebnice, odborná literatúra, pomôcky, internet a iné média,
* prednášky

**PRIEREZOVÉ TÉMY**

* osobnostný a sociálny rozvoj
* environmentálna výchova
* ochrana života a zdravia
* finančná gramotnosť
* tvorba projektu a prezentácia zručností
  1. **Ročník (3 hod. týždenne/ 99 hod. ročne)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tematický celok**  **počet hodín** | **Obsahový štandard** | **Výkonový štandard** | **Prostriedky**  **hodnotenia** |
| **Téma** | **Spôsobilosti** |
| Pozorovanie,  meranie,  experiment  10 h    Sila a pohyb,  Energia okolo nás    56 h | Odhad chyby merania spôsobenej  meradlom- 2RH.  Odhad a znázornenie chyby merania.  Výpočet chyby-2 RH  Vyjadrenie hodnoty fyzikálnej veličiny pomocou hlavnej jednotky jej násobkov a dielov  Práca s MFCh 1 RH  Používať počet platných cifier v zápise hodnoty veličiny  Precvičovanie témy 1RH  Znázornenie sily vektorovou úsečkou, vektorová veličina. Sila ako miery vzájomného pôsobenia.  Tretí Newtonov zákon  Prelínanie sa ,matematiky a fyziky v danej  Téme- 1 RH  Skladanie síl  Meranie sily    Pohyb telesa pri pôsobení výslednej konštantnej sily. II. Newtonov pohybový zákon  riešiť úlohy s využitím vzťahov kinematiky aj dynamiky pre  pohyby so zrýchlením,  Rozlíšiť fyzikálnu prácu od „fyziologicky“ pociťovanej práce,  Riešiť úlohy s využitím vzťahu pre mechanickú prácu, ak pôsobiaca  sila a posunutie majú rôzny smer,  Určiť z grafu závislosti sily pôsobiacej na pružinu od predĺženia  pružiny veľkosť práce potrebnej na deformáciu pružiny, | Vysvetliť ako súvisí chyba merania  s kreslením čiary, ktorá aproximuje  meraním získanú fyzikálnu závislosť.  Používať zápis jednotiek v tvare napr.  1 nm aj v tvare mocnín  Zaokrúhľovať vypočítané hodnoty ohľadom na presnosť hodnôt vstupujúcich do výpočtu  Vedieť znázorniť schému javu, v ktorom pôsobia rôzne sily pri zvolenom jednotkovom vektore  Vedieť pomenovať sily pôsobiace na teleso    Vedieť odhadnúť veľkosť pôsobiacej sily porovnaním s tiažovou silou na hmotné teleso  Riešenia príkladov- matematické zručnosti.  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 | Matematicko-fyzikálnych zručností  pomocou testu  Ústne skúšanie  Test  Ústne skúšanie, skúšanie grafických zručností |
| Elektrina  33 h | Pohyb telesa vo vzduchu a v kvapaline  Vlastné pozorovanie- referát študenta-1 RH  Reaktívne motory. Hybnosť, impulz sily. 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,  Zákon zachovania hybnosti.  Vývoj raketového letu- projekt- prezentácia- -2 RH  Prečo sa mení smer pohybu. Dostredivá sila.  Prečo ostávajú telesá v pokoji. Tuhé teleso.  Moment sily. Energia rotačného pohybu.  Zisťovanie ťažiska rôznych telies – 2 RH  Overenie momentovej vety-2 RH.  Formy energie 2 RH  Zhrnutie  Elektrické napätie, elektrický prúd  Odčítavanie na ampérmetri a voltmetri  -2 RH  Ohmov zákon pre časť obvodu  Obvod s jedným zdrojom jednosmerného napätia. Vnútorný odpor zdroja a elektromotorické napätie zdroja.  Praktické zapájanie jednoduchých elektrických obvodov- 2RH  Meranie elektrického odporu priamou metódou – 2 RH | Čítať s porozumením text, ktorom vystupujú aj také sily, ktoré nie sú explicitne spomenuté v učebnici  Požívať veličinu hybnosť a zákon zachovania hybnosti  Chápať zmenu pohybového stavu, ako  Účinok výslednice pôsobiacich síl.  Chápať rozdiel medzi kinetickou energiu translačného pohybu a celkovou kinetickou energiou ratujúceho telesa.  Vedieť používať veličiny opisujúce rotačný pohyb.  Vedieť a pochopiť premenu rôznych typov energií  Vedieť „prečítať“ fyzikálne informácie zo schémy elektrického obvodu a aplikovať ju pri činnosti. Vedieť kresliť schémy elektrických obvodov | Hodnotenie referátu  Hodnotenie projektu  Ústne skúšanie  Test  Hodnotenie praktických zručností  Hodnotenie praktických zručností, hodnotenie grafických zručností, ústne skúšanie, test |
|  | Elektrický prúd v kovoch, v polovodičoch, kvapalinách, a v plynoch.Elektrolýza-2 RH  Praktické ukážky vodivosti v plynoch-1 RH  Práca elektrického prúdu  Výkon elektrického prúdu 3 RH  Účinnosť elektrických zariadení  Referát na tému : Ekológia a spotreba elektrickej energie 1 RH  Závislosť odporu kovového vodiča od teploty, žiarovka  Nepriama metóda merania odporu- 2 RH  Zahrievanie vodiča elektrickým prúdom  Tipy a princíp elektrární- prezentácia projektu- 2 RH  Zhrnutie- 1 RH | Vedieť zostaviť uzavretý obvod, kovovými vodičmi a elektrolytickým vodičom. Kvalitatívne vysvetliť vodivosť v jednotlivých prostrediach.  Vedieť riešiť úlohy na danú tému.  Vedieť šetriť elektrickou energiou v domácnosti ,aj v škole  Vedieť závislosť pohybu elektrónov od teploty, závislosť elektrického odporu od teploty, vedieť vysvetliť princíp žiarovky a porovnať s činnosťou žiarivky | Hodnotenie praktických zručností, ústne skúšanie  Test, ústne skúšanie  Hodnotenie referátu  Hodnotenie projektu, ústne skúšanie |

* 1. Ročník **(3 hod. týždenne/ 99 hod. ročne)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tematický celok**  **počet hodín** | **Obsahový štandard** | **Výkonový štandard** | **Prostriedky**  **hodnotenia** |
| **Téma** | **Spôsobilosti** |
| Fyzikálne polia , magnetizmus  30 h  Vlastnosti kvapalín a plynov  25 h  Časticová stavba látok  4 h  Periodické deje  25 h  Častice mikrosveta  9 h  Zhrnutie a systematizácia učiva  6 h | Fyzikálna charakteristika polí  Typy fyzikálnych polí  Magnetické pole  Magnetické pole zeme  Magnetické pole v okolí vodiča s prúdom  Pôsobenie magnetického poľa na vodič s prúdom  Pôsobenie magnetického poľa na nabitú časticu  Elektromagnetická indukcia  Zariadenia pracujúce na princípe elektromagnetickej indukcie  Generátor  Elektromotor  Vlastnosti striedavého prúdu  Transformátor  Elektrická, rozvodná sieť  Pojem: tekutina, kvapalina, tlak  Tlak v kvapaline  Tlaková sila  Hydrostatický lak  Atmosférický tlak  Vlastnosti kvapalín  Vlastnosti plynov  Zákony ideálneho plynu  Využitie zákonov ideálneho plynu v technickej praxi  Základné predstavy o časticovej stavbe látok, kvalitatívne  Topenie a tuhnutie  Vyparovanie, var  Kondenzácia, sublimácia  Nasýtené pery  Látky kryštalické a amorfné  Pohyby s konštantnou periódou  Perióda, frekvencia, amplitúda kmitania  Časový rozvoj harmonického kmitania a neharmonického periodického deja  Vlastnosti kyvadiel  Nútené kmitanie  Rezonancia  Vlnenie na vodnej hladine  Vlnoplocha  Dopplerov jav, ultrazvuk  Interferencia  Priečne a pozdĺžne vlnenie  Polarizácia vlnenia  Stojaté vlnenie  Kmitňa, uzol, vlnová dĺžka  Aplikácia na strunové hudobné nástroje  Meranie rýchlosti zvuku  Vlastnosti zvuku  Využitie zvuku v medicíne  Využitie vlastnosti zvuku v technickej praxi  Význam vlastností zvuku v živočíšnej ríši  Atóm a jeho historické postavenie  Modely atómov  Častice a náboj atómu  Neutrálne atómy a iony  Ľahká častice a ťažké častice  Urýchľovanie častíc  Štiepna reakcia atómov  Syntéza jadier  Mierové využitie jadrovej energie  Podľa potreby | Vysvetlenie a pochopenie pojmov: fyzikálne polia zamerané na magnetické pole zeme.  Aplikácia klasickej fyziky na moderné zariadenia, napr. cyklotrón a urýchľovače pracujúce v CERNE.  Využitie Faradayovho zákona v technickej praxi.  Uplatnenie nových poznatkov fyziky v novom vývojovom rade elektrických spotrebičov.  Prepojenie ekológie a fyziky  Pokusy a dôkaz Pascalovho zákonu  Modelovanie hydraulického zariadenia  Meranie hydrostatického tlaku v rôznych hĺbkach  Spojenie teórie s praxou: ponáranie a vynáranie napr. potápačov  Vysvetlenie a výsadné postavenie teploty „absolútnej nuly“  Vysvetlenie rozdielu medzi správaním amorfných a kryštalických látok  Vysvetlenie príčiny existencie tlaku v plyne  Vysvetlenie a využitie informácií o relatívnej vlhkosti vzduchu v miestnosti a vonku  Vedieť vysvetliť a odhadnúť periódu planetárnych pohybov, mávania krídel vtákov a hmyzu.  Vysvetliť vzťah medzi periódou a frekvenciou a ich jednotkami  Čítať informácie z grafov. harmonického a neharmonického periodického deja  Vedieť používať pojmy frekvencia, vlnová dĺžka, rýchlosť vlnenia a ich vzájomný vzťah  Vedieť objasniť tieto pojmy v súvislosti s konštrukciou strunových hudobných nástrojov  Vidieť súvislosti medzi prírodovednými predmetmi: fyzika- matematika- biológia  Posúdiť klady a zápory výskumu jadrovej energie v porovnaní s inými zdrojmi energie  Pokúsiť sa zaujať stanovisko pri mierovom využití jadrovej energie a hrozbe vojenského zneužitia jadrovej energie | Vedomosti , zručnosti a príprava laboratórnych prác , systematická príprava na vyučovanie hodnotená slovne a známkou.  Podľa potreby využitie testov a realizácia predvedených pokusov.  Známkou hodnotené ústne odpovede, aj aplikácia daných javov v praxi, pomocou projektov, alebo referátov.  Vysoko morálne a známkou ohodnotiť referáty a projekty zamerané na mierové využitie jadrovej energie |

* 1. Ročník **(2 hod. týždenne/ 66 hod. ročne)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tematický celok**  **počet hodín** | | **Obsahový štandard** | | **Výkonový štandard** | | **Prostriedky**  **hodnotenia** |
|  | | **Téma** | | **Spôsobilosti** | |  |
| Elektromagnetické žiarenie  34 h | | EMŽ podstata, vznik  Fotóny a ich dualizmus  Hybnosť a vlnová dĺžka fotónov  EMŽ – spektrum  Infračervené žiarenie  Ultrafialové žiarenie  Radarové vlny  Rádiové a satelitné vlny  Rádioaktivita  Röntgenové žiarenie  Použitie v technickej praxi  Svetlo ako elektromagnetické žiarenie  Využitie EMŽ v praxi – technika, medicína  Laser – využitie v medicíne a technickej praxi  Základy geometrickej optiky  Zobrazovanie odrazom  Zobrazovanie lomom  Zákon odrazu  Zákon lomu  Zrkadlá  Šošovky  Index lomu  Geometrické spracovanie poznatkov z fyziky z daného tematického celku  Oko  Chyby oka  Odstránenie chýb oka  Odstránenie chýb oka  Optické vlastnosti ľudského oka  Záver tematického celku | | Rozklad svetla hranolom a mriežkou  Čítanie informácií z čiarového a spojitého svetelného spektra, informácia o pôvode spektrálnych čiar  Príklady využitia infračerveného žiarenia niektorými živočíchmi  Súvislosť medzi infračerveným žiarením emitovaným telesom a teplotou telesa  Príklady využitia ultrafialového žiarenia v medicíne a v priemysle  Vysvetlenie funkcie ozónovej vrstvy  Vysvetlenie, prečo sa treba chrániť pred väčšími dávkami žiarenia  Podstata vzniku spojitého a čiarového spektra röntgenového žiarenia  Príklady využitia röntgenového žiarenia  Rádioaktivita prostredia a zdroje pridanej Rádioaktivity v minulosti a v súčasnosti  Poznávanie základných princípov geometrickej optiky  Spoznávanie zákonov odrazu a lomu  index lomu iba informatívne  Disperzia  Práca so šošovkami graficky a prakticky, bez výpočtov a bez kategorizácie vlastností obrazu  Opis oka z fyzikálneho hľadiska  využitie infračerveného žiarenia v medicíne a v stavebníctve | | Hodnotenie je slovné. Má veľmi veľký význam, pre vývoj sebauvedomenia a sebavedomia v pozitívnom aj negatívnom zmysle študenta. Preto pri tomto hodnotení je zodpovednosť a citlivosť učiteľa veľmi dôležitá. Jej absencia môže uškodiť zdravému psychickému vývoju mladého človeka.  Učiteľ nikdy nesmie zabudnúť na pochvalu -ako zdroj povzbudenia. |
| Častice mikrosveta  17 h  Energia okolo nás  15 h | | Atóm  Modely atómu  Štiepne reakcie atómu – využitie v praxi  Syntéza jadier – využitie v praxi  Realizácia v reálnom svete  Typy častíc  Hadróny  Leptóny  Bozóny  Mezóny  Baryóny  Kvarky  Silné a slabé interakcie  Opakovanie tematického celku  Poznatky z výskumu v CERN-e  Záver tematického celku  Mechanická energia a jej premeny  Formy energie  Zákon zachovania energie  Mechanická energia  Vnútorná energia  Energia jednosmerného elektrického prúdu  Energia striedavého prúdu  Tepelná energia  Energia mikrosveta  Energia spotrebovaná v domácnosti  Energetické straty, plusy a mínusy v realite  Výnimočné postavenie jadrovej energie  Jadrové elektrárne  Sumarizácia poznatkov z fyziky zo strednej školy | | Mikroobjekty a makroobjekty a možnosť ich skúmania  Rozdiel medzi priamym a nepriamym pozorovaním objektu a meraním  Zloženie látok zo základných častíc  Historické postavenie experimentov Thomsona, Millikana a Rutherforda  Perspektíva energetických zdrojov  Využitie energie získanej prostredníctvom štiepnych reakcií  Úloha fyzikálneho výskumu  Vysvetlenie spoločných a rozdielnych vlastnosti jednotlivých typov častíc  Využitie vedeckého výskumu, jeho prínosy a nebezpečenstvá pre prax  Poznávanie jednotlivých foriem energie  Diskusie o ich vzájomných premenách na kvalitatívnej úrovni  Výpočet kinetickej energie translačného pohybu  Výpočet potenciálnej energie v tiažovom poli Zeme (v homogénnom poli)  Výpočet energie získanej spaľovaním paliva, elektrickej energie, energie fotónu (v procese vyučovania)  Porovnanie činnosti elektrického ohrievača a tepelného čerpadla z pohľadu zákona zachovania energie  Výpočet energie potrebnej na uvedenie vody do varu elektrickým varičom a jej ceny  Jadrový reaktor a jeho význam pre energetiku | | Hodnotenie je slovné. Má veľmi veľký význam, pre vývoj sebauvedomenia a sebavedomia v pozitívnom aj negatívnom zmysle študenta. Preto pri tomto hodnotení je zodpovednosť a citlivosť učiteľa veľmi dôležitá. Jej absencia môže uškodiť zdravému psychickému vývoju mladého človeka.  Učiteľ nikdy nesmie zabudnúť na pochvalu -ako zdroj povzbudenia. | | |