**UČEBNÉ OSNOVY**

**Štvorročné štúdium**

**4. ročník**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Názov predmetu** | | | **FYZIKA A SEMINÁR Z FYZIKY** | | | | |
| **Časový rozsah výučby** | | |  | | | | |
|  | Ročník | | 1. | 2. | 3. | 4. | Spolu |
|  | Štátny vzdelávací program | |  | 2 | 1 | – | 5 |
|  | Školský vzdelávací program | |  | 1 | 1 | – | 3 |
|  |  | Voliteľný maturitný predmet |  | – | – | 2\* | 2 |
|  |  | Voliteľný maturitný seminár |  | – | – | 3\* | 3 |
|  | SPOLU | |  | 3 | 2 | 5\* | 13 |
| **Kód a názov odboru štúdia** | | | 7902 500 gymnázium | | | | |
| **Stupeň vzdelania** | | | vyššie sekundárne vzdelanie ISCED 3A | | | | |
| **Forma štúdia** | | | denná | | | | |
| **Dĺžka štúdia** | | | štvorročná | | | | |
| **Vyučovací jazyk** | | | slovenský jazyk | | | | |

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

**CHARAKTERISTIKA PREDMETU**

V rámci novej koncepcie maturitnej skúšky patrí fyzika v štvrtom ročníku medzi voliteľné maturitné predmety. Súčasťou prípravy maturanta je seminár z fyziky s časovou dotáciou 3h a voliteľný predmet fyzika s časovou dotáciou 2 hodiny. Tento štandard stanovuje požiadavky na študenta maturanta. Rozdelenie tématických celkov medzi seminár z fyziky a fyziku je na rozhodnutí vyučujúceho v danom školskom roku. Vyučujúci vychádza s úrovne prebratého učiva u daných študentov v predchádzajúcich ročníkoch. Toto rozdelenie učiva je potom konkretizované v tématickom výchovno-vzdelávacom pláne na daný školský rok.

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.

Žiak prostredníctvom fyzikálneho vzdelávania získa vedomosti na pochopenie vedeckých ideí a postupov potrebných pre osobné rozhodnutia, na účasť v občianskych a kultúrnych záležitostiach. Získa 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.

**CIELE UČEBNÉHO PREDMETU**

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

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.

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.

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.

**VÝCHOVNÉ A VZDELÁVACIE STRATÉGIE**

Komunikačná - tvoriť, prijať a spracovať informácie;

- vyhľadávať informácie;

- formulovať svoj názor a argumentovať.

Interpersonálna - akceptovať skupinové rozhodnutia;

- kooperovať v skupine;

- tolerovať odlišnosti jednotlivcov a iných;

- diskutovať a viesť diskusiu o odbornom probléme.

|  |
| --- |
| Intrapersonálna - regulovať svoje správanie;  - vytvárať si vlastný hodnotový systém. |

Kognitívna - používať kognitívne operácie;

- formulovať a riešiť problémy používať stratégie riešenia;

- uplatňovať kritické myslenie;

**-** nájsť si vlastný štýl učenia a vedieť sa učiť v skupine;

**-** myslieť tvorivo a uplatniť svoje výsledky

**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.

**PRIEREZOVÉ TÉMY**

* osobnostný a sociálny rozvoj
* environmentálna výchova
* ochrana života a zdravia
* finančná gramotnosť
* tvorba projektu a prezentácia zručností

**UČEBNÉ ZDROJE**

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

**TÉMY** **PREDMETU**

1. Pozorovanie, meranie, experiment

2. Sila a pohyb

3. Energia okolo nás

4. Elektrina a magnetizmus

5. Vlastnosti kvapalín a plynov

6. Periodické deje

7. Elektromagnetické žiarenia a častice mikrosveta

OBSAH VZDELÁVANIA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tematický celok**  **počet hodín** | **Obsahový štandard** | **Výkonový štandard** | **Prostriedky**  **hodnotenia** |
|  | **Téma** | **Spôsobilosti** |  |
| Pozorovanie, meranie, experiment  44  Sila a pohyb  18  Energia okolo nás  18  Elektrina a magnetizmus  20  Vlastnosti kvapalín a plynov  15  Periodické deje  15  Elektromagnetické žiarenia a častice mikrosveta  20 | Pozorovanie dejov a javov.  Rozlíšenie pohybov (dejov) rovnomerných a nerovnomerných, zrýchlených a spomalených.  Odhad chyby merania spôsobenej meradlom.  Odhad a znázornenie chyby merania.  Používať počet cifier v zápise hodnoty veličiny.  Použitie aritmetického priemeru pri meraní.  Lineárna závislosť.  Graf lineárnej závislosti.  Objaviteľský experiment, overovací experiment.  Záznam údajov z meraní.  Meranie času, vzdialenosti (dĺžky), sily, hmotnosti, elektrického napätia a prúdu, teploty, tlaku vzduchu.  Používať jednotky veličín sústavy SI s predponami od mega po nano, napríklad megajoule alebo nanometer.  Znázornenie sily vektorovou úsečkou.  Vektorová úsečka.  Sila ako miera vzájomného pôsobenia.  Tretí Newtonov pohybový zákon.  Skladanie síl.  Meranie sily.  Rozklad sily na zložky s danými smermi.  Meranie trecej sily.  Mechanická práca silou vykonávaná a silou spotrebovaná.  Kinetická energia telesa.  Dôvody zmien rýchlosti pohybu.  Potenciálna energia telesa.  Práca pri deformácii pružiny.  Potenciálna energia pružného telesa.  Premeny mechanickej energie.  Pohyb telesa bez pôsobenia sily.  Prvý Newtonov pohybový zákon.  Pád telesa.  Druhý Newtonov pohybový zákon.  Pohyb telesa v tekutinách.  Zákon zachovania hybnosti.  Dostredivá sila.  Tuhé teleso.  Ťažisko telesa.  Moment sily.  Momentová veta.  Mechanická energia.  Premeny mechanickej energie.  Zákon zachovania mechanickej energie.  Zákon zachovania energie.  Elektrická energia spotrebovaná v domácnosti.  Energetické straty pri vykurovaní bytov, zatepľovanie.  Elektrické napätie.  Elektrický prúd.  Ohmov zákon pre časť obvodu.  Vnútorný odpor zdroja.  Elektromotorické napätie zdroja.  Elektrický prúd v kovoch.  Žiarovka.  Závislosť odporu od teploty.  Elektrický prúd v polovodičoch.  Elektrický prúd v kvapalinách.  Elektrický prúd v plynoch.  Magnetické pole Zeme.  Magnetické pole v okolí vodiča s prúdom.  Pôsobenia magnetického poľa na nabitú časticu.  Elektromagnetická indukcia.  Generátor elektrickej energie.  Vlastnosti striedavého prúdu.  Transformátor.  Tlak v kvapaline.  Tlaková sila.  Hydraulické zariadenia.  Hydrostatický tlak.  Atmosférický tlak.  Vlastnosti tekutín.  Zákony ideálneho plynu.  Časticová stavba látok.  Kryštalické a amorfné látky.  Topenie a tuhnutie látok.  Vyparovanie a kondenzácia.  Nasýtené pary.  Prúdenia tekutín.  Perióda, frekvencia, amplitúda kmitania.  Časový rozvoj harmonického kmitania periodického deja.  Vlastnosti kyvadla.  Nútené kmitanie.  Rezonancia.  Vlnoplocha.  Dopplerov jav.  Ultrazvuk.  Vlastnosti zvuku.  Viditeľné žiarenie.  Odraz a lom svetla.  Spojná šošovka.  Rozptylná šošovka.  Zrkadlá.  Optické vlastnosti ľudského oka.  Infračervené žiarenie v prírode a technike.  Ultrafialové žiarenie v prírode a technike.  Röntgenové žiarenie.  Rádioaktivita.  Žiarenie alfa, beta a gama.  Podstata žiarení.  Atóm.  Modely atómu.  Štiepne jadrové reakcie.  Syntéza jadier.  Mierové využitie syntézy a štiepenia jadier.  Aplikácia fyzikálnych poznatkov a postupov v praxi. | |  | | --- | | - rozlíšiť a klasifikovať deje s rôznymi časovými rozvojmi;  - vysvetliť, ktorú z meniacich sa fyzikálnych veličín použijeme pri opise deja;  - vysvetliť ako súvisí chyba s meraním;  - zaokrúhľovať vypočítané hodnoty s ohľadom na presnosť hodnôt vstupujúcich do výpočtu;  - navrhnúť cieľ, metódu a aparatúru experimentu;  - používať meracie prístroje poskytnuté učiteľom obvyklým spôsobom a bezpečne;  - používať zápis hodnoty veličiny v tvare 1 nm aj v tvare 1 x 10-9 m.  - vedieť znázorniť schému javu, v ktorom pôsobia rôzne sily (pri zvolenom jednotkovom vektore sily);  - vedieť pomenovať sily pôsobiace na teleso (hmotný bod);  - vedieť odhadnúť veľkosť pôsobiacej sily  - vysvetliť rozdiel medzi statickým a dynamickým trením;  - vysvetliť, prečo sa niekedy prejaví vykonaná mechanická práca ako teplo, inokedy ako kinetická energia;  - vysvetliť súvislosti medzi pohybmi telies a silami pôsobiacimi na telesá;  - rozlíšiť fyzikálnu prácu v tiažovom poli Zeme od „fyziologicky“ pociťovanej práce;  - opísať dej z hľadiska vzájomných premien mechanickej energie;  - chápať zmenu pohybového stavu ako účinok výslednice pôsobiacich síl;  - vysvetliť vzťah medzi zrýchlením a hmotnosťou;  - vysvetliť aerodynamickú a hydrodynamickú odporovú silu;  - využitie v praxi;  - účinok výslednice pôsobiacich síl na teleso;  - moment sily a statika telesa;  - energia rotačného pohybu kvalitatívne.  - premena energie v ľudskom organizme;  - opis premien energie v elektrárňach rôzneho typu;  - vedieť používať pojmy výkon, príkon, účinnosť;  - vysvetliť ekonomickú návratnosť do energeticky nenáročných technológií.  - práca so schémou elektrického obvodu;  - vedieť prečítať fyzikálnu informáciu zo schémy elektrického obvodu a aplikovať ju v praxi;  - vedieť používať voltmeter a ampérmeter;  - kvalitatívne vedieť vysvetliť vodivosti v jednotlivých prostrediach;  - poznať súvislosti medzi elektrickým napätím a prúdom a pohybom nabitých častíc;  - vysvetliť funkciu vláknovej žiarovky a porovnať ju s činnosťou žiarivky;  - vysvetlenie funkcie ističa v domácnosti;  - vysvetliť súvislosť medzi elektrickým prúdom a magnetickým poľom, kvalitatívne;  - vysvetliť silové pôsobenia magnetického poľa;  - opísať jav elektromagnetickej indukcie;  - aplikácia na elektrickú prenosovú sieť.  - vysvetliť funkciu hydraulických zariadení;  - pokusy na dôkaz Pascalovho zákona;  - vedieť odhadnúť tlak pod hladinou vody;  - vedieť odhadnúť závislosť tlaku vzduchu od nadmorskej výšky;  - využitie vlastností tekutín v praxi;  - kvalitatívne poznať vzájomnú závislosť objemu, tlaku, teploty a množstva plynu v uzavretej nádobe;  - vysvetliť predstavu o atómoch, molekulách a kryštálovej mriežke v látkach;  - použiť rovnicu spojitosti v praxi a vo fyzikálnych úlohách.  -vysvetliť vzťah medzi periódou a frekvenciou;  - čítať informácie z grafov harmonického a neharmonického periodického deja;  - spoznať príklady núteného kmitania;  - vedieť využitie javu rezonancie;  - vysvetliť princíp využitia Dopplerového javu v medicíne a doprave;  - využitie ultrazvuku v medicíne;  - vedieť aktívne si chrániť sluch.  -vedieť charakterizovať svetlo;  - vedieť použitie odrazu a lomu svetla v praxi;  - práca so šošovkami graficky a prakticky;  - opis oka z fyzikálneho hľadiska;  - zaradiť infračervené žiarenie ako elektromagnetické žiarenie;  - vysvetliť ultrafialové žiarenie ako elektromagnetické žiarenie;  - vysvetliť rozdiel medzi ultrafialovým a röntgenovým žiarením;  - zaujať stanovisko v súvislosti s rádioaktívnym žiarením;  - historické postavenie Thomsona, Millikana a Rutherforda;  - jadrový reaktor a jeho význam pre energetiku;  - syntéza jadier ako perspektíva energetických zdrojov;  - demonštrácia informácií od telefónu cez mobilný telefón;  - ekonomická návratnosť základného fyzikálneho výskumu. | |  | | Slovné hodnotenie,  známkovanie ústnej odpovede, i praktických zručností.  Hodnotiť tvorivé využitie vedomosti v praxi. Spracovať namerané hodnoty grafu. Túto schopnosť vysoko hodnotiť.  Slovne hodnotiť schopnosť sebaregulácie u žiakov.  Pozitívne slovné a známkované hodnotenie problémových úloh.  Pozitívne hodnotenie  vypracovaných projektov žiakmi.  Pozitívne hodnotenie práce s tabuľkami MFCHT.  Podľa potreby previerka vedomostí testovou formou. Známkou ohodnotiť aj manuálne schopnosti žiakov. |