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**

**4. ročník / Oktáva**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Názov predmetu** | | | **SEMINÁR Z FYZIKY** | | | | |
| **Časový rozsah výučby** | | |  | | | | |
|  | Ročník | | 1./KV | 2./SE | 3./SP | 4./OK | Spolu |
|  | Štátny vzdelávací program | | - | - | - | – | - |
|  | Školský vzdelávací program | | - | - | - | – | - |
|  |  | Voliteľný maturitný predmet | – | – | – | - | - |
|  |  | Voliteľný maturitný seminár | – | – | – | 3\* | 3\* |
|  | SPOLU | | - | - | - | 3\* | 3\* |
| **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 platí len pre študentov, ktorí si vyberú  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. Tento štandard stanovuje požiadavky na študenta maturanta. Vyučujúci vychádza s úrovne prebratého učiva u daných študentov v predchádzajúcich ročníkoch. Toto rozdelenie učiva je potom konkretizované v tematickom 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

**Seminár z fyziky - voliteľný maturitný seminár, 3 hod. týždenne, 90 hod. ročne**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tematický celok**  **počet hodín** | **Obsahový štandard** | **Výkonový štandard** | **Prostriedky**  **hodnotenia** |
|  | **Témy, pojmy** | **Spôsobilosti** |  |
| Fyzikálne veličiny a ich meranie  4  Kinematika  9  Dynamika  4  Gravitačné pole  5  Práca a energia  10  Mechanika tuhého telesa  2  Mechanika kvapalín a plynov  4  Molekulová fyzika a termodynamika  3  Štruktúra a vlastnosti plynov  3  Štruktúra a vlastnosti pevných látok  3  Štruktúra a vlastnosti kvapalín  3  Premeny skupenstva látok  3  Elektrický náboj a elektrické pole  3  Elektrický prúd  8  Magnetické pole  5  Striedavý prúd  3  Mechanické kmitanie  3  Vlnenie  10  Základy fyziky mikrosveta  5 | Odhad chyby merania spôsobenej meradlom.  Odhad a znázornenie chyby merania.  Vyjadriť absolútnu a relatívnu odchýlku merania vzťahom. Vypočítať absolútnu a relatívnu odchýlku pri fyzikálnych meraniach. 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.  Pozorovanie dejov a javov.  Rozlíšenie pohybov (dejov) rovnomerných a nerovnomerných, zrýchlených a spomalených.  Hmotný bod, mechanický pohyb a vzťažná sústava,  relatívnosť pokoja a pohybu.  Izolovaná sústava hmotných bodov/telies. Newtonové pohybové zákony. Hybnosť slovne a príslušným vzťahom.  Zákon zachovania hybnosti.  Sústava inerciálna alebo neinerciálna.  Trecia sila, druhy trenia. Dostredivá, odstredivá a zotrvačná sila. Znázornenie sily vektorovou úsečkou. Vektorová úsečka. Skladanie síl.  Newtonov gravitačný zákon. Gravitačné pole a tiažové pole, gravitačné zrýchlenie a tiažové zrýchlenie, gravitačná sila Zeme a tiažová sila Zeme na povrchu Zeme a v jej okolí. Pohyby telies v homogénnom gravitačnom poli Zeme (voľný pád, vrh zvislý nahor, vrh zvislý nadol, vodorovný vrh).  Šikmý vrh telies v homogénnom gravitačnom poli Zeme.  Pohyby telies v radiálnom gravitačnom poli Zeme.  Trajektórie telies pohybujúcich sa prvou a druhou kozmickou rýchlosťou.  Kruhovú rýchlosť telesa v radiálnom gravitačnom poli Zeme. Pohyb planét okolo Slnka podľa Keplerových zákonov.  Mechanická práca silou vykonávaná a silou spotrebovaná.  Kinetická energia telesa.  Potenciálna energia telesa.  Práca pri deformácii pružiny.  Potenciálna energia pružného telesa.  Premeny mechanickej energie. Mechanická energia.  Premeny mechanickej energie.  Zákon zachovania mechanickej energie.  Zákon zachovania energie. Práca a výkon a ich jednotky.  Tuhé teleso.  Ťažisko telesa.  Moment sily.  Momentová veta.  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.  Kinetickej teórie stavby látok. Difúzia a Brownov pohyb.  Model štruktúry pevnej látky, kvapaliny a plynu.  Rovnovážny stav termodynamickej sústavy.  Rovnovážny dej, tepelne izolovanú sústavu.  Celziová a termodynamická teplotná stupnica. Vvnútorná energiu telesa (sústavy), jej zložky z hľadiska kinetickej teórie. Zmena vnútornej energie konaním práce a tepelnou výmenou. Vzťah medzi teplom prijatým alebo odovzdaným telesom a zmenou jeho teploty. Veličina tepelná kapacita telesa, hmotnostná tepelná kapacita látky.  Kalorimeter. 1. termodynamický zákon. Prenos vnútornej energie vedením, prúdením a žiarením  Ideálny plyn. Stredná kvadratická rýchlosť pohybu molekúl a ich stredná kinetická energiu. Tlak plynu z molekulového hľadiska. Stavová rovnica.Tepelné deje s ideálnym plynom. Práca plynu pri rôznych tepelných dejoch. Adiabatický tepelný dej. Kruhový tepelný dej.  Účinnosť tepelného motora. 2 termodynamický zákon.  Kryštalické (monokryštalické, polykryštalické) a amorfné látky. Izotropné a anizotropné látky.  Deformácia pevného telesa. Druhy deformácií.Normálové napätie. Absolútne a relatívne predĺženie telesa. Hookov zákon. Krivka deformácie. Medza úmernosti, medza pružnosti a medza pevnosti látok. Teplotnú dĺžková a objemová rozťažnosť pevných telies.  Vzťah medzi zmenou dĺžky (objemu) telesa a zmenou jeho teploty.  povrchová vrstva kvapaliny.  Sféra molekulového pôsobenia. Povrchová energia, povrchová sila, povrchové napätie. Javy na rozhraní pevného telesa a kvapaliny. Jav kapilárnej elevácie a depresie. Teplotnú objemovú rozťažnosť kvapalín.  Fyzikálny význam hodnoty koeficienta teplotnej objemovej rozťažnosti kvapalín. Vzťah medzi hustotou a teplotou telesa. Jav anomálie vody.  Premeny skupenstva z hľadiska kinetickej teórie stavby látok. Rozdiel medzi vyparovaním a varom.  Skupenské teplo a hmotnostné skupenské teplo topenia, tuhnutia a vyparovania látky. Skupenské a hmotnostné skupenské teplo kondenzácie, sublimácie, desublimácie.  Vznik nasýtenej a prehriatej pary. Fázový diagram, charakterizovať trojný bod a kritický bod vo fázovom diagrame. Absolútnu a relatívnu vlhkosť vzduchu.  Rosný bod.  Elektrický náboj – premiestňovanie v telese, deliteľnosť, druhy elektrického náboja, zákon zachovania elektrického náboja. Jav elektrostatická indukcia a jej praktické využitie. Polarizácia dielektrika a jej vplyv na vonkajšie elektrické pole. Coulombov zákon. Elektrický potenciál a elektrické napätie. Siločiara elektrického poľa. Elektrické pole – homogénne a radiálne - siločiarovým modelom a vektorovým poľom. Znázorniť elektrické pole pomocou hladín potenciálu.  Elektrické napätie. Voltmeter. Ampérmeter.  Elektrický prúd. Kirchhoffové zákony  Ohmov zákon pre časť obvodu.  Vnútorný odpor zdroja.  Elektromotorické napätie zdroja, svorkové napätie.  Elektrický prúd v kovoch.  Žiarovka.  Závislosť odporu od teploty.  Elektrický prúd v polovodičoch.  Elektrický prúd v kvapalinách.  Elektrický prúd v plynoch. Polovodiče, elektrolyt, Faradayové zákony, elektrolýza, ionizátor, samostatný výboj.  Magnetické pole Zeme. Peremnetný magnet, indukčné čiary.  Magnetické pole v okolí vodiča s prúdom.  Pôsobenia magnetického poľa na nabitú časticu. Ampérovo pravidlo, Flemingovo pravidlo.  Elektromagnetická indukcia. Dva priame vodiče s prúdom.  Magnetický indukčný tok. Magnetické látky.  Striedavý prúd a napätia. Hhodnotu striedavého napätia a prúdu v závislosti od času veličinovou rovnicou a grafom. Výkon striedavého prúdu v obvode s *R* veličinovou rovnicou. Efektívnej hodnoty napätia a prúdu.  Generátor striedavého prúdu. Transformátor, transformačný pomer. Trojfázovú sústavu striedavých napätí. Vysvetliť zmysel nulovacieho vodiča.  .  Oscilátor, doba kmitu, frekvencia. Priebeh harmonického kmitavého pohybu v súradnicovej vzťažnej sústave. Rovnovážna poloha, amplitúda, okamžitá výchylka.  Priebeh kmitavého pohybu časovým a fázorovým diagramom. Súvislosť medzi rovnomerným pohybom hmotného bodu po kružnici a harmonickým kmitavým pohybom. Okamžitá výchylka (okamžitá rýchlosť a okamžité zrýchlenie) a čas pohybu veličinovou rovnicou a opísať veličiny, ktoré vo vzťahu vystupujú. Veličiny fáza kmitavého pohybu. Priebeh harmonického kmitavého pohybu z dynamického hľadiska. Vlastné kmitanie oscilátora. Tlmené a netlmené kmitanie oscilátora.  rezonancia..  Ppružné prostredie. Postupné mechanické vlnenie.  Postupné a priečne mechanického vlnenia. Vlnová dĺžka.Vzťah medzi vlnovou dĺžkou, frekvenciou a rýchlosťou šírenia vlnenia v danom prostredí. Rovnica postupnej mechanickej vlny. Vlnoplocha, lúč a určiť ich vzájomnú polohu (graficky). Guľová a rovinná vlnoplocha. Huygensov princíp. Druhy elektromagnetického vlnenia podľa vlnových dĺžok, frekvencií a energií kvánt. Metódu merania rýchlosti svetla. Zaradiť svetlo do spektra elektromagnetického vlnenia. Poznať približnú hodnotu rýchlosti svetla vo vákuu a zmenu rýchlosti svetla v závislosti od látkového zloženia prostredia. Odraz svetla, lom ku kolmici, od kolmici.... zákon odrazu a lomu svetla.  absolútny index lomu látky a relatívny index lomu.  Zobrazovacia rovnica zrkadla a šošovky.  Optická mohutnosť šošovky a poznať jej jednotku.  Chyby oka. Priečne zväčšenie guľového zrkadla a tenkej šošovky. Rozlíšiť krátkozraké a ďalekozraké oko.  Vysvetliť princíp a dôsledky ohybu svetla. Infračervené, ultrafialové a Röntgenove žiarenie.  Podstata fotoelektrického javu a Einsteinovej teórie  Svetelné kvantum, fotón, hraničná vlnová dĺžka. Korpuskulárno-vlnový dualizmus. Opísať zloženie atómov. Elektrónový obal atómu so zdôraznením kvantovania energie atómov. Pauliho princíp. Zloženie jadra atómu a objasniť funkciu jadrových síl.  Väzbová energia jadra a hmotnostným úbytkom jadra atómu. Syntéza ľahkých jadier a štiepenie veľmi ťažkých jadier ako reakcií, pri ktorých sa uvoľňuje energia. Zloženie jadrového reaktora a jadrovej elektrárne.  Rádioaktivita. Polčas premeny (doba polpremeny, polčas rozpadu), aktivita žiariča a rozpadová konštanta.  Jadrová energia. Elementárne častice | |  | | --- | | 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.  Zvoliť vhodnú vzťažnú sústavu. Určiť polohu hmotného bodu pomocou súradníc. Aplikovať poznatky o pohyboch pri riešení fyzikálnych úloh. Riešiť úlohy na rovnomerný a rovnomerne zrýchlený posuvný pohyb telesa. Určiť z grafu závislosti rýchlosti ako funkcie času (len pre priamočiare úseky), graf dráhy v závislosti od času. Riešiť úlohy na voľný pád telesa. Riešiť úlohy na rovnomerný pohyb po kružnici (zistiť periódu, frekvenciu, uhlovú a obvodovú rýchlosť).  Riešiť úlohy na skladanie síl a na ich rozklad do dvoch navzájom rôznych smerov. Používať Newtonove pohybové zákony pri riešení úloh. Vypočítať veľkosť statickej a dynamickej trecej sily pri šmykovom trení. Vypočítať hybnosť telesa a sústavy. Riešiť úlohy pre teleso pohybujúce sa po naklonenej rovine bez trenia aj s trením. Používať zákon zachovania hybnosti pri riešení úloh v jednom rozmere. Vhodne pracovať s veličinami dostredivá, odstredivá a zotrvačná sila.  Aplikovať Newtonov gravitačný zákon pri riešení fyzikálnych úloh. Vysvetliť fyzikálny význam gravitačnej konštanty. Vypočítať veľkosť gravitačného zrýchlenia v danom mieste gravitačného poľa. Riešiť úlohy na pohyby telies v homogénnom gravitačnom poli Zeme. Vedieť výpočtom určiť polohu a veľkosť rýchlosti telesa v istom čase. Z prvej kozmickej rýchlosti určiť obežnú dobu telesa okolo Zeme. Aplikovať Keplerove zákony pri určení rýchlosti a doby obehu planét alebo družíc.  Vysvetliť, prečo sa niekedy prejaví vykonaná mechanická práca ako teplo, inokedy ako kinetická energia; Dokázať výpočtom, že pri voľnom páde telesa v izolovanej sústave platí zákon zachovania mechanickej energie.  Riešiť jednoduché úlohy (pohyby v gravitačnom poli Zeme) na použitie zákona zachovania mechanickej energie. Aplikovať poznatky o práci, výkone, energii a účinnosti pri riešení úloh z praxe. Určiť z výkonu prácu vykonanú za daný čas. Vedieť používať pojmy výkon, príkon, účinnosť; Vysvetliť ekonomickú návratnosť do energeticky nenáročných technológií.  Rozhodnúť, či je pohyb tuhého telesa posuvný alebo otáčavý. Vysvetliť pojem voľná os otáčania. Rozhodnúť v rôznych prípadoch, či je os otáčania tuhého telesa voľná. Použiť v rôznych prípadoch pravidlo pravej ruky na určenie smeru momentu sily vzhľadom na os otáčania. Využiť vzťahy pre moment sily a momentovú vetu pri riešení úloh z bežného života a techniky.  Používať Pascalov zákon pri riešení úloh. Určiť tlak, tlakovú silu alebo obsah plochy, na ktorú sila pôsobí, ak sú dané ostatné veličiny. Vypočítať hydrostatický tlak, ak sú dané potrebné údaje. Vypočítať hydrostatickú tlakovú silu na vodorovné dno a zvislú stenu nádoby.  Aplikovať vzťah závislosti veľkosti vztlakovej hydrostatickej sily od iných veličín pri riešení úloh. Znázorniť prúdenie kvapaliny pomocou prúdnic. Porovnať rýchlosti prúdenia kvapaliny v jednotlivých miestach potrubia pomocou prúdnicového modelu prúdenia kvapalín.  Vyjadriť vzťahom objemový a hmotnostný tok. Aplikovať rovnicu kontinuity pri riešení úloh. Vysvetliť fyzikálny zmysel veličín objemový a hmotnostný tok. Vysvetliť fyzikálny význam rovnice kontinuity. Aplikovať rovnicu pri riešení úloh. Vyjadriť vzťahom zákon zachovania energie pre prúdiacu kvapalinu. Aplikovať Bernoulliho rovnicu pri riešení úloh.  Vysvetliť princíp merania rýchlosti prúdiacej kvapaliny. Aplikovať poznatky pri riešení úloh. Vysvetliť princíp určenia výtokovej rýchlosti kvapaliny vytekajúcej malým otvorom v stene nádoby. Aplikovať poznatky pri riešení úloh.  Aplikovať vzťah pre odporovú silu pri riešení úloh. Uviesť príklady nutnosti zväčšovania odporovej sily a výhody zmenšenia odporovej sily pri niektorých pohyboch.  Pri riešení úloh využiť vzťahy pre relatívnu atómovú hmotnosť, relatívnu molekulovú hmotnosť, látkové množstvo, počet častíc, molovú hmotnosť, molový objem plynu a Avogadrovu konštantu.  Používať prevodový vzťah medzi jednotkami teploty kelvin a stupeň Celzia. Vysvetliť na príkladoch z bežného života zmenu vnútornej energie telesa alebo sústavy. Riešiť jednoduché úlohy na zmenu vnútornej energie sústavy konaním práce alebo tepelnou výmenou. Vypočítať odovzdané alebo prijaté teplo pri zmene teploty bez premeny skupenstva.  Zostaviť kalorimetrickú rovnicu.  Využiť kalorimetrickú rovnicu na riešenie konkrétnej úlohy. Poukázať na dôsledky veľkosti hmotnostnej tepelnej kapacity vody v prírode. Posúdiť vplyv a potrebu vhodnej tepelnej izolácie.  Používať stavovú rovnicu pri riešení úloh. Využiť grafy závislostí tlaku, objemu a teploty na porovnávanie tepelných dejov ideálnych plynov.  Zrealizovať prechod medzi diagramami – napr. *p – V* a *p – T*. Určiť prácu plynu z grafu ako plochu. Vypočítať prácu plynu pre ľubovoľný tepelný dej.  Znázorniť kruhové deje v *p – V* diagramoch. Opísať činnosť tepelných motorov.  Vysvetliť rozdiely v štruktúre a základných vlastnostiach kryštalických a amorfných látok. Na príkladoch z praxe ilustrovať teplotnú rozťažnosť telies. Aplikovať vzťah pre teplotnú rozťažnosť pri riešení úloh. Použiť Hookov zákon pri riešení úloh. Vyhľadať hodnoty medze pružnosti a medze pevnosti látok v tabuľkách a s ich pomocou riešiť rôzne praktické úlohy. Riešiť úlohy s porovnaním účinku dĺžkovej teplotnej rozťažnosti a deformácie te  Aplikovať kapilárne javy v úlohách z praktického života. Aplikovať teplotnú objemovú rozťažnosť kvapalín pri riešení úloh. Riešiť úlohy s kapilárnou eleváciou a depresiou.  Vypočítať z rôznych údajov teplo potrebné na zmenu skupenstva daného telesa. Využiť fázový diagram na vysvetlenie fázových zmien. Na konkrétnych úlohách využiť závislosť teploty topenia a varu od tlaku pre vodu. Navrhnúť možnosti na zväčšenie rýchlosti vyparovania. Vysvetliť význam kritického bodu pre skvapalňovanie plynov. Poukázať na závislosť rýchlosti vyparovania od vlhkosti vzduchu. Opísať princíp činnosti zvoleného prístroja na meranie vlhkosti vzduchu.  Vypočítať veľkosť elektrickej sily, ktorou na seba pôsobia elektrické náboje. Určiť smer tejto sily. Vypočítať intenzitu elektrického poľa v okolí bodového elektrického náboja. Vypočítať intenzitu homogénneho elektrického poľa medzi rovnobežnými doskami, medzi ktorými je stále napätie. Určiť v jednoduchých prípadoch elektrický potenciál v danom bode a elektrické napätie medzi dvoma bodmi.  Vypočítať prácu vykonanú elektrickými silami pri prenesení elektrického náboja v homogénnom elektrickom poli. Aplikovať vzťah pre kapacitu platňového kondenzátora pri riešení fyzikálnych úloh. Aplikovať vzťah pre energiu elektrického poľa nabitého kondenzátora pri riešení úloh.  Vypočítať výslednú kapacitu kondenzátorov spojených za sebou a vedľa seba.  Aplikovať Ohmov zákon pre časť elektrického obvodu pri riešení fyzikálnych úloh. Vypočítať odpor vodiča na základe jeho geometrického tvaru. Vypočítať odpor vodiča pri zmene jeho teploty. Aplikovať Ohmov zákon pre uzavretý elektrický obvod pri riešení fyzikálnych úloh. Vypočítať výsledný elektrický odpor spotrebičov zapojených za sebou a vedľa seba. Zostaviť rovnice zodpovedajúce Prvému Kirchhoffovému zákonu pre konkrétny rozvetvený elektrický obvod.  Vypočítať prácu a výkon jednosmerného elektrického prúdu.  Riešiť úlohy na aplikáciu Faradayových zákonov elektrolýzy. Pri riešení úloh využívať premenu jednotiek elektrónvolt na joule a naopak.  Aplikovať Flemingovo pravidlo na určenie smeru magnetickej sily, ktorou pôsobí homogénne magnetické pole na priamy vodič s prúdom. Odvodiť z definičného vzťahu jednotku magnetickej indukcie. Aplikovať vzťah pre magnetickú silu, pôsobiacu na priamy vodič v homogénnom magnetickom poli, pri riešení úloh.  Aplikovať závislosť veľkosti magnetickej sily, pôsobiacej medzi dvoma rovnobežnými vodičmi s prúdmi, od iných fyzikálnych veličín pri riešení úloh. Poznať a vysvetliť závislosť veľkosti magnetickej sily, pôsobiacej na pohybujúcu sa časticu s nábojom v magnetickom poli, od iných veličín. Aplikovať túto závislosť pri riešení fyzikálnych úloh. Analyzovať závislosť polomeru kružnicovej trajektórie pohybu častice s nábojom od iných veličín. Aplikovať matematické vyjadrenie tejto závislosti pri riešení úloh. Formulovať a aplikovať Flemingovo pravidlo ľavej ruky na určenie smeru pôsobiacej sily na pohybujúcu sa časticu v magnetickom poli. Aplikovať Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie pri riešení úloh. Určiť aplikáciou Lenzovho zákona smer indukovaného prúdu v uzavretom vodiči. Vypočítať elektromotorické napätie indukované na koncoch cievky pri danej rýchlosti zmeny prúdu v cievke.  Nakresliť časový diagram pre konkrétne obvody. Riešiť úlohy na transformáciu napätia. Nakresliť a vysvetliť zapojenie spotrebičov do hviezdy a trojuholníka.  Opísať spôsob výroby a prenosu elektrickej energie. Navrhnúť možnosti šetrenia elektrickej energie.  Určiť z časového diagramu kmitavého pohybu amplitúdu kmitania, začiatočnú fázu, periódu a frekvenciu kmitania.  Vyjadriť zo známych veličín (amplitúda kmitavého pohybu, frekvencia a začiatočná fáza) okamžitú výchylku, okamžitú rýchlosť a okamžité zrýchlenie kmitavého pohybu. Z rovnice kmitavého pohybu určiť amplitúdu kmitania, periódu a frekvenciu kmitania a začiatočnú fázu kmitavého pohybu. Z veličinových rovníc pre okamžitú výchylku, okamžitú rýchlosť a okamžité zrýchlenie určiť hodnoty týchto veličín v rôznych časoch a časové okamihy rôznych hodnôt týchto veličín. Aplikovať vzťah pre frekvenciu vlastných kmitov pri riešení fyzikálnych úloh. Uplatniť princíp superpozície pri skladaní izochrónnych kmitov v časovom diagrame a vo fázorovom diagrame. Z rezonančnej krivky určiť rezonančnú frekvenciu oscilátora. Aplikovať vzťah pre dobu kmitu kyvadla pri riešení úloh  Použiť súvislosť medzi smerom postupu vlnenia a smerom pohybu kmitania vybraného bodu pri riešení úloh. Aplikovať rovnicu postupnej mechanickej vlny pri riešení úloh. Aplikovať Huygensov princíp pri konštrukcii vlnoplôch. Použiť Huygensov princíp na vysvetlenie ohybu vlnenia. Vysvetliť zákon lomu a aplikovať ho pri riešení výpočtových a grafických úloh. S využitím geometrickej optiky zobraziť predmet zrkadlom a šošovkou. Využiť zobrazovaciu rovnicu na výpočet polohy a vlastností obrazu vytvoreného zrkadlom alebo šošovkou. Navrhnúť model korekcie krátkozrakosti a ďalekozrakosti šošovkami. Aplikovať myšlienku rozkladu bieleho svetla pri lome na rovinnom rozhraní a úplného odrazu svetla pri vytvorení dúhy.  Charakterizovať zvuk, resp. zvukové vlnenie a jeho vlastnosti. Porovnať veľkosť rýchlosti zvuku v rôznych látkach a vyhľadať rýchlosti zvuku v rôznych látkach v tabuľkách. Poznať približnú hodnotu rýchlosti zvuku vo vákuu/vo vzduchu.  Opísať odraz zvukového vlnenia, vznik ozveny a lom zvukového vlnenia.  Vysvetliť obsah pojmu hluk a opísať rôzne spôsoby ochrany pred účinkami hluku. Opísať škodlivé účinky elektromagnetického žiarenia a spôsoby ochrany pred nimi. Načrtnúť tvar výsledného vlnenia pri skladaní dvoch vlnení rovnakého smeru. Napísať a vysvetliť fázový a dráhový rozdiel interferujúcich vlnení. Uviesť a vysvetliť podmienky pre zosilnenie a zoslabenie vlnenia interferenciou. Určiť na grafickom modeli polohu uzlov a kmitní, vlnovú dĺžku stojatého mechanického vlnenia. Aplikovať poznatky o vzdialenosti susedných uzlov a kmitní pri určení vlnovej dĺžky stojatej mechanickej vlny. Vysvetliť vzťah pre základnú frekvenciu a harmonické frekvencie kmitania struny, na oboch koncoch upevnenej, a aplikovať ho pri riešení úloh (aj grafických). Odvodiť vzťah pre základnú frekvenciu a harmonické frekvencie stojatej vlny vzniknutej na tyči, upevnenej na jednom konci.  Opísať podmienky vzniku stojatej elektromagnetickej vlny. Analyzovať dej, ktorý prebieha v elektromagnetickom dipóle. S využitím geometrickej optiky znázorniť zobrazenie predmetu zrkadlom, šošovkou alebo optickou sústavou. Posúdiť efekty vyplývajúce zo zotrvačnosti oka. Posúdiť obmedzenosť pozorovania voľným okom. Aplikovať myšlienku úplného odrazu svetla pri jave fatamorgány.  Podrobnejšie opísať spektrum vodíka.  Opísať vývoj názorov na mikrosvet.  Pracovať so svetelným kvantom a Planckovou konštantou. Aplikovať Einsteinovu teóriu fotoelektrického javu pri niektorých javoch a pri riešení úloh. Ilustrovať na príklade ľubovoľnej jadrovej reakcie platnosť zákonov zachovania energie, hmotnosti, hybnosti a elektrického náboja. Vypočítať a porovnať polčas premeny vybraných rádionuklidov. Aplikovať vedomosti o prirodzenej a umelej rádioaktivite na riešenie úloh. Aplikovať svoje poznatky z fyziky mikrosveta v záujme ochrany životného prostredia. Posúdiť význam vedeckého výskumu v oblasti elementárnych častíc vo fyzike. | |  | | 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. |