



## Gymnázium Ľudovíta Štúra v Trenčíne

### Učebné osnovy

**Stupeň vzdelania: ISCED 3A**

**Študijný odbor: 7902 J – gymnázium**

**Zameranie školského vzdelávacieho programu:**

**Predmet: Fyzika**

**Úroveň:**

**Počet hodín:**

| 1. ročník        | 2. ročník        | 3. ročník        | 4. ročník        | 5. ročník        | Spolu            |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne | počet h týždenne |
| počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    | počet h ročne    |
| 3                | 3                | 1                |                  |                  |                  |
| 99               | 99               | 33               |                  |                  |                  |

## **Výchovno-vzdelávacie ciele a vzdelávacie stratégie predmetu:**

- 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
- žiak má 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
- žiak má byť schopný demonštrovať poznatky a pochopenie:
  - povahy a metodológie prírodných vied
  - vedeckých faktov, definícií, zákonov, teórií, modelov,
  - vhodného slovníka a terminológie, vrátane použitia symbolov
    - ako sa zákony, modely a názory menili v čase
  - systém jednotiek SI

- plánovať vhodný experiment
- vyhodnotiť celkový experiment včítane použitých postupov
- 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

### Obsah a rozsah predmetu:

| Ročník | Tematický celok<br>štandard   | Obsahový | Prierezová<br>téma | Výkonový štandard   | Počet hodín |
|--------|---|----------|--------------------|---|-------------|
| Prvý   | <b>Fyzikálne veličiny a jednotky</b><br>Skalárne a vektorové veličiny<br>medzinárodná sústava jednotiek SI<br>premena jednotiek |          | <b>OŽZ</b>         | charakterizovať skalárne a<br>vektorové veličiny ich znázornenie<br>a operácie s nimi- sčítanie,<br>odčítanie, násobenie a delenie<br>vektorov<br>meranie fyz. veličiny, vyhodnotenie<br>presnosti a chýb merania<br>medzinárodná sústava jednotiek SI<br>základné, doplnkové, odvodené a<br>vedľajšie jednotky | <b>3</b>    |

|  |  |                 |  |           |
|--|--|-----------------|--|-----------|
|  |  |                 | premena jednotiek- zápisy v dekadickej sústave   |           |
|  | <b>Kinematika hmotného bodu</b><br>Rozdelenie pohybov<br>Rovnomerný pohyb<br>Nerovnomerný pohyb<br>Rovnomerne zrýchlený pohyb<br>Rovnomerne spomalený pohyb<br>Voľný pád<br>Pohyb po kružnici<br>Zvislý vrh nahor<br>Vodorovný vrh | <b>OŽZ, ENV</b> | žiak vie charakterizovať mech. pohyb a hm. bod<br>žiak rozlišuje pojmy trajektória, dráha a posunutie<br>veličiny: dráha, rýchlosť (priemerná a okamžitá), zrýchlenie,<br>žiak vie charakterizovať všetky pohyby rovnicami ( pre veličiny:rýchlosť a dráhu v závislosti od času)<br>charakterizovať všetky pohyby grafmi:<br>žiak vie vyjadriť veličiny:perióda, frekvencia, uhlová rýchlosť<br>veličiny:okamžitá rýchlosť, čas výstupu, výška výstupu,<br>veličiny:čas dopadu a miesto dopadu telesa<br>žiak vie aplikovať pohybové | <b>10</b> |

|  |   |                      |  |           |
|--|---|----------------------|--|-----------|
|  |   |                      | zákony pri riešení fyz. úloh   |           |
|  | <p><b>Dynamika hmotného bodu</b></p> <p>Sila ako vektor</p> <p>Newtonove pohybové zákony (NPZ)</p> <p>zákon zotrvačnosti</p> <p>zákon sily</p> <p>zákon akcie a reakcie</p> | <b>OŽZ, ENV</b>      | <p>sila ako príčina pohybu</p> <p>skladanie a rozkladanie síl (výpočtom a graficky)</p> <p>rôzne druhy síl (trecia, dostredivá, tiažová)</p> <p>žiak vie formulovať NPZ slovne aj rovnicou</p> <p>aplikácie Newtonovych pohybových zákonov pre rôzne pohyby a ich dôsledky</p> <p>hybnosť, zákon zachovania hybnosti</p> <p>žiak vie aplikovať pohybové zákony pri riešení fyz. úloh</p> | <b>12</b> |
|  | <p><b>Mechanická práca a energia</b></p> <p>mechanická práca</p> <p>kinetická, potenciálna a mechanická energia</p> <p>telesa a sústavy</p> <p>výkon, príkon, účinnosť</p>  | <b>OŽZ, ENV, TPZ</b> | <p>výpočet mechanickej práce</p> <p>žiak vie riešiť praktické úlohy: na zákon zachovania energie a hybnosti-pružná a nepružná zrážka telies, premeny energie</p>   | <b>6</b>  |

|  |                                  |   |                 |
|--|----------------------------------|---|-----------------|
| <p><b>Gravitačné pole</b><br/> Newtonov gravitačný zákon<br/> intenzita a potenciál gr. poľa</p> <p>pohyby telies v homogénnom gravitačnom poli Zeme<br/> pohyby družíc v radiálnom gr poli Zeme</p> <p>Keplerove zákony</p> | <p><b>OŽZ, ENV,<br/> TPZ</b></p> | <p>gravitácia a gravitačná sila-<br/> vysvetlenie prílivu a odlivu<br/> výpočet intenzity a potenciálu<br/> homogénne a radiálne gr. pole<br/> (vektorový a siločiarový model)<br/> žiak vie charakterizovať vodorovný<br/> a zvislý vrh</p> <p>žiak vie vypočítať kruhovú<br/> rýchlosť, obežnú dobu, chápe<br/> význam 1. a 2. kozm. rýchlosti<br/> žiak vie opísať pohyb planét v<br/> slnečnej sústave<br/> žiak vie vypočítať obežnú dobu<br/> planéty a hlavnú polos elip.<br/> trajektórie planéty</p> | <p><b>6</b></p> |
| <p><b>Mechanika tuhého telesa</b><br/> moment sily, momentová veta</p>   | <p><b>OŽZ, ENV,<br/> TPZ</b></p> | <p>žiak vie definovať tuhé teleso a jeho<br/> ťažisko<br/> žiak vie definovať rameno sily,</p>  | <p><b>6</b></p> |

|  |  |                             |  |                  |
|--|--|-----------------------------|--|------------------|
|  | <p>skladanie a rozklad síl</p> <p>rovnovážna poloha telesa</p>   |                             | <p>vektor momentu sily, pravidlo pravej ruky</p> <p>skladanie a rozklad síl na dve rovnobežné zložky (graficky a výpočtom)</p> <p>druhy rovnovážnych polôh telesa, stabilita</p> <p>žiak vie aplikovať teoretické poznatky pri riešení úloh z tech. praxe</p>  |                  |
|  | <p><b>Mechanika tekutín</b></p> <p>Vlastnosti tekutín</p> <p>Tlak a tlaková sila</p> <p>Pascalov zákon</p> <p>Archimedov zákon</p> <p>Rovnica spojivosti</p> | <p><b>OŽZ, ENV, TPZ</b></p> | <p>ideálna kvapalina a plyn, tekutiny tlak (hydrostatický a atmosferický)</p> <p>žiak vie formulovať Pascalov zákon a jeho využitie (hydraulika)</p> <p>žiak vie definovať vztlakovú silu, formulovať Archimedov zákon( slovne a rovnicou)</p> <p>podmienky plávania telies</p> <p>odporová sila prostredia</p> <p>prúdenie tekutín- znázornenie</p> | <p><b>10</b></p> |

|  |  |   |   |                 |
|--|--|---|---|-----------------|
|  | <p>Bernoulliho rovnica</p> <p>Prúdenie skutočnej kvapaliny</p>   |   | <p>pomocou prúdnic</p> <p>žiak vie formulovať rovnicu spojitosti slovne aj matematicky</p> <p>žiak vie formulovať Bernoulliho rovnicu slovne aj matematicky, vie riešiť praktické úlohy na jej využitie</p> <p>laminárne a turbulentné prúdenie</p> <p>žiak vie vypočítať odporovú silu prostredia, pozná aerodynamický tvar telesa</p> |                 |
|  | <p><b>Termodynamika</b></p> <p>vnútorná energia</p> <p>teplota a jej meranie</p> <p>teplo a tepelná výmena</p> <p>1. a 2. termodynamický zákon</p> | <p><b>OŽZ, ENV,</b></p> <p><b>TPZ</b></p> | <p>zmeny vnútornej energie pri konaní práce a tep. výmene</p> <p>druhy teplomerov</p> <p>Celziova a Kelvinova teplotná stupnica, premeny teplôt</p> <p>žiak vie definovať mernú tepelnú kapacitu a teplo</p> <p>žiak vie opísať kalorimeter</p> <p>žiak vie zostaviť a vyriešiť kalorimetrickú rovnicu</p>                              | <p><b>6</b></p> |



|  |   |                                |  |           |
|--|---|--------------------------------|--|-----------|
|  |   |                                | žiak vie formulovať tieto zákony<br>slovne aj matematicky a vie ich<br>použiť pri riešení praktických úloh   |           |
|  | <b>Štruktúra a vlastnosti plynov</b><br>tlak plynu<br>stavová rovnica<br>tepelné deje v plynoch<br><br>práca plynu, kruhový dej | <b>OŽZ, ENV,<br/> TPZ</b>      | rovnicu pre tlak ideálneho plynu<br>žiak pozná všetky tvary stavovej<br>rovnice<br><br>žiak vie charakterizovať<br>izotermický, izobarický,<br>izochorický adiabatický dej-<br>rovniciami a graficky<br>žiak vie teoretické poznatky využiť<br>pri riešení úloh z praktického života<br>žiak vie teoretické poznatky využiť<br>pri chápaní činnosti tepelných<br>motorov | <b>7</b>  |
|  | <b>Cvičenia z fyziky</b><br><br>Chyby merania, meranie dĺžky telesa<br>Meranie hustoty pevnej látky                             | <b>OŽZ, ENV,<br/> TPZ, OSR</b> | žiak pri laboratórnych cvičeniach vie<br>samostatne zostaviť zariadenie na<br>experiment ( podľa predpísanej schémy)   | <b>33</b> |

|              |   |                 |   |          |
|--------------|---|-----------------|---|----------|
|              | <p>Operácie s vektormi- riešenie úloh<br/> Úlohy z kinematiky priamočiarych a krivočiarych pohybov<br/> Pokusné pozorovanie kinematiky pohybu guľôčky na vodorovnej a naklonenej rovine<br/> Meranie šmykovej trecej sily a váľivého odporu<br/> Úlohy I na použitie pohybových zákonov z dynamiky<br/> Úlohy II na použitie pohybových zákonov z dynamiky<br/> Štúdium premien mechanickej energie<br/> Úlohy na vodorovný a zvislý vrh<br/> Overenie momentovej vety<br/> Úlohy na ťažisko a stabilitu telesa<br/> Meranie výtokovej rýchlosti kvapaliny<br/> Približné určenie priemeru molekuly kyseliny olejovej<br/> Meranie mernej tepelnej kapacity pevnej látky<br/> Riešenie úloh na stavovú rovnicu a tepelné deje v plynach</p> |                 | <p>žiak na základe teoretických vedomostí chápe metódu a postup, ktorý použije pri meraní daných fyzikálnych veličín( dĺžka, čas, hustota, trecia sila, obsah, objem, sila, rýchlosť, teplota, hmotnosť)</p> <p>žiak počas merania zaznamenáva hodnoty meraných veličín samostatne ich vie spracovať a vyhodnotiť presnosť merania (priemernú hodnotu, absolútnu a relatívnu odchýlku)</p> <p>žiak vie samostatne formulovať záver svojho merania, kde porovná namerané a tabulkové hodnoty meranej veličiny, prípadne vyhodnotí presnosť zvolenej meracej metódy</p> |          |
| <b>Druhý</b> | <p><b>Štruktúra a vlastnosti kvapalín</b></p> <p>Vlastnosti povrchovej vrstvy<br/> Kapilárne javy<br/> zmeny skupenstva látok</p> <p>fázový diagram</p>   | <b>OŽZ, ENV</b> | <p>žiak vie definovať veličiny: povrchová sila, energia, napätie</p> <p>žiak vie vysvetliť : kapilárna elevácia a depresia</p> <p>žiak vie vysvetliť: topenie, tuhnutie,</p>  | <b>4</b> |

|  |   |                 |   |          |
|--|---|-----------------|---|----------|
|  |   |                 | <p>vyparovanie, var, skvapalňovanie, sublimácia a desublimácia</p> <p>riešiť úlohy z praxe- vypočítať skupenské a merné skupenské teplo</p> <p>práca s grafom</p>   |          |
|  | <p><b>Štruktúra a vlastnosti pevných látok</b></p> <p>rozdelenie pevných látok</p> <p>druhy deformácie</p> <p>Hookov zákon</p> <p>teplotná rozťažnosť látok</p>                         | <b>OŽZ, ENV</b> | <p>žiak vie porovnať kryštalické a amorfné látky, druhy kryš. mriežok</p> <p>žiak vie porovnať pružnú a nepružnú deformáciu</p> <p>žiak vie formulovať zákon slovne aj rovnicou a vie vysvetliť krivku deformácie</p> <p>žiak vie vysvetliť - dĺžková a objemová rozťažnosť a využitie v praxi</p> <p>žiak vie riešiť úlohy na deformáciu a rozťažnosť v technickej praxi</p> | <b>3</b> |
|  | <p><b>Elektrické pole</b></p> <p>el. náboj a jeho vlastnosti</p> <p>Coulombov zákon</p> <p>intenzita a potenciál</p> <p>kapacita vodiča a kondenzátor</p> <p>spájanie kondenzátorov</p> | <b>OŽZ, ENV</b> | <p>Druhy el. náboja</p> <p>žiak vie vypočítať el. silu medzi dvomi nábojmi</p> <p>žiak vie vypočítať intenzitu a potenciál el. poľa, vie znázorniť- homogénne a radiálne el. pole ( vektorový a siločiarový model)</p> <p>žiak vie znázorniť el. pole platňového kondenzátora</p> <p>žiak vie nakresliť a vypočítať výslednú</p>  | <b>6</b> |

|  |   |                 |  |           |
|--|---|-----------------|--|-----------|
|  |   |                 | kapacitu sériovo a paralelne zapojených kondenzátorov<br>žiak vie vypočítať el. energiu nabitého kondenzátora  |           |
|  | <b>Elektrický prúd v látkach</b>  |                 |  | <b>13</b> |
|  | <b>El. prúd v kovoch</b><br>Vznik el. prúdu, zdroje napätia<br><br>Ohmove zákony<br><br>elektrický odpor<br><br>spájanie rezistorov<br><br>el. práca, výkon, účinnosť | <b>OŽZ, ENV</b> | žiak vie porovnať rôzne zdroje napätia<br>žiak vie vysvetliť el. prúd ako fyz. jav a fyz. veličinu<br>žiak vie formulovať slovné aj matematicky Ohmove zákony, vie vysvetliť svorkové a elektromotorické napätie zdroja<br>žiak vie vysvetliť el. odpor ako jav a fyz. veličinu, jeho závislosť od parametrov a teploty vodiča<br>žiak vie znázorniť paralelne a sériové zapojenie rezistorov, vie vypočítať výsledný odpor sústavy<br><br>žiak vie riešiť jednoduché el. obvody, vypočítať spotrebu el. energie |           |
|  | <b>El. prúd v polovodičoch</b><br>Vlastné a nevlastné polovodiče  | <b>OŽZ, ENV</b> | žiak vie vysvetliť rozdiel medzi vlastnou a nevlastnou el. vodivosťou polovodičov ( polovodič typu NaP)<br>žiak vie vysvetliť deje na PN prechode-   |           |

|  |   |                        |   |  |
|--|---|------------------------|---|--|
|  | <p>polovodičová dióda</p> <p>tranzistor</p>   |                        | <p>diodový jav a jeho využitie v praxi</p> <p>žiak pozná tranzistor - jeho zloženie a typy: PNP, NPN a využitie v praxi</p>   |  |
|  | <p><b>El. prúd v elektrolytoch</b></p> <p>Elektrolyt</p> <p>Faradayove zákony elektrolýzy</p> <p>galvanické články</p>                          | <p><b>OŽZ, ENV</b></p> | <p>žiak vie ako vzniká vodivý roztok, vie zapísať disociačné rovnice</p> <p>vie popísať elektrolýzu</p> <p>žiak vie zákony formulovať slovné aj matematicky, vie vyriešiť úlohy z praxe</p> <p>žiak vie vymenovať a porovnať niektoré galvanické články( Voltov, Daniellov, suché články) a akumulátory</p>                                       |  |
|  | <p><b>El. prúd v plynoch</b></p> <p>ionizácia plynu</p> <p>Samostatný a nesamostatný el. výboj</p> <p>druhy el. výbojov</p> <p>termoemisija</p> | <p><b>OŽZ, ENV</b></p> | <p>žiak vie vysvetliť tepelnú ionizáciu a ionizáciu nárazom aj ionizačnú energiu a ionizátor</p> <p>žiak vie zostrojiť volt-amperovú charakteristiku výboja</p> <p>žiak vie charakterizovať : tleci, oblúkový, iskrový výboj a korónu- vie riešiť praktické úlohy</p> <p>žiak vie vysvetliť termoemisiu a jej využitie v obrazovej elektrónke</p> |  |

|  |  |                 |   |           |
|--|--|-----------------|---|-----------|
|  | <b>Magnetické pole</b>   |                 |   | <b>11</b> |
|  | <b>Stacionárne mag. pole</b><br>mag. pole priameho vodiča s prúdom<br><br>Mag. pole dvoch vodičov s prúdom<br><br>Mag. pole cievky s prúdom<br><br>Nabitá častica v mag. poli<br><br>magnetické vlastnosti látok | <b>OŽZ, ENV</b> | Mag. sila, mag. indukcia- ich znázornenie a výpočet, Ampérove pravidlo a Flemingovo pravidlo<br>výpočet elektrickej sily<br><br>znázornenie mag. poľa, výpočet mag. indukcie<br><br>výpočet mag. sily a rýchlosti častice, ktorá sa pohybuje po kružnici<br>žiak vie porovnať paramagnetické, diamagnetické a feromagnetické látky a ich využitie v praxi |           |
|  | <b>Nestacionárne mag. pole</b><br>Mag. indukčný tok<br><br>jav elektromagnetickej indukcie<br><br>Faradayov zákon el.mag. indukcie<br><br>vlastná indukcia   | <b>OŽZ, ENV</b> | Žiak vie vypočítať mag. ind. tok plochou závitú alebo cievky a určiť podmienky kedy nastáva jeho zmena<br>žiak vie popísať jav EMI a určiť podmienky jeho vzniku a využitie v elektrotechnike<br>žiak vie vypočítať indukované el. napätie<br>žiak pozná Lenzov zákon a jeho využitie<br>žiak vie definovať indukčnosť cievky a                           |           |

|  |   |                 |  |          |
|--|---|-----------------|--|----------|
|  |   |                 | popísať jav: vlastná indukcia<br>žiak vie vypočítať energiu mag. poľa<br>cievky s prúdom   |          |
|  | <b>Mechanické kmity</b>   |                 |  | <b>8</b> |
|  | <b>Kinematika kmitov</b><br>mechanický oscilátor<br>harmonický kmitavý pohyb<br>fáza a začiatočná fáza kmitov | <b>OŽZ, ENV</b> | žiak vie popísať mech oscilátor<br>žiak vie opísať HKP rovnicou pre okamžitú<br>výchylku, periódou a frekvenciou<br>žiak pozná pojmy: fáza a začiatočná fáza<br>kmitov<br>žiak vie znázorniť: časový a fázorový<br>diagram a jeho využitie pri skladaní kmitov |          |
|  | <b>Dynamika kmitov</b><br>Sila- príčina HKP<br><br>pružinový oscilátor  | <b>OŽZ, ENV</b> | žiak vie znázorniť harmonickú silu, ktorá<br>spôsobuje HKP<br>žiak vie porovnať pružinový oscilátor a<br>matematické kyvadlo, vie vzťahy pre<br>periódu a frekvenciu vlastných kmitov  |          |
|  | <b>Energia kmitov</b><br>Vlastné a nútené kmity<br><br>premeny energie v oscilátore                           | <b>OŽZ, ENV</b> | žiak vie porovnať tlmené a netlmené kmity,<br>vie vysvetliť jav rezonancie a jeho využitie<br>v praxi<br>žiak vie vypočítať kinetickú, potenciálnu a<br>celkovú mech. energiu kmitov   |          |

|  |   |                          |   |           |
|--|---|--------------------------|---|-----------|
|  |   |                          |   |           |
|  | <b>Elektromagnetické kmity a<br/>striedavý prúd</b>                                     |                          |   | <b>11</b> |
|  | <b>Oscilačný obvod</b>  | <b>OŽZ, ENV</b>          | <p>žiak vie popísať deje v LC obvode,<br/>znázorniť graficky a napísať rovnice pre<br/>ok. prúd a napätie</p> <p>vie porovnať vlastné a nútené kmity,<br/>vysvetliť rezonanciu a jej využitie v praxi</p> <p>vie vypočítať periódu a frekvenciu<br/>vlastných kmitov</p>  |           |
|  | <b>Obvody striedavého prúdu</b><br>Obvody s odporom, s indukčnosťou a s<br>kapacitou    | <b>OŽZ, ENV</b>          | <p>žiak vie popísať obvody rovnicami pre<br/>rezistanciu, kapacitanciu a induktanciu, vie<br/>znázorniť ok. prúd a napätie vo fázorovom<br/>a časovom diagrame</p> <p>žiak rozlišuje efektívne, maximálne a<br/>okamžité hodnoty striedavého prúdu a<br/>napätia</p> <p>vie vypočítať výkon striedavého prúdu</p> |           |
|  | <b>Striedavý prúd v energetike</b><br>Výroba striedavého prúdu<br>Trojfázový alternátor | <b>OŽZ, ENV,<br/>TPZ</b> | <p>žiak vie popísať zloženie alternátora a<br/>dynama</p> <p>žiak vie popísať zloženie, princípy činnosti<br/>alternátora, sústavu trojfázových napätí,<br/>vysvetliť pojmy: nulovací a fázový vodič<br/>vypočítať efektívne a združené napätie</p>   |           |



|  |   |                        |  |                 |
|--|---|------------------------|--|-----------------|
|  | <p>Transformátor</p> <p>elektromotor</p> <p>dialkový prenos striedavého prúdu</p> <p>elektrárne</p>   |                        | <p>žiak vie popísať jeho zloženie, princíp. činnosti</p> <p>žiak vie popísať jeho zloženie, princíp. činnosti</p> <p>žiak vie vysvetliť kedy je dialkový prenos najhospodárnejší, vie vypočítať stratový a prenášaný výkon</p> <p>žiak vie porovnať rôzne druhy elektrární z ekologického hľadiska</p>   |                 |
|  | <p><b>Mechanické vlnenie</b></p> <p>Vznik postupného mech. vlnenia</p> <p>rovnica postupnej mech. vlny</p> <p>interferencia vlnenia</p> <p>stojaté vlnenie</p> <p>chvenie mech. sústav</p> <p>odraz, lom, ohyb a tieň vlnenia</p> <p>zvuk a jeho vlastnosti</p> | <p><b>OŽZ, ENV</b></p> | <p>žiak vie porovnať pozdĺžne a priečne vlnenie</p> <p>žiak vie vyjadriť okamžitú výchylku, vypočítať vlnovú dĺžku, rýchlosť a frekvenciu vlnenia</p> <p>žiak vie vysvetliť princíp a dôsledky skladania koherentých vlnení</p> <p>žiak vie porovnať postupné a stojaté vlnenie, vie vysvetliť vznik kmitní a uzlov aj premeny energie</p> <p>žiak vie popísať stojaté vlnenie na strune</p> <p>Huygensov princíp šírenia vlnenia</p> <p>žiak vie použiť Snellov zákon lomu pri riešení úloh</p> | <p><b>6</b></p> |

|  |  |                             |  |                 |
|--|--|-----------------------------|--|-----------------|
|  | ultrazvuk a infrazvuk  |                             | <p>vie formulovať zákon odrazu a podmienky vzniku ohybu a tieňa</p> <p>žiak vie charakterizovať zvuk ako mech. vlnenie, pozná jeho frekvenciu, rýchlosť šírenia a jeho využitie v hudobnej akustike</p> <p>žiak vie charakterizovať ultrazvuk a infrazvuk a ich využitie v praxi ( v technike a medicíne)</p>  |                 |
|  | <p><b>Elektromagnetické vlnenie</b></p> <p>Vznik EMV</p> <p>stojaté EMV</p> <p>polvlnový dipól</p> <p>vlastnosti EMV</p> <p>rádiolokátor</p> | <p><b>OŽZ, ENV, TPZ</b></p> | <p>žiak vie znázorniť dvojvodičové vedenie zakončené spotrebičom</p> <p>vie zapísať rovnicu postupnej EMV</p> <p>žiak vie charakterizovať el. a mag. zložku elektromag. poľa</p> <p>vie znázorniť dvojvodičové vedenie naprázdno a rozloženie kmitní a uzlov napätia a prúdu)</p> <p>žiak vie znázorniť polvlnový dipól, určiť jeho dĺžku, frekvenciu a vlnovú dĺžku vlnenia, ktoré vysiela a prijíma a jeho využitie v praxi</p> <p>žiak vie vysvetliť šírenie EMV v priestore a vymenovať spektrum EMV</p> <p>ažiak vie popísať jeho zloženie a využitie v</p> | <p><b>4</b></p> |

|  |   |  |   |                  |
|--|---|--|---|------------------|
|  |   |  | praxi   |                  |
|  | <p><b>Cvičenia z fyziky</b></p> <p>Určenie povrchového napätia kvapaliny</p> <p>Určenie merného skupenského tepla topenia ľadu</p> <p>Meranie el. napätia a prúdu</p> <p>Meranie el. odporu rezistora</p> <p>Závislosť svorkového napätia zdroja od prúdu v obvode</p> <p>Meranie charakteristiky polovodičovej diódy</p> <p>Určenie zotrvačnej hmotnosti telesa pružinovým oscilátorom</p> <p>Overenie vzťahu pre periódu kyvadla</p> <p>Určenie rezonančnej krivky oscilačného obvodu</p> <p>Určenie indukčnosti cievky a kapacity kondenzátora stried. prúdom</p> <p>Overenie činnosti polovodičového usmerňovača</p> <p>Overenie činnosti transformátora</p> <p>Meranie rýchlosti zvuku</p> <p>Meranie indexu lomu skla</p> <p>Meranie vlnovej dĺžky svetla pomocou opt. mriežky</p> <p>Meranie ohniskovej vzdialenosti šošovky</p> | <p><b>OŽZ, ENV,</b></p> <p><b>TPZ, OSR</b></p> | <p>žiak pri laboratórnych cvičeniach vie samostatne zostaviť zariadenie na experiment ( podľa predpísanej schémy)</p> <p>žiak na základe teoretických vedomostí chápe metódu a postup, ktorý použije pri meraní daných fyzikálnych veličín(povrchového napätia, skupenského tepla topenia, teploty, el. prúdu a napätia, el. odporu, zotrvačnej hmotnosti, periódy, indukčnosti a kapacity, rýchlosti zvuku, indexu lomu skla, vlnovej dĺžky svetla a ohniskovej vzdialenosti šošovky)</p> <p>žiak počas merania zaznamenáva hodnoty meraných veličín samostatne ich vie spracovať a vyhodnotiť presnosť merania (priemernú hodnotu, absolútnu a relatívnu odchýlku)</p> <p>žiak vie samostatne formulovať záver svojho merania, kde porovná namerané a</p> | <p><b>33</b></p> |

|              |  |                      |   |          |
|--------------|--|----------------------|---|----------|
|              |  |                      | tabulkové hodnoty meranej veličiny, prípadne vyhodnotí presnosť zvolenej meracej metódy   |          |
| <b>Tretí</b> | <b>Optické sústavy a zobrazovanie</b>                                | <b>OŽZ, ENV, TPZ</b> |   | <b>6</b> |
|              | Zobrazovanie odrazom<br>rovinné zrkadlo<br><br>duté, vypuklé zrkadlo |                      | žiak vie graficky znázorniť zobrazovanie rovinným zrkadlom<br>vie opísať vlastnosti vzniknutého obrazu<br><br>žiak vie graficky znázorniť zobrazovanie dutým a vypuklým zrkadlom, vie popísať vlastnosti obrazu<br>vie napísať zobrazovaciu rovnicu a využiť ju pri riešení úloh<br>vie vypočítať priečne zväčšenie zrkadla |          |

|  |   |                          |  |          |
|--|---|--------------------------|--|----------|
|  | Zobrazovanie lomom<br>Šošovky- spojky a rozptylky   |                          | žiak vie graficky znázorniť zobrazenie predmetu spojkou a rozptylkou, vie popísať a vypočítať polohu a vlastnosti obrazu, ovláda znamienkovú konvenciu   |          |
|  | Oko   |                          | žiak pozná zloženie oka- ako optickej sústavy, vie vysvetliť: akomodácia oka, konvenčná zrková vzdialenosť, krátkozraké a ďalekozraké oko, zorný uhol a zotrvačnosť oka  |          |
|  | <b>Vlnové vlastnosti svetla</b><br>Odraz a lom svetla<br><br>disperzia a polarizácia svetla<br><br>interferencia svetla na tenkej vrstve<br><br>ohyb svetla na optickej mriežke | <b>OŽZ, ENV,<br/>TPZ</b> | žiak vie zákon odrazu a lomu a vie ich využiť pri riešení úloh (uhol dopadu, odrazu, lomu, index lomu)<br>žiak vie vysvetliť rozklad svetla porovnať zložené a jednoduché svetlo, rozdiel medzi polarizovaným a nepolarizovaným svetlom, spôsoby polarizácie<br><br>žiak vie vysvetliť interferenciu v odrazenom a prepustenom svetle, podmienky pre vznik maxima a minima<br>žiak vie popísať optickú mriežku a ohybové spektrum, vie zapísať podmienky pre vznik maxima a minima pri ohybe<br>vie vypočítať mriežkovú konštantu, počet vrypov, vlnovú dĺžku použitého svetla | <b>3</b> |

|  |  |                                 |   |                 |
|--|--|---------------------------------|---|-----------------|
|  | <p><b>Elektromagnetické žiarenie</b><br/>spektrum EMŽ</p> <p>žiarenie čierneho telesa</p> <p>Dopplerov jav</p>   | <p><b>OŽZ, ENV,<br/>TPZ</b></p> | <p>žiak vie vymenovať celé spektrum EMŽ<br/>vie vypočítať vlnovú dĺžku a frekvenciu žiarenia</p> <p>žiak pozná vlastnosti ultrfialového a rontgenového žiarenia a ich ekologické dôsledky</p> <p>žiak vie formulovať a mat. zapísať:<br/>Planckov zákon, Wienov zákon, Stefanov-Boltzmannov zákon a vie riešiť praktické úlohy ( vypočítať vlnovú dĺžku, teplotu, energiu, intenzitu vyžarovania telesa)</p> <p>žiak vie vysvetliť tento jav a riešiť jednoduché úlohy z praxe ( vypočítať rýchlosť zdroja zvuku alebo svetla, ako aj frekvenciu alebo vlnovú dĺžku žiarenia)</p> | <p><b>3</b></p> |
|  | <p><b>Základy špeciálnej teórie relativity</b><br/>Porovnanie klasickej a relativistickej fyziky</p> <p>Einsteinove princípy relativity<br/>dôsledky Einsteinových princíпов</p> | <p><b>OŽZ, ENV,<br/>TPZ</b></p> | <p>žiak vie porovnať absolútne a relatívne veličiny, vie vysvetliť obmedzenú platnosť zákonov klasickej fyziky</p> <p>žiak vie princíp konštantnej rýchlosti svetla</p> <p>žiak vie vysvetliť pojmy: dilatácia času, kontrakcia dĺžky, rel. skladanie rýchlostí, rel. hmotnosť, hybnosť a energia</p>   | <p><b>3</b></p> |
|  | <p><b>Kvantova fyzika</b></p>  | <p><b>OŽZ, ENV,</b></p>         | <p>žiak vie vysvetliť vonkajší a vnútorný</p>   | <p><b>3</b></p> |

|  |  |                             |   |                 |
|--|--|-----------------------------|---|-----------------|
|  | <p>Fotoelektrický jav<br/>Einsteinova rovnica</p> <p>vlnové vlastnosti mikročastíc</p>   | <p><b>TPZ</b></p>           | <p>fotoelektrický jav a jeho využitie ( fotobunka)<br/>žiak vie formulovať a zapísať danú rovnicu a využiť ju pri riešení úloh ( vypočítať energiu, výstupnú prácu, hraničnú frekvenciu, rýchlosť elektrónu)<br/>žiak vie formulovať korpuskulárno-vlnový dualizmus častíc a žiarenia, vie vypočítať energiu, hmotnosť, hybnosť, rýchlosť, frekvenciu fotónu a elektrónu</p>  |                 |
|  | <p><b>Fyzika elektrónové obalu</b></p> <p>Modely atómu</p> <p>spektrum atómu vodíka</p> <p>emisie a absorpcia žiarenia</p> <p>stojaté elektrónové vlny</p> <p>chemické väzby</p> | <p><b>OŽZ, ENV, TPZ</b></p> | <p>žiak vie porovnať Thomsonov, Ruthefordov, Somerfeldov, Bohrov a Schrodingerov model atómu</p> <p>žiak vie rozdelenie spektier (emisné, absorpčné, čiarové, pásové), vie popísať čiarové spektrum vodíka a vypočítať vlnovú dĺžku čiary niektorej série</p> <p>žiak vie porovnať spontánnu a stimulovanú emisiu a jej využitie v laseroch (pozná princíp a využitie lasera)<br/>žiak vie charakterizovať stojatú elektrónovú vlnu pomocou kvantových čísel a Pauliho princípu</p> | <p><b>5</b></p> |

|  |   |  |  |                  |
|--|---|--|--|------------------|
|  |   |  | žiak vie zapísať elektrónovú konfiguráciu prvkov a vysvetliť jednotlivé chemické väzby ( ionová, kovová, kovalentná, vodíková)   |                  |
|  | <p><b>Jadrová fyzika</b></p> <p>Zloženie at. jadra</p> <p>hmotnostný úbytok a väzbová energia jadra</p> <p>jadrové reakcie</p> <p>radioaktivita</p> <p>jadrový reaktor a jadrová elektrárňa</p> <p>rádionuklidy a ich využitie</p> <p>elementárne častice</p> | <p><b>OŽZ, ENV,</b></p> <p><b>TPZ, OSR</b></p> | <p>žiak vie charakterizovať protóny a neutróny, izotópy a nuklidy</p> <p>žiak vie vypočítať hm. úbytok a väzb. energiu, a posúdiť stabilitu jadier</p> <p>žiak vie zapísať a vysvetliť podmienky týchto reakcií: syntéza ľahkých jadier, štiepenie ťažkých jadier, reťazová reakcia</p> <p>žiak vie porovnať prirodzenú a umelú rádioaktivitu, vie zapísať chemické reakcie, pozná zákon rádioaktívnej premeny (rovniciu aj graf)</p> <p>vie vyriešiť úlohy z praxe (polčas premeny, rozpadová konštanta, počet nepremených jadier RN, vek vykopávky)</p> <p>žiak pozná zloženie reaktora, princíp jeho činnosti a využitie v jadrovej elektrárni</p> <p>žiak pozná najznámejšie RN a ich využitie v medicíne a v technike</p> <p>žiak pozná rozdelenie a vlastnosti</p> | <p><b>10</b></p> |



|  |                                    |  |  |  |
|--|------------------------------------|--|--|--|
|  | detekcia a urýchľovanie el. častíc |  | najznámejších el. častíc ( protón, elektrón, neutrón, pozitron, neutrína, mezóny, kvarky)<br>žiak pozná princíp detektorov a urýchľovačov el. častíc, vie porovnať cyklický a lineárny urýchľovač a ich využitie v praxi |  |
|--|------------------------------------|--|--|--|

## **Metódy a formy vyučovania:**

### **Vyučovacie metódy:**

#### **informačno-receptívna a reproduktívna**

**Ilustratívno - výkladová metóda**, nazývaná tiež informačno receptívna, spočíva v tom, že učiteľ organizuje oznamovanie informácií, ktoré si majú žiaci osvojiť. Uvedená metóda pozostáva z toho, že učiteľ oznamuje hotovú informáciu rôznymi formami a prostriedkami, žiaci ju prijímajú, dostávajú do vedomia a fixujú v pamäti. Používajú sa pritom:

- a) metódy priameho prenosu: metódy monologické - rozprávanie, prednáška, opis, vysvetľovanie pomocou tlačeného textu, učebnica
- b) metódy sprostredkovaného prenosu poznatkov názorom (názorné pomôcky)

1. demonštračné metódy

2. metóda dlhodobého pozorovania javov

3. metódy manipulačné a pracovné

Žiaci vykonávajú tú činnosť, ktorá je potrebná pre prvý stupeň osvojenia - počúvajú, sledujú, ohmatávajú, čítajú, pozorujú, porovnávajú novú informáciu s osvojeným učivom a zapamätávajú si ju. Je jednou z najekonomickejších spôsobov odovzdávania informácií a zovšeobecnených a systemizovaných skúseností ľudstva dorastajúcej generácii.

**Reproduktívna metóda**- obnovovanie (reprodukcia) a opakovanie spôsobu činnosti podľa úlohy od učiteľa sú hlavným znakom tejto metódy. Vedomosti získané informačno - receptívnou metódou nevytvárajú návyky a zručnosti tieto vedomosti

používať. Aby žiaci získali návyky a zručnosti a tým dosiahli druhý stupeň osvojenia vedomostí, učiteľ toto zabezpečuje systémom cvičení a organizovaním činnosti žiakov.

### **Vyučovacie metódy - heuristická a problémová**

**Problémová metóda** - jej podstata spočíva v tom, že učiteľ nastoluje problém, sám ho rieši, pritom však ukazuje spôsob riešenia v jeho skutočných, žiakom ale prístupných protikladoch, poukazuje na myšlienkový postup pri jeho riešení.

Význam tejto metódy spočíva v tom, že učiteľ ukazuje vzory vedeckého poznávania a vedeckého riešenia problémov. Žiaci kontrolujú presvedčivosť tohto postupu, v myšlienkach sledujú jeho postup, logiku a takto si osvojujú jednotlivé etapy riešenia komplexných problémov. Táto metóda, ako aj heuristická, má žiakov postupne naučiť:

- a) vidieť (postrehnúť) problém
- b) dávať otázky smerujúce k obsahu problému
- c) vyvodzovať závery z ukázaných faktov
- d) samostatne formulovať nájdený problém
- e) vysloviť predpoklad
- f) zostaviť plán preverenia predpokladov a tvrdenia.

Pod problémom sa rozumie situácia, v ktorej je žiak postavený pred riešenie opisu javu alebo vlastnosti objektu s ktorým sa už v predchádzajúcom vyučovaní stretol, ale doterajšie vedomosti nie sú postačujúce na riešenie predloženej situácie.

**Heuristická metóda** - učiteľ nastoluje problém a pod jeho vedením ho žiaci riešia. Za týmto účelom učiteľ :

- a) rozčleňuje úlohu na niekoľko jednoduchších úloh
- b) realizuje heuristickú besedu vedúcu k cieľu

## **Vyučovacia metóda výskumná**

Výskumná metóda je taká, ktorá napodobňuje metódy vedy. Jej aplikáciou vo vyučovaní sa snažíme dosiahnuť u žiakov toho, aby boli dosiahnuté ciele dané funkciami, ktoré táto metóda má a to:

1. Naučiť metódam vedeckého poznávania
2. Osvojovať si spôsoby (postupy) tvorivej činnosti
3. Pomáhať prebúdzat' záujem, potrebu činnosti a konania
4. Dávať kvalitné, premyslené vedomosti, ktoré možno operatívne a pružne používať

Pretože uvedená metóda je značne náročná, nepoužívame ju tak často ako iné metódy

## **Formy vyučovania:**

podľa pomeru učiteľovej činnosti k žiackej činnosti sa formy organizácie vyučovacieho procesu rozdeľujú na:

- a) hromadné
- b) skupinové
- c) individuálne

Základnými formami vyučovania fyziky sú:

- a) vyučovacia hodina (vyučovacia jednotka) v triede
- b) vyučovacia hodina (vyučovacia jednotka) v špeciálnej učebni
- c) exkurzia z fyziky

Vyučovacie hodiny fyziky možno rozdeliť napr. podľa funkcie v časovo širšie ponímanom vyučovacom procese na:

- úvodné hodiny
- hodiny základného preberania učiva
- hodiny venované zovšeobecňovaniu učiva
- záverečné hodiny

**Hodnotenie a klasifikácia predmetu: Hodnotiť a klasifikovať sa bude podľa Metodického pokynu č. 21/2011  
na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl čl. 9**

**Učebné zdroje:**

Učebnice pre gymnáziá- 1. až 3. ročník

internet