

Ministerstvo školstva Slovenskej republiky

UČEBNÉ OSNOVY
pre učebné odbory SOU
trojročné štúdium

FYZIKA

Schválilo Ministerstvo školstva Slovenskej republiky dňa 14. júna 2004 pod číslom 18067/2004 – 092 s platnosťou od 1.septembra 2004

Bratislava 2004

Ú V O D

Učebné osnovy sú postavené na dvoch úrovniach:

1. Základné učivo
2. Rozširujúce učivo v podobe modulov

Učebné osnovy pre základné učivo sú postavené na základnú dvojhodinovú dotáciu týždenne za celé štúdium. Školy, ktoré majú vyššiu dotáciu hodín, vyberú si jednotlivé moduly na doplnenie hodín podľa zamerania a potrieb daného odboru.

Súčasťou učebných osnov je aj zoznam odporúčaných cvičení (laboratórnych a teoretických).

1. CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Vyučovací predmet fyzika v učebných odboroch stredných odborných učilíšť je všeobecnovzdelávací predmet. Okrem všeobecnovzdelávacej funkcie plní aj prípravnú funkciu pre odbornú zložku vzdelávania.

Poslaním vyučovania fyziky v učebných odboroch stredných odborných učilíšť je poskytnúť žiakom vedomosti a zručnosti, ktoré im umožnia správne chápať a vysvetľovať javy, deje a zákonitosti reálneho sveta (sú podstatné pre utváranie fyzikálneho, a spolu s poznatkami z iných prírodovedných predmetov aj prírodovedného obrazu sveta).

Žiaci sú vedení k správne pochopeniu fyzikálnych pojmov, zákonov, princípov a teórií, ktoré tvoria základ fyzikálneho poznania. Aplikácia fyzikálnych poznatkov sa realizuje formou riešenia úloh, poukázaním na využitie fyziky vo vede, technike a občianskom živote. Z hľadiska funkcie fyziky ako prípravného predmetu sa akcentujú aplikácie fyziky v odbornej zložke vzdelávania a v praxi odboru. Vyučovanie poskytuje i súbor praktických zručností pre jednoduché fyzikálne merania, ich spracovanie a vyhodnotenie. Ďalej poskytuje osvojenie si stratégie a postupov, ktoré umožňujú riešenie problémov aj v bežnom živote.

2. CIELE

- Výchovnovzdelávací proces vo fyzike smeruje k tomu, aby žiaci
- vedeli získavať, triediť, analyzovať a vyhodnocovať informácie z rozličných vedeckých a technologických informačných zdrojov,
 - využívali informácie na riešenie problémov,
 - rozvíjali svoje schopnosti myslieť koncepčne, kreatívne, kriticky a analyticky ako aj schopnosti robiť racionálne a nezávislé rozhodnutia,
 - vedeli rozlíšiť vedecké, odborné argumenty od osobných názorov, spoľahlivé informácie od nespoľahlivých,
 - vedeli vysvetliť prírodné javy v bezprostrednom okolí a vedeli navrhnúť metódy testovania hodnovernosti vysvetlení,
 - vedeli analyzovať vzťahy medzi vedou, technikou a spoločnosťou,
 - rozumeli fyzikálnej terminológii, vedeli ju aktívne používať vo svojom okolí,
 - poznali fyzikálne pojmy, veličiny a ich jednotky, sústavu SI,
 - nadobudli zručnosť používať matematický aparát vo fyzike,
 - pristupovali k riešeniu problémov pozitívne,
 - vedeli samostatne, prípadne v tíme, uskutočniť jednoduché fyzikálne merania a vedeli spracovať ich výsledky,
 - vedeli aplikovať metódy, logické postupy a kreativitu v skúmaní javov v bezprostrednom okolí, efektívne pri tom využívať výpočtovú techniku,
 - poznali základné charakteristiky fyzikálneho deja,
 - osvojili si zásady bezpečnosti a hygieny práce vo fyzikálnom laboratóriu i v praxi, zásady starostlivosti o tvorbu a ochranu životného prostredia,
 - vedeli kriticky posúdiť úžitok a problémy spojené s využitím vedeckých poznatkov a techniky pre rozvoj spoločnosti.

V záujme bezpečnosti práce žiakov a ochrany ich zdravia je potrebné rešpektovať všetky zákonné ustanovenia o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci žien a mladistvých.

Nevyhnutnou súčasťou vyučovania fyziky sú pokusy a experimenty. Aby žiak nadobudol určité kompetencie a vedel pracovať s informáciami, učiteľ zaraďuje v maximálnej možnej miere demonštračné a žiacke pokusy. Využíva pritom dostupné prostriedky didaktickej techniky a pokiaľ možno aj výpočtovú techniku, kde na zaujímavých www stránkach učiteľ a žiak nachádza dostatočné množstvo názorných ukážok. Učiteľ vhodným spôsobom zaraďuje do vyučovania i do prípravy žiakov prácu s tabuľkami, knižnou a časopiseckou literatúrou.

Súčasťou prípravy žiakov na vyučovanie sú domáce cvičenia. Môžu mať formu riešenia úloh, vypracovania referátov, projektov a pod.

Vo fyzike sa používajú len jednotky sústavy SI. Všetky používané termíny musia byť v súlade s príslušnými normami.

3. OBSAH PREDMETU

Učivo fyziky sa člení na tri časti:

- | | |
|--|----------|
| a) základné učivo | 58 hodín |
| b) rozširujúce učivo v podobe modulov | 66 hodín |
| c) cvičenia (laboratórne alebo teoretické) | 8 hodín |

Pre vyučovanie fyziky s dotáciou 2 hodiny týždenne za celé štúdium tvorí základné učivo spolu s laboratórnymi prácami 66 hodín za celé štúdium.

Počty vyučovacích hodín pri jednotlivých tematických celkoch sú len informatívne, reálne počty hodín sú v kompetencii učiteľa resp. predmetovej komisie. V kompetencii učiteľa (predmetovej komisie) je aj možnosť uskutočniť zmeny v usporiadaní učiva a jeho zaradenie do jednotlivých ročníkov.

a) ZÁKLADNÉ UČIVO

Obsahuje základné vedomosti a zručnosti z tematických celkov fyzikálne veličiny a jednotky, mechanika, molekulová fyzika a termodynamika, elektrina a magnetizmus, optika, ktoré si má osvojiť, aj keď na rôznej úrovni, každý žiak.

V prípade, že v učebnom pláne niektorého odboru je zaradený predmet základy elektrotechniky, rozhodne predmetová komisia fyziky na príslušnej škole, či učivo o elektrine a magnetizme bude, alebo nebude súčasťou učiva fyziky. Ak tematický celok elektrina a magnetizmus nebude súčasťou fyziky, rozdelí sa jeho časová dotácia medzi ostatné tematické celky základného učiva, alebo si škola vyberie jeden z ponúkaných modulov.

Prehľad tematických celkov

Orientačný počet hodín

1. Fyzikálne veličiny a jednotky	3
2. Mechanika	23
3. Molekulová fyzika a termodynamika	10
4. Elektrina a magnetizmus	14
5. Optika	8
Spolu	58

CIELE A OBSAH TEMATICKÝCH CELKOV

1. FYZIKÁLNE VELIČINY A JEDNOTKY

Ciele

- uskutočniť fyzikálne pozorovanie a experiment
- používať fyzikálne veličiny SI a ich jednotky
- rozlišovať skalárne a vektorové veličiny
- vedieť merať základné fyzikálne veličiny a vedieť spracovať výsledky merania

Obsah

Metódy fyzikálneho poznávania. Fyzikálny dej a fyzikálny pojem. Modelovanie vo fyzike. Fyzikálna veličina a jej jednotka. Medzinárodná sústava jednotiek. Skalárne a vektorové fyzikálne veličiny. Meranie fyzikálnych veličín a ich spracovanie.

2. MECHANIKA**2.1 Kinematika pohybov**Ciele

- rozlíšiť pojmy teleso – hmotný bod, pokoj – pohyb, trajektória - dráha, vysvetliť relatívnosť pokoja a pohybu
- rozlíšiť priamočiare pohyby – rovnomerný a rovnomerne zrýchlený (spomalený) pohyb, aplikovať poznatky pri riešení úloh
- určiť dráhu, čas, priemernú rýchlosť, okamžitú rýchlosť a zrýchlenie pohybu, vyjadriť vzťahy medzi veličinami grafom
- opísať rovnomerný pohyb po kružnici

Obsah

Teleso. Hmotný bod. Vzťažná sústava. Trajektória, dráha. Rýchlosť, zrýchlenie. Rovnomerný a nerovnomerný pohyb hmotného bodu. Rovnomerný pohyb hmotného bodu po kružnici.

2.2 Dynamika pohybovCiele

- ilustrovať na príkladoch silu a jej účinky, vysvetliť vektorový charakter sily
- vysvetliť Newtonove pohybové zákony a aplikovať ich pri riešení fyzikálnych úloh
- opísať rovnomerný pohyb po kružnici s použitím dostredivej a odstredivej sily

Obsah

Vzájomné pôsobenie telies. Sila. Newtonove pohybové zákony. Dostredivá a odstredivá sila.

2.3 Mechanická práca, výkon, energiaCiele

- analyzovať vzťah $W = F \cdot s$
- určiť výkon, príkon, účinnosť
- charakterizovať pojmy kinetická a potenciálna energia
- ilustrovať na príkladoch zákon zachovania mechanickej energie a jej vzájomnej premeny
- aplikovať poznatky o práci, energii, výkone, účinnosti pri riešení úloh z praxe

Obsah

Mechanická práca. Výkon. Účinnosť. Kinetická a potenciálna energia. Zákon zachovania mechanickej energie.

2.4 Gravitačné poleCiele

- vysvetliť a pri riešení úloh aplikovať Newtonov gravitačný zákon
- rozlíšiť gravitačnú silu, tiažovú silu a tiaž telesa
- merať silu silomerom
- opísať gravitačné zrýchlenie a jeho vplyv na teleso nachádzajúce sa v rôznych vzdialenostiach od povrchu Zeme

Obsah

Newtonov gravitačný zákon. Gravitačné pole. Gravitačná a tiažová sila, tiaž telesa, gravitačné zrýchlenie.

3. MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA**3.1 Základné poznatky z termiky a termodynamiky**Ciele

- vysvetliť podstatu kinetickej teórie látok, porovnať ich rovnaké a rozdielne vlastnosti
- charakterizovať vnútornú energiu telesa, vysvetliť príčiny jej zmien
- definovať termodynamickú a Celziovu teplotnú stupnicu, používať vzťah medzi jednotkami kelvin a stupeň Celzia
- vedieť navrhnúť experiment na zostrojenie Celziovej stupnice

Obsah

Kinetická teória látok. Modely stavby látok v rozličných skupenstvách. Vnútorná energia telesa a spôsoby jej zmeny. Teplo. Termodynamická teplota.

3.2 Štruktúra a vlastnosti látokCiele

- rozlíšiť kryštalické a amorfné látky
- charakterizovať pružnú a nepružnú deformáciu telesa
- potvrdiť príkladmi z praxe teplotnú rozťažnosť látok
- navrhnúť experiment na dôkaz teplotnej dĺžkovej rozťažnosti látok

Obsah

Kryštalické a amorfné látky. Deformácia pevného telesa. Teplotná dĺžková a objemová rozťažnosť látok. Teplotná rozťažnosť v praxi.

4. ELEKTRINA A MAGNETIZMUS**4.1 Elektrické pole**Ciele

- opísať vznik elektrického náboja a jeho prejavy
- navrhnúť experiment na dôkaz zelektrizovania telies
- vysvetliť Coulombov zákon, aplikovať ho pri riešení úloh
- riešiť úlohy na intenzitu elektrického poľa, potenciálu a napätia
- vypočítať kapacitu kondenzátora

Obsah

Elektrický náboj. Silové pôsobenie elektrických nábojov. Coulombov zákon. Elektrické pole, intenzita, potenciál elektrického poľa. Elektrické napätie. Kapacita vodiča, kondenzátor.

4.2 Elektrický prúdCiele

- rozlíšiť elektrický prúd ako jav a ako fyzikálnu veličinu
- zostaviť podľa schémy elektrický obvod (jednoduchý, rozvetvený)
- vedieť zmerať elektrické napätie a elektrický prúd a zostrojiť graf
- vysvetliť a pri riešení úloh použiť Ohmov zákon pre časť obvodu
- vysvetliť vzťahy pre prácu a výkon elektrického prúdu, aplikovať ich pri riešení úloh

Obsah

Elektrický prúd. Elektromotorické napätie zdroja. Elektrický odpor vodiča. Ohmov zákon. Spájanie spotrebičov. Práca a výkon elektrického prúdu.

4.3 Magnetické pole

Ciele

- graficky znázorniť magnetické pole trvalého magnetu, priameho vodiča s prúdom a cievky s prúdom magnetickými indukčnými čiarami
- definovať veličiny magnetická indukcia, magnetický tok
- vysvetliť jav elektromagnetickej indukcie

Obsah

Magnetické pole stáleho magnetu a vodiča s prúdom. Magnetická indukcia. Elektromagnetická indukcia. Magnetický tok.

4.4 Striedavý prúd

Ciele

- vysvetliť vznik striedavého napätia a prúdu,
- vysvetliť konštrukciu, vlastnosti a využitie transformátora striedavého napätia
- opísať spôsob výroby a prenosu elektrickej energie
- ovládať bezpečnosť pri práci s elektrickými zariadeniami

Obsah

Vznik striedavého napätia a prúdu. Generátor, transformátor, prenos elektrickej energie. Bezpečnosť pri práci s elektrickými zariadeniami.

5. OPTIKA

5.1 Svetlo ako vlnenie

Ciele

- pochopiť podstatu svetla
- vymenovať základné vlastnosti svetla: frekvencia, vlnová dĺžka, rýchlosť šírenia svetla v prostredí a vo vákuu
- definovať index lomu
- modelovať rozklad svetla
- vysvetliť odraz, lom, úplný odraz svetla
- rozlíšiť druhy elektromagnetického vlnenia podľa vlnových dĺžok, opísať ich vlastnosti a praktické použitie

Obsah

Svetlo, frekvencia, vlnová dĺžka, rýchlosť svetla, index lomu. Rozklad svetla. Odraz a lom svetla. Elektromagnetické spektrum.

5.2 Zobrazovanie zrkadlom a šošovkou

Ciele

- zobrazit' predmet zrkadlami a šošovkami
- opísať vlastnosti vzniknutého obrazu
- využitie šošoviek v praxi

Obsah

Zrkadlá – druhy, ohnisko, polomer krivosti, stred krivosti, ohnisková vzdialenosť. Šošovky – druhy, vrcholy, ohniská, polomery krivosti, stredy krivosti, ohniskové vzdialenosti, optický stred šošovky. Oko, lupa, ďalekohľad a mikroskop.

b) ROZŠIRUJÚCE UČIVO V PODOBE MODULOV

Modul č. 1 – ŠTRUKTÚRA A VLASTNOSTI PLYNOV (4 hod.)

Ciele

- vysvetliť a aplikovať v úlohách stavovú rovnicu ideálnych plynov
- opísať premeny energie pri dejoch s ideálnym plynom

Obsah

Jednoduché deje s ideálnym plynom. Stavová rovnica ideálneho plynu. Práca plynu.

Modul č. 2 – MECHANIKA TUHÉHO TELESA (10 hod.)

Ciele

- opísať vznik otáčavého pohybu tuhého telesa
- vyjadriť veľkosť a smer momentu sily
- vysvetliť a použiť momentovú vetu

Obsah

Tuhé teleso. Posuvný a otáčavý pohyb tuhého telesa. Moment sily, momentová veta.

Modul č. 3 – MECHANIKA KVAPALÍN A PLYNOV (8 hod.)

Ciele

- rozlíšiť obsah pojmov tlak, tlaková sila, hydrostatický tlak
- vysvetliť Pascalov a Archimedov zákon, aplikovať ich pri riešení úloh
- experimentálne overiť platnosť Archimedovho a Pascalovho zákona

Obsah

Vlastnosti tekutín. Tlak v kvapaline. Pascalov zákon. Archimedov zákon, plávanie telies.

Modul č. 4 – MECHANICKÉ KMITANIE A VLNENIE (12 hod.)

Ciele

- opísať jednoduchý kmitavý pohyb
- porovnať harmonický kmitavý pohyb mechanického oscilátora s rovnomerným pohybom po kružnici
- opísať vznik a vlastnosti postupného mechanického vlnenia
- definovať frekvenciu a vlnovú dĺžku
- charakterizovať zvuk, opísať jeho vlastnosti

Obsah

Mechanický oscilátor, harmonický kmitavý pohyb. Mechanické vlnenie, frekvencia, vlnová dĺžka. Zvuk a jeho vlastnosti.

Modul č. 5 – STAVBA A VLASTNOSTI KVAPALNÝCH LÁTOK A PLYNOV (10 hod.)

Ciele

- opísať štruktúru kvapalných a plynných látok
- opísať jav kapilárnej elevácie a depresie
- charakterizovať teplotnú roztlačnosť kvapalných látok, aplikovať ju pri riešení úloh
- opísať jednotlivé premeny skupenstva kvapalín a plynov
- experimentálne overiť krivku topenia

Obsah

Štruktúra kvapalných a plynných látok. Kapilárne javy. Teplotná rozťažnosť kvapalných látok. Vyparovanie a var. Nasýtená a prehriata para.

Modul č. 6 – ELEKTRICKÝ PRÚD V ELEKTROLYTOCH (8 hod.)Ciele

- vysvetliť jav elektrolyzy
- vysvetliť Faradayove zákony elektrolyzy, aplikovať ich pri riešení úloh
- zostrojiť elektrický obvod s kvapalným vodičom

Obsah

Elektrický prúd v elektrolytoch. Elektrolyza. Faradayove zákony elektrolyzy. Galvanické články.

Modul č. 7 – ELEKTROMAGNETICKÉ VLNIENIE (6 hod.)Ciele

- opísať kmitavý obvod, oscilačný obvod
- opísať vznik a vlastnosti elektromagnetického vlnenia
- vysvetliť rezonanciu oscilačného obvodu

Obsah

Elektrický kmitavý obvod. Oscilačný obvod. Elektromagnetické vlnenie. Rezonancia.

Modul č. 8 – KVANTOVÁ OPTIKA (6 hod.)Ciele

- vysvetliť fotoelektrický jav
- uviesť príklady fotoelektrického javu z praxe

Obsah

Fotoelektrický jav. Einsteinova teória fotoelektrického javu. Využitie fotoelektrického javu v praxi.

C) CVIČENIA (LABORATÓRNE + TEORETICKÉ)

Žiaci by mali počas štúdia uskutočniť aspoň 4 cvičenia pri dotácii 2 hodiny týždenne za celé štúdium, pričom na 1 cvičenie treba počítať 2 vyučovacie hodiny (teoretická príprava + realizácia cvičenia).

Výber tém cvičení uskutoční predmetová komisia fyziky príslušnej školy podľa podmienok školy, jej technického vybavenia a potrieb príslušného odboru. Učiteľ so žiakmi môže uskutočniť aj také cvičenia, pri ktorých použije pomôcky z bežného života a nie sú finančne náročné.

Námety cvičení

1. Určenie neznámej látky pomocou hustoty
2. Overenie závislosti zrýchlenia pohybujúceho sa telesa od jeho hmotnosti a pôsobiacej sily
3. Meranie elektrického napätia a elektrického prúdu
4. Meranie elektrického odporu rezistora
5. Určenie zotrvačnej hmotnosti telesa mechanickým oscilátorom
6. Overenie vzťahu pre periódu kyvadla
7. Overenie činnosti transformátora
8. Meranie indexu lomu
9. Meranie ohniskovej vzdialenosti šošovky
10. Práca s grafmi
11. Riešenie štruktúrovaných úloh
12. Využitie informačno komunikačných technológií pri riešení fyzikálnych úloh

4. PROCES

Učivo fyziky v učebných odboroch stredných odborných učilíšť nadväzuje na učivo fyziky základnej školy, špirálovite ho rozvíja, rozširuje a prehľbuje. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov, ktoré sú vnútorne inovované z hľadiska ich poňatia a členenia.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania fyziky majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť, tvorivosť. Uprednostňujú sa také stratégie vyučovania, pri ktorých žiak ako aktívny subjekt v procese má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase povinnosť nie nútiť, ale motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepšiemu výkonu, podporovať jeho aktivity všeobecne i v oblastiach zvýšeného študijného záujmu.

Stimulovať poznávacie činnosti žiaka predpokladá uplatňovať vo vyučovaní proporcionálne zastúpenie a prepojenie empirického a teoretického poznávania. Dôležitou súčasťou teoretického poznávania a zároveň prostriedkom precvičovania, upevňovania, prehľbovania a systematizácie poznatkov okrem iného, je aj riešenie kvantitatívnych a kvalitatívnych úloh z učiva jednotlivých tematických celkov, ale i úloh komplexného charakteru, ktoré umožňujú spájať a využívať poznatky z viacerých častí učiva (štruktúrované úlohy).

Učiteľ rozhoduje o výbere a spôsobe demonštrácií fyzikálnych javov, o konkrétnom obsahu teoretických cvičení a pod.

Námety cvičení si učiteľ vyberá a zaraďuje do vyučovacích hodín s tým, že trieda sa v zmysle platných smerníc na týchto hodinách delí na skupiny.

Učebné osnovy vypracovali:

RNDr. Elena Piláriková	ŠPÚ Bratislava
RNDr. Alica Kubošková	SPŠ stavebná, Drieňová
RNDr. Emília Boorová	ZSŠ polygrafická, Račianska
RNDr. Zora Pajtinková	ŽSR-SOUŽ, Na pántoch
RNDr. Milada Erosová	SPŠE Zochova
RNDr. Mariana Fašungová	SOU strojárske, Vranovská
Mgr. Johanna Sičová	SOU Svätoplukova
Mgr. Erika Val'ková	SOU, PAT Hlinická
Ol'ga Ludvíková	SPŠE K. Adlera