

Ministerstvo školstva Slovenskej republiky

**UČEBNÉ OSNOVY**  
**pre SOŠ a študijné odbory SOU**  
štvorročné štúdium

**SEMINÁR Z FYZIKY**  
(voliteľný predmet)

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 základnú štvorhodinovú dotáciu za celé štúdium, spravidla v treťom a vo štvrtom ročníku po dve hodiny týždenne. Učebné osnovy z predmetu seminár z fyziky dopĺňajú základné a rozširujúce učivo z učebných osnov fyziky tak, aby žiaci mohli z fyziky maturovať na úrovni B, na ktorej je predpokladaný počet hodín minimálne 8 alebo na úrovni A s dotáciou minimálne 12 hodín za celé štúdium.

Súčasťou učebných osnov je aj zoznam odporúčaných laboratórnych prác v počte 18 vyučovacích hodín.

Učebné osnovy z predmetu seminár z fyziky spolu s učebnými osnovami z predmetu fyzika (základné a rozširujúce učivo) obsahujú cieľové požiadavky na maturantov z fyziky.

### CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Vyučovací predmet seminár z fyziky na stredných odborných školách a stredných odborných učilištiach so štvorročným štúdiom je všeobecno-vzdelávací voliteľný predmet.

### CIELE

Cieľom voliteľného predmetu je upevniť, prehĺbiť, rozšíriť a systematizovať fyzikálne poznatky žiakov, ktoré nadobudli v povinnom vyučovaní predmetu fyzika, uspokojiť ich zvýšený záujem o fyziku v súlade s voľbou prípadného ďalšieho štúdia. Predmet možno využiť na prípravu žiakov na maturitnú skúšku a na prijímacie pohovory na vysoké školy. Výchovno-vzdelávací proces smeruje k tomu, aby žiaci

- dôkladnejšie pochopili základné fyzikálne pojmy, zákony, teórie, vzťahy a súvislosti medzi nimi
- získali zručnosti v používaní fyzikálnej terminológie, frazeológie a symboliky, jednotiek SI
- zdokonalili sa v metódach a stratégiách fyzikálneho poznávania (pozorovanie a opis javov, meranie fyzikálnych veličín, fyzikálny experiment, spracovanie a vyhodnotenie výsledkov merania)
- nadobudli zručnosť v riešení fyzikálnych úloh a problémov
- vedeli aplikovať fyzikálne poznatky v odbornej zložke vzdelávania
- pochopili sociálne a environmentálne dôsledky aplikácii fyziky, potrebu ochrany zdravia a životného prostredia,
- rozvíjali svoje schopnosti myslieť koncepčne, kreatívne, kriticky a analyticky ako aj schopnosti robiť racionálne a nezávislé rozhodnutia.

### OBSAH PREDMETU

V obsahu voliteľného predmetu sú zaradené vybrané časti fyzikálnych jednotiek a veličín, mechaniky, molekulovej fyziky a termodynamiky, elektriny a magnetizmu, kmitania, vlnenia a fyziky mikrosveta.

Obsah tematických celkov má orientačný charakter. Učiteľ môže navrhnuté témy sprístupňovať v rôznej hĺbke a rozsahu, redukovať ich, prípadne doplniť ďalšími. Prihliada pritom na prebrané učivo vo fyzike, špecifikáciu študijného odboru, aktuálnosť a využiteľnosť poskytovaného fyzikálneho vzdelania v odbornej zložke prípravy a zohľadňuje záujmy a potreby žiakov v súvislosti s ich prípravou na ďalšie štúdium alebo prax.

O zaradení predmetu do ročníka a o časovej dotácii vyučovania rozhodne na základe konkrétneho návrhu obsahu voliteľného vzdelávania predmetová komisia. V kompetencii učiteľa, príp. predmetovej komisie je navrhnuť reálne počty hodín pre tematické celky, či témy učiva, uvážiť zmeny v jeho štruktúre, rozhodnúť o výbere a spôsobe demonštrácií fyzikálnych javov, o konkrétnom obsahu cvičení ako aj to, akú úroveň maturitnej skúšky si žiak zvolí. Vždy však musí prihliadať na obsah a proces vyučovania v predmete fyzika.

Obsah seminára, ktorý učiteľ navrhne, je potrebné prerokovať v predmetovej komisii a predložiť na schválenie riaditeľovi školy.

Silne vytlačený text pri cieľoch a obsahu v jednotlivých tematických celkoch je obsahom cieľových požiadaviek na vedomosti a zručnosti maturantov, ktorí chcú vykonať maturitnú skúšku na úrovni A(vyššej).

<b>Prehľad tematických celkov</b>	<b>Orientačný počet hodín</b>
1. Fyzikálne veličiny a jednotky	8
2. Mechanika	15
3. Molekulová fyzika a termodynamika	12
4. Elektrina a magnetizmus	20
5. Kmitanie	17
6. Vlnenie	18
7. Základy fyziky mikrosвета	18
<b>Spolu</b>	<b>108</b>

## **CIELE A OBSAH TEMATICKÝCH CELKOV**

### **1. FYZIKÁLNE VELIČINY A JEDNOTKY**

#### Ciele

- navrhnúť a uskutočniť pozorovanie javu, meranie fyzikálnej veličiny, experiment, výsledky zaznamenať, spracovať, vyhodnotiť, zovšeobecniť
- vypočítať aritmetický priemer, absolútnu a relatívnu chybu merania
- určiť odchýlku merania, použiť ju pri zápise neúplným číslom a zaokrúhlení výsledkov merania
- vysvetliť význam fyzikálnych konštánt a odvodiť ich jednotky
- operácie s vektormi

#### Obsah

Metódy fyzikálneho poznávania. Meranie fyzikálnych veličín, chyby merania. Výpočet aritmetického priemeru. Základné operácie s vektormi (sčítanie vektorov, násobenie a delenie vektora číslom, vektorový a skalárny súčin)

### **2. MECHANIKA**

#### **2.1 Kinematika pohybov**

#### Ciele

- vektormi znázorniť rýchlosť, zmenu rýchlosti a zrýchlenie
- odmerať veľkosť rýchlosti a zrýchlenia telesa
- definovať a vyjadriť vzťahom priemernú rýchlosť nerovnomerného pohybu
- aplikovať poznatky o pohyboch pri riešení úloh
- odmerať dĺžku, čas,
- charakterizovať voľný pád telesa, hodnotu tiažového zrýchlenia u nás
- charakterizovať dostredivé zrýchlenie pri pohybe po kružnici

#### Obsah

Rýchlosť, zrýchlenie. Rovnomerný a nerovnomerný pohyb hmotného bodu. Rovnomerný pohyb hmotného bodu po kružnici, dostredivé zrýchlenie.

#### **2.2 Dynamika pohybov**

#### Ciele

- určovať pre rôzne prípady sily pôsobiace na dané teleso a zakresliť ich do obrázka, v prípade potreby určiť ich výslednicu
- experimentálne overiť Newtonove pohybové zákony

- zdôvodniť príčinu vzniku trecej sily, závislosť veľkosti trecej sily od iných veličín
- **rozlíšiť rôzne druhy trenia**
- zmerať veľkosť sily trenia pri šmykovom trení
- **vysvetliť ohraničenú platnosť zákonov klasickej mechaniky**
- rozhodnúť v konkrétnych úlohách, či je daná vzťahná sústava inerciálna alebo neinerciálna
- **vhodne používať pojmy dostredivá, odstredivá a zotrvačná sila**
- **vysvetliť stav bez tiaže**

#### Obsah

Vzájomné pôsobenie telies. Sila. Newtonove pohybové zákony. **Druhy trenia**, trecia sila. Dostredivá, odstredivá a zotrvačná sila. Inerciálna a neinerciálna vzťahná sústava.

### 2.3 Gravitačné pole

#### Ciele

- intenzita gravitačného poľa Zeme
- charakterizovať a porovnať nehomogénne (radiálne) a homogénne gravitačné pole
- určiť výpočtom parametre pohybov v homogénnom a radiálnom gravitačnom poli
- **definovať šikmý vrh telies v homogénnom tiažovom poli Zeme**
- **odvodiť vzťah pre kruhovú rýchlosť telesa v radiálnom poli Zeme**
- vysvetliť a aplikovať Keplerove zákony, **prvá a druhá kozmická rýchlosť**
- prezentovať súčasné predstavy o stavbe vesmíru

#### Obsah

Intenzita gravitačného poľa. Pohyby telies v homogénnom gravitačnom poli (voľný pád, zložené pohyby). Pohyby telies v radiálnom gravitačnom poli. Keplerove zákony. Zákonitosti pohybu kozmických telies. Stavba vesmíru.

### 2.4 Mechanická práca, výkon, energia.

#### Ciele

- znázorniť pracovný diagram pri konštantnej sile
- **graficky určiť prácu pri nekonštantnej sile**
- **znázorniť pracovný diagram pre ľubovoľnú silu**
- odvodiť vzťah pre kinetickú a potenciálnu energiu
- zdôvodniť a experimentálne potvrdiť vzájomnú premenu mechanických foriem energie
- opísať izolovanú sústavu
- vyjadriť vzťah medzi účinnosťou a vykonanou prácou a dodanou energiou, výkonom a príkonom

#### Obsah

Mechanická práca pri konštantnej a **nekonštantnej sile**. Výkon. Účinnosť. Kinetická a potenciálna energia. Zákon zachovania mechanickej energie. Izolovaná sústava.

### 2.5 Mechanika tuhého telesa

#### Ciele

- definovať tuhé teleso
- definovať pojmy – pôsobisko sily, vektorová priamka sily
- definovať pojem ťažisko, ťažnica a určiť polohu ťažiska telesa
- skladať sily pôsobiace v rôznych bodoch tuhého telesa
- **charakterizovať veličinu moment zotrvačnosti, vysvetliť význam v praxi**
- **vysvetliť závislosť kinetickej energie rotujúceho telesa od iných fyzikálnych veličín**
- **vysvetliť, čo je mierou stability telies**

#### Obsah

Tuhé teleso. Pôsobisko sily, ťažisko, ťažnica. Skladanie síl pôsobiacich v rôznych bodoch tuhého telesa. **Moment zotrvačnosti. Energia otáčavého pohybu tuhého telesa. Stabilita telies.**

## 2.6 Mechanika kvapalín a plynov

### Ciele

- zdôvodniť nestálosť tvaru kvapalných telies pomocou ich molekulovej štruktúry
- zdôvodniť rozdielnosť tekutosti kvapalín
- poznať rozdiely medzi ideálnou a reálnou kvapalinou a plynom
- rozhodnúť a zdôvodniť, či teleso z danej látky bude v kvapaline plávať, vznášať sa, alebo klesne ku dnu
- definovať ustálené a neustálené prúdenie kvapaliny
- vysvetliť pojem hydrodynamický paradox
- zmerať veľkosť výtokovej rýchlosti kvapaliny
- zdôvodniť rozdiel medzi prúdením ideálnej a reálnej kvapaliny a plynu
- **opísať podmienky vzniku odporu prostredia**
- **vysvetliť príčinu vzniku odporovej sily pri vzájomnom pohybe telesa a tekutiny**
- **opísať závislosť veľkosti odporovej sily od iných veličín**
- **rozlíšiť pojmy odporová aerodynamická sila a vzlaková aerodynamická sila**

### Obsah

Vlastnosti tekutín. Archimedov zákon, plávanie telies. Ustálené a neustálené prúdenie kvapaliny. Hydrodynamický paradox. Prúdenie ideálnej a reálnej kvapaliny a plynu. **Odpor prostredia, odporová sila.**

## **3. MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA**

### 3.1 Základné poznatky z termiky a termodynamiky

#### Ciele

- **vysvetliť kvalitatívne difúziu a Brownov pohyb**
- vysvetliť vznik rovnovážneho stavu termodynamickej sústavy
- charakterizovať rovnovážny dej, tepelne izolovanú sústavu
- definovať veličinu hmotnostná tepelná kapacita, zostaviť a používať kalorimetrickú rovnicu
- navrhnuť a realizovať postup experimentálneho určenia hmotnostnej tepelnej kapacity
- **znázorniť a vysvetliť graf závislosti výslednej sily pôsobiacej medzi dvoma časticami (atómami, molekulami) od ich vzájomnej vzdialenosti**

#### Obsah

Termodynamická sústava, rovnovážny stav a dej, izolovaná sústava. Hmotnostná tepelná kapacita. Kalorimetrická rovnica.

### 3.2. Štruktúra a vlastnosti plynov

#### Ciele

- definovať a určiť strednú kvadratickú rýchlosť pohybu molekúl a ich strednú kinetickú energiu
- **určiť molárnu plynovú konštantu**
- **charakterizovať a opísať adiabatický tepelný dej**
- **definovať entropiu**
- opísať kruhový dej, vysvetliť druhý termodynamický zákon
- určiť účinnosť tepelného motora

#### Obsah

Stredná kvadratická rýchlosť pohybu molekúl, stredná kinetická energia. **Molárna plynová konštantu. Adiabatický dej. Entropia.** Kruhový dej, účinnosť. Druhý termodynamický zákon.

### 3.3 Štruktúra a vlastnosti pevných látok

#### Ciele

- charakterizovať izotropné a anizotropné látky
- opísať rôzne druhy deformácií
- definovať normálové napätie
- určiť hranice platnosti Hookovho zákona
- vysvetliť fyzikálny význam hodnoty modulu pružnosti v ťahu
- **nakresliť a vysvetliť krivku deformácie**
- opísať zmeny skupenstiev pevných látok

#### Obsah

Izotropné a anizotropné látky. Deformácia pevného telesa. Normálové napätie. **Krivka deformácie.** Modul pružnosti v ťahu. Topenie a tuhnutie, skupenské a merné skupenské teplo. Sublimácia a desublimácia.

### 3.4 Štruktúra a vlastnosti kvapalín

#### Ciele

- navrhnuť a realizovať metódu merania povrchového napätia kvapaliny
- použiť fázový diagram na vysvetlenie zmeny skupenstva látok
- vysvetliť fyzikálny význam hodnoty koeficienta teplotnej objemovej rozťažnosti kvapalín
- opísať anomáliu vody
- **určiť vzťah medzi hustotou a teplotou telesa**

#### Obsah

Fázový diagram. Koeficient teplotnej objemovej rozťažnosti kvapalín. Anomália vody.

### 3.5 Zmeny skupenstva látok

#### Ciele

- opísať jednotlivé zmeny skupenstva z hľadiska kinetickej teórie látok
- opísať fázový diagram, trojný bod
- **vysvetliť pojmy skupenské a hmotnostné skupenské teplo kondenzácie, sublimácie, desublimácie**
- **vysvetliť vznik nasýtenej a prehriatej pary**
- **charakterizovať kritický bod vo fázovom diagrame**
- **definovať absolútnu a relatívnu vlhkosť vzduchu**
- **vysvetliť pojem rosný bod**

#### Obsah

Trojný bod. **Skupenské a hmotnostné skupenské teplo kondenzácie, sublimácie, desublimácie.** **Nasýtená a prehriata para. Absolútna a relatívna vlhkosť vzduchu. Rosný bod.**

## 4. ELEKTRINA A MAGNETIZMUS

### 4.1 Elektrické pole

#### Ciele

- **uviesť vzťah pre prácu elektrických síl pri prenášaní častice s nábojom v elektrickom poli**
- vypočítať kapacitu kondenzátorov spojených paralelne, sériovo
- vysvetliť jav polarizácia dielektrika a jej vplyv na vonkajšie elektrické pole
- posúdiť vplyv relatívnej permitivity látky na vonkajšie elektrické pole
- vysvetliť rozdiel medzi správaním vodiča a izolantu v elektrickom poli
- rozlíšiť pojmy permitivita vákua, relatívna permitivita a permitivita dielektrika
- definovať veličinu kapacita vodiča, odvodiť jednotku kapacity
- **vysvetliť vplyv konštrukcie platňového kondenzátora na jeho kapacitu**
- **uviesť vzťah medzi energiou elektrického poľa nabitého kondenzátora a nábojom na jeho platniach**

Obsah

Vodiče a izolanty v elektrickom poli. Elektrostatická indukcia, polarizácia dielektrika. Permittivita prostredia, relatívna permitivita. Spájanie kondenzátorov. Kapacita vodiča. **Energia elektrického poľa kondenzátora.**

4.2 Elektrický prúd v látkachCiele

- vysvetliť rozdiel medzi elektromotorickým a svorkovým napätím zdroja
- formulovať II. Kirchhoffov zákon, aplikovať ho pri riešení úloh
- nakresliť voltampérovú charakteristiku výboja
- **zdôvodniť zmenu rozsahu ampérmetra a voltmetra zaradením bočného a predradného rezistora do obvodu a prakticky overiť**
- **opísať deje prebiehajúce v galvanických článkoch**
- **opísať vznik, vlastnosti a využitie katódového žiarenia**
- vysvetliť činnosť a funkciu jednotlivých častí obrazovej elektrónky

Obsah

Elektromotorické a svorkové napätie zdroja. II. Kirchhoffov zákon. Voltampérová charakteristika výboja. **Galvanické články. Katódové žiarenie. Obrazovka.**

4.3 Magnetické poleCiele

- aplikovať Ampérove pravidlo pravej ruky a Flemingovo pravidlo ľavej ruky
- analyzovať závislosť veľkosti magnetickej sily pôsobiacej medzi dvoma rovnobežnými vodičmi s prúdmi od iných fyzikálnych veličín
- definovať jednotku elektrického prúdu
- vysvetliť pojem Lorentzova sila
- **popísať tvar toroidnej cievky a jej magnetické pole**
- **popísať tvar Helmholtzových cievok a ich magnetické pole**
- **popísať Wehneltovu trubicu**
- **opísať správanie závitú s prúdom v magnetickom poli**
- **charakterizovať magnetický moment atómu**
- **charakterizovať látky diamagnetické, paramagnetické a feromagnetické**
- vysvetliť pojmy magnetická doména, spontánna magnetizácia a magnetizovanie
- vyjadriť vzťah pre intenzitu magnetického poľa cievky, jej jednotku
- **opísať priebeh magnetizovania a odmagnetizovania látky prostredníctvom hysteréznej krivky**
- **charakterizovať magneticky mäkké a magneticky tvrdé materiály, navrhnúť experiment na porovnanie vlastností uvedených materiálov**
- vysvetliť princíp dynama a alternátora

Obsah

Ampérove pravidlo pravej ruky. Flemingovo pravidlo ľavej ruky. **Lorentzova sila. Toroidná cievka. Helmholtzove cievky. Wehneltova trubica. Látky v magnetickom poli, magnetovanie. Magnetické materiály v technickej praxi.**

4.4 Striedavý prúdCiele

- vysvetliť fázový posun medzi prúdom a napätím v obvodoch s prvkami R, L, C
- definovať výkon striedavého prúdu a napätia, aplikovať ho pri riešení úloh
- určiť rezistanciu, indukčnosť a kapacitanciu
- vyjadriť impedanciu a fázový posun striedavého prúdu v obvode s RLC v sérii
- **charakterizovať výkon striedavého prúdu v obvode s RLC**
- navrhnúť a realizovať experiment na meranie indukčnosti cievky pomocou striedavého prúdu

- navrhnuť metódu merania výkonu striedavého prúdu
- vysvetliť činnosť usmerňovača s polovodičovou diódou
- vysvetliť činnosť generátora striedavého prúdu
- **opísať činnosť tranzistora, tranzistorového zosilňovača**
- **opísať a vysvetliť trojfázovú sústavu striedavých napätí**
- **opísať trojfázový elektromotor a vysvetliť jeho činnosť**

#### Obsah

Fázový posun v obvodoch. Výkon striedavého prúdu a napätia. Impedancia, fázový posun a **výkon v obvode s RLC**. Usmerňovač, **zosilňovač**. Generátor striedavého prúdu. **Trojfázová sústava, trojfázový elektromotor**.

## 5. KMITANIE

#### Ciele

- charakterizovať elektromagnetický oscilátor
- vysvetliť proces premeny energie v oscilátoroch a spôsob nahrádzania jej strát
- charakterizovať tlmené a netlmené kmitanie oscilátora
- charakterizovať a rozlíšiť vlastné a nútené kmitanie oscilátorov
- **znázorniť priebeh kmitavého pohybu fázorovým diagramom**
- **vysloviť princíp superpozície**
- charakterizovať rezonančné javy, spôsoby znižovania ich negatívnych prejavov a ochrany pred nimi
- **opísať pohyb matematického kyvadla, vzťahy**

#### Obsah

Elektromagnetický oscilátor. Premeny energie v mechanickom oscilátore. Vlastné a nútené kmitanie oscilátora. Rezonancia. Rezonančné javy v praxi. **Matematické kyvadlo, doba kmitu, doba kyvu**.

## 6. VLNENIE

#### Ciele

- definovať vlnoplochu, lúč a určiť graficky ich vzájomnú polohu
- vysvetliť Huygensov princíp šírenia vlnenia
- opísať experimenty, potvrdzujúce, že svetlo je elektromagnetické vlnenie
- opísať metódu merania rýchlosti svetla, zmerať vlnovú dĺžku svetla
- napísať a vysvetliť rovnicu postupnej elektromagnetickej vlny
- napísať a vysvetliť zobrazovaciu rovnicu zrkadla a šošovky
- definovať optickú mohutnosť šošovky a poznať jej jednotku
- vysvetliť princíp zobrazovania predmetu ľudským okom
- vysvetliť funkciu zreničky, šošovky a sietnice v oku
- charakterizovať chyby oka, korigovať ich
- **definovať pojmy zorný uhol a zotrvačnosť oka**
- **vysvetliť princíp zobrazovania predmetu lupou, mikroskopom a ďalekohľadom**
- vysvetliť interferenciu a polarizáciu svetla
- **využitie polarizácie svetla**
- **vysvetliť interferenciu svetla na tenkej vrstve**
- **vysvetliť ohyb svetla**
- **popísať vytvorenie elektromagnetického dipólu a deje v ňom**
- **vysvetliť pojem „polvlnový dipól“**
- **vysvetliť funkciu vysielajúcu a prijímačnú elektromagnetickej energie**
- **vysvetliť šírenie krátkych, stredných a dlhých vln priestorom**
- **vysvetliť pojem rádiolokácie**
- **vysvetliť princíp elektroakustických meničov**
- **vysvetliť princíp televízie**
- **definovať Brewsterov uhol**

- **charakterizovať infračervené, ultrafialové a Röntgenové žiarenie**
- **definovať základné rádiometrické a fotometrické veličiny a ich jednotky**
- **charakterizovať čierne teleso, jeho spektrum**
- **popísať vzťahy medzi vlnovou dĺžkou, intenzitou vyžarovania čierneho telesa a jeho termodynamickou teplotou**

### Obsah

Vlnoplocha, druhy. Huygensov princíp šírenia vlnenia. Zobrazovacia rovnica zrkadla a šošovky. Ľudské oko, zobrazovanie ľudským okom. Zobrazovanie predmetov lupou, mikroskopom a ďalekohľadom. Interferencia a polarizácia svetla. Ohyb svetla. Interferencia svetla na tenkej vrstve. Elektromagnetický dipól. Prenos signálov vlnením. Rádiolokácia, elektroakustické meniče. Druhy žiarenia. Čierne teleso. Fotometria.

## 7. ZÁKLADY FYZIKY MIKROSVETA

### Ciele:

- charakterizovať vývoj názorov na mikrosvet
- **porovnať spontánnu a stimulovanú emisiu**
- **charakterizovať čiarové spektrá**
- **vysvetliť význam spektrálnej analýzy**
- **opísať čiarový charakter spektra atómu vodíka**
- **opísať vznik emisných a absorpčných spektier**
- **definovať Pauliho princíp**
- popísať princípy, ktoré viedli k objavu a skonštruovaniu lasera
- popísať súčasné použitie laserov
- opísať spôsoby uvoľňovania jadrovej energie
- vysvetliť reťazovú reakciu a možnosti jej kontrolovania
- opísať zloženie jadrového reaktora a jadrovej elektrárne
- **definovať pojmy aktivita žiariča a rozpadová konštanta**
- načrtnúť závislosť počtu nepremených jadier od času
- opísať najnovšie objavy vo fyzike mikrosвета a elementárnych častíc

### Obsah

**Druhy spektier. Spektrálna analýza.** Emisia a absorpcia svetla, laser. Syntéza a štiepenie jadra. Reťazová reakcia, jadrový reaktor. Vývoj názorov na mikrosvet.

## CVIČENIA (LABORATÓRNE + TEORETICKÉ)

Na cvičenia je vyčlenených 18 vyučovacích hodín, pričom na jedno cvičenie treba počítať s 2 vyučovacími hodinami (príprava + realizácia cvičenia)

### Námety cvičení

1. Chyby merania. Určovanie veličín výpočtom z veličinovej rovnice
2. Meranie dĺžky telesa
3. Pokusné pozorovanie kinematiky pohybu guľôčky na naklonenej a vodorovnej rovine
4. Skladanie síl
5. Pokusné pozorovanie vzájomných premien mechanických foriem energie
6. Šmykové trenie a valivý odpor
7. Závislosť svorkového napätia zdroja od elektrického prúdu v obvode
8. Určenie rezonančnej krivky oscilačného obvodu
9. Určenie indukčnosti cievky a kapacity kondenzátora striedavým prúdom
10. Overenie činnosti polovodičového usmerňovača
11. Overenie činnosti tranzistorového zosilňovača
12. Meranie rýchlosti zvuku otvoreným rezonátorom
13. Štúdium stavby a funkcie fotografického prístroja
14. Meranie vlnovej dĺžky svetla

15. Pozorovanie a porovnávanie spektier rôznych látok
16. Práca s grafmi
17. Riešenie štruktúrovaných úloh
18. Využitie IKT pri riešení fyzikálnych úloh

## PROCES

Podľa zvolenej tematiky možno dať žiakom získavať a spracúvať informácie formou vypracovania referátov, ktoré budú predmetom diskusie, prípadne čiastkových doplnení a zhrnutí (žiakmi, učiteľmi). Potrebne je dbať na to, aby žiaci mali dost' času na prípravu a dostatok prístupných a primerane náročných zdrojov informácií.

Pri sprístupňovaní obťažnejších častí učiva sa odporúča použiť metódu vysvetľovania, aktivizačný a heuristický rozhovor, prvky problémového vyučovania.

V zhode s cieľmi predmetu je na seminári potrebné venovať pozornosť riešeniu fyzikálnych úloh s dôslednejším využitím matematiky.

Nevyhnutnou súčasťou vyučovania seminára z fyziky sú pokusy a experimenty. Aby žiak nadobudol určité kompetencie a vedel pracovať s informáciami, zaraďuje učiteľ 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 a pod. Žiaci s vyhraneným záujmom o určitý problém môžu pracovať samostatne a na dlhodobjších úlohách.

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