

Rozširujúca fyzika

Školský vzdelávací program povinne voliteľného predmetu

Názov predmetu:	Rozširujúca fyzika
Časový rozsah výučby:	4. ročník – 3 hod. týždenne – spolu 90 vyuč. hodín oktáva – 3 hod. týždenne – spolu 90 vyuč. hodín
Škola	Gymnázium sv. Andreja v Ružomberku, Nám. A. Hlinku č. 5, 034 50, Ružomberok
Kód a názov študijného odboru	7902 J – gymnázium (od 2015/2016)
Stupeň vzdelania	ISCED 3A
Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	Slovenský jazyk

Školský vzdelávací program predmetu pre 8. ročník osemročnej formy štúdia sa zhoduje so školským vzdelávacím programom 4. ročníka štvorročnej formy štúdia.

1. Charakteristika vyučovacieho predmetu

Rozširujúca fyzika vo štvrtom ročníku gymnázia je povinne voliteľný predmet. Zameraný je predovšetkým na prehĺbenie vedomostí a zručností z fyziky predchádzajúcich troch ročníkov. Pri výučbe je najväčšia pozornosť venovaná riešeniu fyzikálnych úloh, aplikácii teoretických poznatkov pri riešení problémových úloh a priamej experimentálnej činnosti žiakov. Obsah predmetu zodpovedá obsahu fyziky štátneho vzdelávacieho programu a korešponduje s požiadavkami na vedomosti a zručnosti maturantov z fyziky. Predmet je určený pre študentov so záujmom o ďalšie štúdium fyziky. Predstavuje priamu prípravu na maturitnú skúšku z fyziky resp. prijímacie skúšky na vysokú školu. Pre žiakov, ktorí sa rozhodli maturovať z fyziky, je vhodné k tomuto predmetu zvoliť si Seminár z fyziky, v ktorom sa upevňujú, rozširujú a prehľbujú predovšetkým teoretické vedomosti. Absolvovanie oboch predmetov je ideálnou prípravou na maturitnú skúšku. Predmet je dobrým východiskom pre ďalšie štúdium na vysokej škole.

2. Ciele vyučovacieho predmetu

Cieľom voliteľného predmetu *rozširujúca fyzika* 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.

3. Výchovné a vzdelávacie stratégie

Poznávacia (kognitívna)	Komunikačná	Interpersonálna	Intrapersonálna
Používať kognitívne operácie.	Tvoriť, prijať a spracovať informácie.	Akceptovať skupinové rozhodnutia.	Regulovať svoje správanie.
Formulovať a riešiť problémy, používať stratégie riešenia.	Vyhľadávať informácie.	Kooperovať v skupine.	Vytvárať si vlastný hodnotový systém.
Uplatňovať kritické myslenie.	Formulovať svoj názor a argumentovať.	Tolerovať odlišnosti jednotlivcov a iných.	
Nájsť si vlastný štýl učenia a vedieť sa učiť v skupine.	Prezentovať výsledky svojej činnosti	Diskutovať a viesť diskusiu o odbornom probléme.	
Myslieť tvorivo a uplatniť jeho výsledky.			

4. Stratégie vyučovania

Voľba vyučovacích metód, foriem, techník je v kompetencii učiteľa, hlavným kritériom ich výberu by mala byť miera efektivity plnenia vyučovacieho cieľa, pričom je žiadúce vhodne využívať alternatívne, aktivizujúce a progresívne formy a metódy vyučovania za účelom zážitkového učenia sa žiakov. Vybrané metódy, formy majú byť veku primerané a majú podporovať motiváciu, záujem a tvorivé činnosti žiakov.

5. Učebné zdroje

1. V. KOUBEK, I. ŠABO: Fyzika pre 1. ročník gymnázia, siedme prepracované vydanie, SPN Bratislava 2004, ISBN 80-10-00535-5
2. E. SCHOLTZ, M. KIREŠ: Fyzika – kinematika pre gymnáziá s osemročným štúdiom, Media Trade, 2001, ISBN 80-08-02848-3J.

3. VACHEK, M. BEDNAŘÍK, K. KLOBUŠICKÝ, J. MARŠÁK, J. NOVÁK, I. ŠABO: Fyzika pre 1. ročník gymnázií, SPN Bratislava, 1983
4. E. SVOBODA, M. BEDNAŘÍK, I. BANÍK, J. KOTLEBA, E. TOMANOVÁ: Fyzika pre 2. ročník gymnázií – elektrické pole, elektrický prúd, SPN Bratislava, 3. vydanie 1998, ISBN 80-08-02865-3
5. BEŇUŠKA, J.: Sila a pohyb, fyzika pre gymnáziá ISBN 978-80-970124-5-8
6. J. BEŇUŠKA: Vlastnosti kvapalín a a plynov, fyzika pre gymnáziá
7. J. BEŇUŠKA: Elektrina, fyzika pre gymnáziá
8. J. BEŇUŠKA: Periodické deje, fyzika pre gymnáziá
9. J. BEŇUŠKA: Magnetizmus, fyzika pre gymnáziá
10. J. BEŇUŠKA: Elektromagnetické žiarenie a častice mikrosвета, fyzika pre gymnáziá
11. J. BEŇUŠKA: Nová maturita z fyziky, 1. až 3. časť, Metodicko pedagogické centrum Banská Bystrica, 2006
12. J. TARÁBEK a kol.: Zmaturuj z fyziky, Didaktis, s. r. o., ISBN: 80-89160-35-2,
13. V. KOUBEK, V. LAPITKOVÁ, P. DEMKANIN, Fyzika pre 1. ročník gymnázia, ISBN 978-80-89431-00-7
14. P. DEMKANIN, P. HORVÁTH, S. CHALUPKOVÁ, Z. ŠUHAJOVÁ, Fyzika pre 2. ročník gymnázia a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, ISBN 978-80-89431-10-6

6. Medzipredmetové vzťahy a prierezové témy

Informatika – práca s PC, s tabuľkovým kalkulátorom Excel

7. Systém hodnotenia a klasifikácie žiakov

Hodnotenie a klasifikácia žiakov v **povinne voliteľnom predmete Rozširujúca fyzika** prebieha v súlade s Metodickým pokynom č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl.

Žiak je z predmetu skúšaný ústne alebo písomne. Žiak je v priebehu polroka skúšaný minimálne trikrát. Pri ústnom skúšaní je žiak klasifikovaný známku, hodnotenie písomnej práce je vyjadrené známku. Učiteľ oznámi žiakovi výsledok každého hodnotenia a klasifikácie so zdôvodnením. Po ústnom vyskúšaní oznámi učiteľ výsledok hodnotenia ihneď. Výsledky hodnotenia písomných skúšok, prác oznámi žiakovi a predloží k nahliadnutiu najneskôr do 14 dní.

Kritériá pre klasifikáciu písomných a ústnych výstupov:

stupeň	Percento úspešnosti
1 – výborný	100 % - 90 %
2 – chválitebný	89 % - 75 %
3 – dobrý	74 % - 50 %
4 – dostatočný	49 % - 30 %
5 – nedostatočný	29 % - 0 %

Výsledná klasifikácia v predmete fyzika zahŕňa nasledovné formy a metódy overovania vedomostí a zručností žiakov:

- písomné – písomné previerky
- ústne
- praktické – laboratórne meranie
- účasť vo fyzikálnych súťažiach

Pri určovaní stupňa prospechu na konci klasifikačného obdobia sa hodnotí kvalita práce a učebné výsledky, ktoré žiak dosiahol počas celého klasifikačného obdobia. Pritom sa prihliada na systematickosť v práci žiaka, na jeho prejavované osobné a sociálne kompetencie ako je zodpovednosť, snaha, iniciatíva, ochota a schopnosť spolupracovať, a to počas celého klasifikačného obdobia.

Všetky známky majú rovnakú váhu.

Pri klasifikácii žiaka sa berú do úvahy všetky známky. Dopredu ohlásené písomné práce sú pre žiaka povinné. Ak ich žiak nemôže napísať v pôvodnom termíne, je jeho povinnosťou dohodnúť si s vyučujúcim náhradný termín po príchode do školy. V prípade dlhodobej absencie sa vyučujúci dohodne so žiakom na termínoch skúšania.

8. Tematické okruhy predmetu

- | | |
|--|---|
| 1. FYZIKÁLNE VELIČINY A ICH MERANIE | 3.4 Štruktúra a vlastnosti kvapalín |
| 2. MECHANIKA | 3.5 Premeny skupenstva látok |
| 2.1 Kinematika | 4. ELEKTRICKÝ PRÚD V LÁTKACH |
| 2.2 Dynamika | 4.1 Elektrický náboj a elektrické pole |
| 2.3 Gravitačné pole | 4.2 Elektrický prúd |
| 2.4 Práca a energia | 5. MAGNETICKÉ POLE |
| 2.5 Mechanika tuhého telesa | 5.1 Stacionárne a nestacionárne magnetické pole |
| 2.6 Mechanika kvapalín a plynov | 5.2 Striedavý prúd |
| 3. MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA | 6. MECHANICKÉ KMITANIE |
| 3.1 Základné poznatky molekulovej fyziky a termodynamiky | 7. VLNENIE |
| 3.2 Štruktúra a vlastnosti plynov | 8. ZÁKLADY FYZIKY MIKROSVETA |
| 3.3 Štruktúra a vlastnosti pevných látok | |

9. Obsah vzdelávania

Téma	Obsah	Cieľové požiadavky. Žiak vie...
FYZIKÁLNE VELIČINY A ICH MERANIE		
	Fyzikálne veličiny a ich jednotky, práca s číslami, skalárne a vektorové fyzikálne veličiny.	<ul style="list-style-type: none"> • používať základné jednotky SI • vypočítať absolútnu a relatívnu odchýlku pri fyzikálnych meraniach
MECHANIKA		

Kinematika	Vzťažná sústava, poloha hmotného bodu (HB), trajektória a dráha HB, rýchlosť pohybu, rovnomerný priamočiary pohyb, nerovnomerný pohyb, zrýchlenie, rovnomerne zrýchlený pohyb, voľný pád, rovnomerný pohyb po kružnici	<ul style="list-style-type: none"> • zvoliť vhodnú vzťažnú sústavu • určiť polohu hmotného bodu pomocou súradníc • 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, na rovnomerný pohyb po kružnici
Dynamika	Sila a jej účinky, skladanie síl, rozklad sily na zložky, zotrvačné vlastnosti telies, zákon zotrvačnosti, pohybový stav telesa, hybnosť, zákon zachovania hybnosti, sila a zrýchlenie, zákon sily, zákon akcie a reakcie, inerciálna a neinerciálna vzťažná sústava - účinky síl, trenie.	<ul style="list-style-type: none"> • riešiť úlohy na skladanie síl a na ich rozklad do dvoch navzájom rôznych smerov • používať Newtonove pohybové zákony pri riešení úloh • 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 • určiť koeficient šmykového trenia • overiť závislosť veľkosti trecej sily od iných veličín
Gravitačné pole	Gravitačný zákon, gravitačné pole, intenzita gravitačného poľa, práca a energia v gravitačnom poli Zeme, tiažové pole, pohyby telies v homogénnom gravitačnom poli, šikmý vrh, pohyby telies v radiálnom gravitačnom poli Zeme, pohyby telies v gravitačnom poli Slnka, Keplerove zákony.	<ul style="list-style-type: none"> • aplikovať Newtonov gravitačný zákon pri riešení fyzikálnych úloh • riešiť úlohy na pohyby telies v homogénnom gravitačnom poli Zeme • aplikovať Keplerove zákony pri určení rýchlosti a doby obehu planét alebo družíc • aplikáciou vodorovného vrhu určiť výtokovú rýchlosť kvapaliny malým otvorom v stene nádoby
Práca a energia	Mechanická práca, mechanická energia, energia izolovanej sústavy telies, zákon zachovania energie, výkon, účinnosť.	<ul style="list-style-type: none"> • vypočítať prácu vykonanú konštantnou silou • 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 kvantitatívnu zmenu mechanickej energie v konkrétnom experimente • experimentálne overiť vzájomnú premenu mechanických foriem energie
Mechanika tuhého telesa	Tuhé teleso, pôsobisko sily, vektorová priamka sily, moment sily, momentová veta, moment dvojice síl, ťažisko telesa, rovnovážna poloha telesa, stabilita telesa, kinetická energia tuhého telesa, moment zotrvačnosti.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • zistiť výpočtom alebo geometrickou konštrukciou výslednicu dvoch a viacerých síl pôsobiacich na konzoly, nosníky • určiť polohu ťažiska plochého tuhého telesa výpočtom, geometrickou konštrukciou • aplikovať vzťahy pre moment zotrvačnosti tuhého telesa vzhľadom na os otáčania a kinetickú energiu rotujúceho telesa pri riešení úloh • overiť momentovú vetu • určiť experimentálne polohu ťažiska telesa

<p>Mechanika kvapalín a plynov</p>	<p>Základné vlastnosti kvapalín a plynov, tlak v kvapaline vyvolaný vonkajšou silou, Pascalov zákon, tlak v kvapaline vyvolaný tiažou kvapaliny, atmosférický tlak, hydrostatická vztlaková sila, Archimedov zákon, ustálené prúdenie tekutiny, rovnica spojitosti toku, energia prúdiacej kvapaliny, Bernoulliho rovnica, prúdenie reálnej kvapaliny, laminárne a turbulentné prúdenie, obtekanie telies reálnou tekutinou, fyzika letu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • používať Pascalov zákon pri riešení úloh • určiť tlak, tlakovú silu alebo obsah plochy, na ktorú sila pôsobí, ak sú dané ostatné veličiny • znázorniť prúdenie kvapaliny pomocou prúdnic • porovnať rýchlosti prúdenia kvapaliny v jednotlivých miestach potrubia pomocou prúdnicového modelu prúdenia kvapalín • aplikovať rovnicu kontinuity pri riešení úloh • aplikovať Bernoulliho rovnicu pri riešení úloh. • určiť hustotu látky pevného telesa pomocou Archimedovho zákona. • určiť výtokovú rýchlosť kvapaliny aplikáciou rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice
---	---	--

MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA

Základné poznatky molekulovej fyziky a termodynamiky	<p>Kinetická teória stavby látok, medzičasticové pôsobenie, veličiny vyjadrujúce množstvo látky, modely štruktúr látok, termodynamická rovnováha, termodynamická teplota, teplotná stupnica, vnútorná energia telesa, zmeny vnútornej energie, kalorimetrická rovnica, Prvý termodynamický zákon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pri riešení úloh využiť vzťahy pre relatívnu atómovú hmotnosť, relatívnu molekulovú hmotnosť, látkové množstvo, počet častíc, molovú hmotnosť, molový objem plynu a Avogadrovu konštantu • zostaviť kalorimetrickú rovnicu a využiť ju na riešenie konkrétnej úlohy • poukázať na dôsledky veľkosti hmotnostnej tepelnej kapacity vody v prírode • posúdiť vplyv a potrebu vhodnej tepelnej izolácie • zistiť hmotnostnú tepelnú kapacitu neznámej látky
Štruktúra a vlastnosti plynov	<p>Ideálny plyn. Tlak a teplota plynu z molekulového hľadiska, stavová rovnica IP, zmeny rovnovážneho stavu IP, jednoduché tepelné deje v IP, stavové zmeny IP z energetického hľadiska, adiabatický dej, práca plynu, kruhový dej, účinnosť motora, Druhý termodynamický zákon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • používať stavovú rovnicu pri riešení úloh • využiť grafy závislostí tlaku, objemu a teploty na porovnávanie tepelných dejov ideálnych plynov • 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
Štruktúra a vlastnosti pevných látok	<p>Kryštalické a amorfné látky, izotropné a anizotropné látky, deformácia pevného telesa, Hookov zákon, krivka deformácie, teplotná dĺžková a objemová rozťažnosť pevných látok.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vysvetliť rozdiely v štruktúre a základných vlastnostiach kryštalických a amorfných látok • na príkladoch z praxe ilustrovať teplotnú rozťažnosť telies • použiť Hookov zákon pri riešení úloh • vyhľadať hodnoty medze pružnosti a medze pevnosti látok v tabuľkách a s ich pomocou riešiť rôzne praktické úlohy • overiť platnosť Hookovho zákona
Štruktúra a vlastnosti kvapalín	<p>Povrchová vrstva kvapaliny, sféra molekulového pôsobenia, povrchová sila, povrchová energia, povrchové napätie, kapilárne javy, teplotná objemová rozťažnosť kvapalín.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • aplikovať kapilárne javy v úlohách z praktického života • aplikovať teplotnú objemovú rozťažnosť kvapalín pri riešení úloh • riešiť úlohy s kapilárnou eleváciou a depresiou • navrhnúť a realizovať experimenty na pozorovanie kapilárnych javov • dokázať existenciu povrchovej vrstvy • predviesť jednoduchým experimentom teplotnú objemovú rozťažnosť kvapaliny
Premeny skupenstva látok	<p>Premeny skupenstva z hľadiska kinetickej teórie stavby látok, topenie a tuhnutie, skupenské teplo a hmotnostné skupenské teplo topenia a tuhnutia, sublimácia a desublimácia, skupenské teplo a hmotnostné skupenské teplo sublimácie a desublimácie, vyparovanie a kondenzácia, skupenské teplo a hmotnostné skupenské teplo vyparovania kondenzácie, var, nasýtená a prehriata para, fázový diagram,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vypočítať z rôznych údajov teplo potrebné na zmenu skupenstva daného telesa • využiť fázový diagram na vysvetlenie fázových zmien • navrhnúť možnosti na zväčšenie rýchlosti vyparovania • zistiť hmotnostné skupenské teplo topenia ľadu

	absolútna a relatívna vlhkosť vzduchu, rosný bod.	
ELEKTRICKÝ PRÚD V LÁTKACH		
Elektrický náboj a elektrické pole	Elektricky nabité teleso, elektrický náboj a jeho vlastnosti, Coulombov zákon, permitivita prostredia, elektrické pole, intenzita el. poľa, homogénne a radiálne el. pole, elektrický potenciál, elektrické napätie, vodiče a izolanty v elektrickom poli, elektrostatická indukcia, polarizácia dielektrika, kapacita vodiča, kondenzátor, spájanie kondenzátorov, energia elektrického poľa kondenzátora, práca elektrických síl.	<ul style="list-style-type: none"> • vypočítať veľkosť elektrickej sily, ktorou na seba pôsobia elektrické náboje. Určiť smer tejto sily • vypočítať intenzitu elektrického poľa v okolí bodového elektrického náboja, homogénneho elektrického poľa medzi rovnobežnými doskami, medzi ktorými je stále napätie • aplikovať vzťah pre kapacitu, energiu elektrického poľa platňového kondenzátora pri riešení fyzikálnych úloh • vypočítať výslednú kapacitu kondenzátorov spojených za sebou a vedľa seba • predviesť ukážku zelektrizovania telesa trením • predviesť jav elektrostatickej indukcie
Elektrický prúd	Elektrický prúd, podmienky vzniku, rozdelenie látok podľa nosičov el. náboja, zdroj elektrického napätia, elektromotorické a svorkové napätie, Ohmov zákon, elektrický odpor vodiča, závislosť od teploty a parametrov vodiča Prvý Kirchhoffov zákon, Ohmov zákon pre uzavretý obvod, elektrický prúd v polovodičoch. závislosť odporu od teploty vlastná a prímiesová vodivosť polovodičov, prechod PN, polovodičová dióda. V-A charakteristika diódy, elektrický prúd v elektrolytoch, Faradayove zákony elektrolýzy, elektrický prúd v plynoch, samostatný a nesamostatný výboj.	<ul style="list-style-type: none"> • aplikovať Ohmov zákon pre časť elektrického obvodu a pre uzavretý elektrický obvod pri riešení fyzikálnych úloh • vypočítať odpor vodiča na základe jeho geometrického tvaru, pri zmene jeho teploty • vypočítať výsledný elektrický odpor spotrebičov zapojených za sebou a vedľa seba • zostaviť rovnice zodpovedajúce Prvému Kirchhoffovému zákonu pre konkrétny rozvetvený elektrický obvod • riešiť úlohy na aplikáciu Faradayových zákonov elektrolýzy • zostaviť jednoduchý elektrický obvod. Zapojiť do obvodu ampérmeter a voltmeter. Odmerať elektrický prúd a elektrické napätie • meraním určiť závislosť svorkového napätia zdroja od veľkosti prúdu v obvode • v elektrickom obvode predviesť zaradenie diódy do obvodu v priepustnom a v závernom smere
MAGNETICKÉ POLE		
Stacionárne a nestacionárne magnetické pole	Magnetické pole. MP permanentného magnetu, Zeme, priameho vodiča s prúdom, závitú s prúdom, cievky s prúdom, magnetická indukcia, pohyb častíc s el. nábojom v magnetickom poli, vzájomné silové pôsobenie vodičov s prúdom, látky v magnetickom poli, magnetická hysterézia, elektromagnetická indukcia, magnetický indukčný tok, Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie, indukované napätie a prúd, Lenzov zákon, vlastná indukcia, energia MP. cievky, dynamo a alternátor.	<ul style="list-style-type: none"> • aplikovať Flemingovo pravidlo na určenie smeru magnetickej sily, ktorou pôsobí homogénne magnetické pole na priamy vodič s prúdom • aplikovať závislosť veľkosti magnetickej sily, pôsobiacej medzi dvoma rovnobežnými vodičmi s prúdmi, od iných fyzikálnych veličín pri riešení úloh • aplikovať Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie pri riešení úloh • určiť aplikáciou Lenzovho zákona smer indukovaného prúdu v uzavretom vodiči • aplikovať vzťah pre energiu magnetického poľa cievky pri riešení úloh

		<ul style="list-style-type: none"> • demonštrovať a opísať magnetické pole v okolí priameho vodiča s prúdom • predviesť a vysvetliť vznik indukovaného elektromotorického napätia na vodiči • predviesť a vysvetliť javy spojené so zmenou prúdu v cievke
Striedavý prúd	Vznik striedavého napätia a prúdu, okamžité hodnoty striedavého napätia a prúdu, výkon striedavého prúdu v obvode s odporom, efektívna hodnota striedavého napätia a prúdu, generátor striedavého napätia, transformátor, usmerňovač, tranzistor, trojfázová sústava striedavého napätia, elektromotor na trojfázový prúd.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 a realizovať experiment na zistenie indukčnosti cievky pomocou striedavého prúdu • navrhnúť a realizovať experiment na zistenie kapacity kondenzátora pomocou striedavého prúdu • predviesť činnosť usmerňovača s polovodičovou diódou • zostaviť transformátor, namerať transformačný pomer
MECHANICKÉ KMITANIE		
	Kmitavý pohyb, kinematika kmitavého pohybu, rýchlosť a zrýchlenie kmitavého pohybu. fáza kmitavého pohybu, zložené kmitanie, dynamika kmitavého pohybu, kyvadlo, pružinový oscilátor, premeny energie v mechanickom oscilátore, tlmené, netlmené, nútené kmitanie oscilátora, rezonancia.	<ul style="list-style-type: none"> • určiť z časového diagramu kmitavého pohybu amplitúdu kmitania, začiatočnú fázu, periódu a frekvenciu kmitania • z rovnice kmitavého pohybu určiť amplitúdu kmitania, periódu a frekvenciu kmitania a začiatočnú fázu kmitavého pohybu • aplikovať vzťah pre frekvenciu vlastných kmitov pri riešení fyzikálnych úloh • určiť zotrvačnú hmotnosť telesa zaveseného na pružine meraním tuhosti pružiny a frekvencie (periódy) vlastných kmitov oscilátora • overiť vzťah pre periódu kyvadla
VLNENIE		
	Postupné mechanické vlnenie, rovnica postupnej mechanickej vlny, Huygensov princíp, odraz, lom, ohyb vlnenia, princíp superpozície, stojaté vlnenie, zvuk a jeho vlastnosti, elektromagnetické vlnenie, vznik elektromagnetického vlnenia, spektrum elektromagnetického vlnenia, infračervené, ultrafialové a röntgenové žiarenie, svetlo ako elektromagnetické vlnenie, základné vlastnosti svetla, vlnové vlastnosti svetla, odraz svetla, zobrazovanie odrazom, lom svetla, zobrazovanie lomom, oko, optické prístroje.	<ul style="list-style-type: none"> • aplikovať rovnicu postupnej mechanickej vlny pri riešení úloh • s využitím geometrickej optiky zobrazíť predmet zrkadlom a šošovkou • využiť zobrazovaciu rovnicu na výpočet polohy a vlastností obrazu vytvoreného zrkadlom alebo šošovkou • zobrazíť predmet zrkadlom, šošovkou alebo optickou sústavou • určiť na grafickom modeli polohu uzlov a kmitní, vlnovú dĺžku stojatého mechanického vlnenia

ZÁKLADY FYZIKY MIKROSVETA

	<p>Fotoelektrický jav, Einsteinova teória FEJ, Comptonov jav, korpuskulárno-vlnový dualizmus, objav jadra, zloženie atómu, kvantovanie energie atómov, Pauliho princíp, emisia žiarenia atómom, laser, zloženie jadra atómu, jadrové sily, hmotnostný úbytok, väzbová energia, syntéza jadier, štiepenie jadier, reťazová reakcia, jadrový reaktor, jadrová elektrárňa, prirodzená a umelá rádioaktivita, využitie rádionuklidov, zariadenia pre výskum elementárnych častíc.</p>	<ul style="list-style-type: none">• aplikovať Einsteinovu teóriu fotoelektrického javu pri niektorých javoch a pri riešení úloh• ilustrovať na príklade ľubovľofnej jadrovej reakcie platnosť zákonov zachovania energie, hmotnosti, hybnosti a elektrického náboja• vypočítať a porovnať polčas premeny vybraných rádionuklidov
--	---	--

Rozdelenie hodín a rozvrhnutie vzdelávacieho obsahu v ročníku obsahujú tématické výchovno-vzdelávacie plány prerokované na predmetovej komisii.