

### 5.36 Učební osnovy: **Seminář a cvičení z fyziky**

Zpracování osnov předmětu Seminář a cvičení z fyziky koordinoval Mgr. Petr Spisar.

#### Časová dotace:

Vyšší gymnázium: 6.N 2 hodiny 4.V 2 hodiny

Celková dotace: 2 hodiny

#### Charakteristika předmětu

Na povinné hodiny fyziky navazuje ve čtvrtém ročníku vyššího gymnázia jednoletý volitelný fyzikální seminář. Náplní předmětu je opakování učiva prvních tří ročníků vyššího gymnázia a prohloubení praktických dovedností při měření fyzikálních úloh. Těžiště výuky spočívá v přípravě k maturitě a v aktivním osvojení strategie řešení fyzikálních úloh, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i běžný život, v pěstování schopnosti aplikace.

Seminář je zaměřen na prohloubení učiva a řešení fyzikálních úloh. Studenti jsou vedeni k získání jistoty při jejich řešení, což je nezbytné pro úspěšné zvládnutí maturity a přijímacích zkoušek.

#### Cíle předmětu

Je kladen důraz na shrnutí poznatků z fyziky získaných v běžných hodinách, jejich aktualizaci o poslední poznatky vědy, prohloubení praktických dovedností při měření fyzikálních úloh a systematickou přípravu studentů k maturitní zkoušce a přijímacím zkouškám na vysoké školy. Seminář se věnuje jednotlivým maturitním okruhům.

#### Výchovné a vzdělávací strategie

Výuka probíhá převážně frontálně. Skupinová práce je realizována především v laboratorních pracích. Problémové vyučování je využíváno při řešení fyzikálních příkladů a při diskuzi nad výsledkem.

#### Klíčové kompetence:

##### Kompetence k učení

- Student si osvojuje fyzikální pojmy a odbornou terminologii.
- Aktivně řeší fyzikální úkoly a problémy.
- Vyhledává a třídí informace, uvádí do souvislosti nově nabyté poznatky s praxí.

##### Kompetence k řešení problému

- Student navrhuje postupy a řešení, diskutuje o nich.
- Vnímá a rozpozná problém a hledá nejvhodnější způsob řešení.
- Učitel vede žáky k využívání náčrtů a schémat, odvozuje některé vzorce a podporuje jejich odvozování i během řešení úloh.

##### Kompetence komunikativní

- Student si osvojuje odbornou terminologii.
- vyjadřuje se věcně a srozumitelně, komentuje svůj postup řešení u tabule.
- Využívá tabulek a další informační technologie.

##### Kompetence sociální a personální

- Student posiluje své sebevědomí.

**5.36 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z fyziky***

- Respektuje pravidla práce v týmu a sám ovlivňuje kvalitu společné práce.
- Učitel oceňuje studenty, kteří se dovedou zeptat na nejasnost a problém.

**Kompetence občanské**

- Učitel orientačním zkoušením a testy ověřuje soustavnou přípravu žáků na výuku
- Využívá domácí přípravu žáků ve vyučovacích hodinách.

**Kompetence pracovní**

- Učitel dbá dodržování vymezených pravidel při používání školních pomůcek a elektrických přístrojů.
- Při každé praktické činnosti žáků vyžaduje dodržování předepsaných postupů.
- Student dokáže zhodnotit výsledky své práce; hledá vlastní řešení nebo pracuje podle předem stanovených postupů.

**5.36 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z fyziky***

MĚSÍC	VÝSTUP	UČIVO	PRŮŘEZOVÁ TÉMATA MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY, POZNÁMKY	PT DRUH
4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá abstraktní představy hmotného bodu při řešení fyzikálních problémů</li> <li>- rozlišuje inerciální a neinerciální vztažné soustavy a využívá je při popisu fyz. dějů</li> <li>- klasifikuje pohyby a využívá základní kinematické vztahy pro jednotlivé druhy pohybů</li> <li>- určuje v konkrétní situaci působící síly a jejich výslednici</li> <li>- využívá Newtonovy zákony při popisu fyzikálních dějů, aplikuje zákony zachování</li> </ul>	<p><b>1NV2 Mechanika hmotného bodu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematika pohybu – vztažná soustava, poloha, změna polohy hmotného bodu, rychlost, zrychlení (tečné, normálové)</li> <li>- Dynamika pohybu – síla, setrvačná hmotnost, hybnost, změna hybnosti, Newtonovy pohybové zákony, inerciální a neinerciální soustava, setrvačné síly, druhy sil, tření</li> </ul> <p>Mechanika soustavy hmotných bodů – impuls síly, zákon zachování hybnosti</p>	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci</p>	P 12
4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá abstraktní představy hmotného bodu při řešení fyzikálních problémů</li> <li>- rozlišuje inerciální a neinerciální vztažné soustavy a využívá je při popisu fyz. dějů</li> <li>- klasifikuje pohyby a využívá základní kinematické vztahy pro jednotlivé druhy pohybů</li> <li>- určuje v konkrétní situaci působící síly a jejich výslednici</li> <li>- využívá Newtonovy zákony při popisu fyzikálních dějů, aplikuje zákony zachování</li> <li>- určuje dráhový účinek síly</li> <li>- uvádí souvislost mechanické energie s prací</li> <li>- aplikuje zákony zachování</li> </ul>	<p><b>1NV3 Práce, energie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanická práce, výkon, účinnost</li> <li>- Mechanické energie a jejich vzájemné přeměny</li> <li>- Zákon zachování energie</li> </ul>	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci</p> <p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci</p> <p>Ch: chemické reakce</p>	P 12 P 12

**5.36 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z fyziky***

4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní silové působení gravitačního pole</li> <li>- popíše ho příslušnými veličinami</li> <li>- rozliší tíhovou a gravitační sílu</li> <li>- objasní s pomocí Newtonova zákona pohyby v gravitačním poli</li> </ul>	<p><b>1NV4 Gravitační pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Newtonův gravitační zákon</li> <li>- Gravitační pole a jeho charakteristika</li> <li>- Tíhové pole Země</li> <li>- Pohyby v homogenním poli Země</li> <li>- Pohyby v radiálním poli Země</li> <li>- Pohyby v gravitačním poli Slunce, Keplerovy zákony</li> </ul>	Navozování vhodných fyzikálních problémů, diskuze, hodnocení	P 11
4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní silové působení gravitačního pole</li> <li>- popíše ho příslušnými veličinami</li> <li>- rozliší tíhovou a gravitační sílu</li> <li>- objasní s pomocí Newtonova zákona pohyby v gravitačním poli</li> <li>- popisuje translační a rotační pohyb tuhého tělesa kinematicky i dynamicky</li> <li>- určí v konkrétních situacích síly, jejich výslednici, momenty sil a výsledný moment</li> </ul>	<p><b>1NV5 Mechanika tuhého tělesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuhé těleso a jeho pohyby</li> <li>- Moment síly, momentová věta</li> <li>- Skládání a rozklad sil, Dvojice sil</li> <li>- Těžiště tělesa a rovnovážné polohy</li> <li>- Energie tuhého tělesa</li> </ul>	Navozování vhodných fyzikálních problémů, diskuze, hodnocení	P 11
4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formuluje základní zákony statiky tekutin a využívá je při řešení reálných situací</li> <li>- aplikuje zákony zachování na proudění ideální kapaliny</li> </ul>	<p><b>1NV6 Mechanika tekutin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tlak v kapalinách a plynech</li> <li>- Pascalův zákon</li> <li>- Hydrostatický tlak</li> <li>- Vztlková síla, Archimédův zákon</li> <li>- Atmosférický tlak</li> <li>- Proudění kapalin a plynů</li> <li>- Bernoulliho rovnice a její využití</li> <li>- Odporová síla při obtékání tekutinou</li> </ul>		

**5.36 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z fyziky***

<p><b>4. roč. vyšší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá základní principy kinetické teorie látek při objasňování vlastností látek různých skupenství a procesů v nich probíhajících</li> <li>- uplatňuje termodynamické zákony při řešení fyzikálních úloh</li> <li>- vysvětlí stavové změny ideálního plynu užitím stavové rovnice</li> <li>- formuluje zákon zachování energie pro tepelné děje</li> </ul>	<p><b>2NV1 Základní poznatky molekulové fyziky a termiky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinetická teorie látek</li> <li>- Kalorimetrie, první věta termodynamiky</li> </ul>	<p>Ch: základní pojmy a veličiny chemie (látkové množství, <math>M_m</math>, <math>M_r</math>) Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Tepelné motory – vliv na životní prostředí Tepelné motory – vliv na rozvoj průmyslu</p>	<p>P 12 P 42</p>
<p><b>4. roč. vyšší G</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Struktura a vlastnosti plynného skupenství látek</b></li> <li>- Ideální plyn</li> <li>- Vnitřní energie plynné soustavy, střední kvadratická rychlost</li> <li>- Teplota z hlediska molekulové fyziky</li> <li>- Tlak z hlediska molekulové fyziky</li> <li>- Stavová rovnice a tepelné děje</li> <li>- Tepelné děje z energetického hlediska</li> <li>- Kruhový děj, druhá věta termodynamiky, Carnotův cyklus, tepelné motory</li> </ul>		
<p><b>4. roč. vyšší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozlišuje krystalické a amorfni látky na základě znalosti jejich stavby</li> <li>- řeší praktické problémy, objasní průběh pružné deformace pomocí Hookeova zákona</li> <li>- užívá zákonitosti teplotní roztažnosti látek</li> <li>- vysvětlí jevy související s povrchovou silou a energií kapalin</li> </ul>	<p><b>2NV2 Struktura a vlastnosti pevných a kapalných látek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktura a vlastnosti pevných látek</li> <li>- Vazby v pevných látkách</li> <li>- Poruchy krystalové mříže</li> <li>- Deformace pevného tělesa</li> <li>- Normálové napětí, Hookův zákon</li> <li>- Teplotní, délková a objemová roztažnost</li> <li>- Povrchová vrstva kapaliny a její vlastnosti</li> <li>- Jevy na rozhraní pevná-kapalná látka</li> </ul>	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci  Ch: chemická vazba</p>	<p>P 12</p>
<p><b>4. roč. vyšší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní kvalitativně i kvantitativně změny skupenství látek, předvídá děje související se změnami stavu látek za pomoci fáz. diagramu</li> </ul>	<p><b>2NV3 Změny skupenství</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tání, tuhnutí, vypařování, var, kapalnění</li> <li>- Sytá pára, fázový diagram, vlhkost vzduchu</li> </ul>	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci</p>	<p>P 12</p>

**5.36 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z fyziky***

<p><b>4. roč. vyšší ší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech kmitavých harmonických, objasní princip vzniku a šíření vln, odrazu a interference vlnění</li> </ul>	<p><b>2NV4 Mechanické kmitání</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematika harmonického kmitání</li> <li>- Dynamika harmonického kmitání</li> <li>- Energie harmonického kmitání</li> <li>- Netlumené, tlumené, nucené kmitání</li> <li>- Rezonance</li> <li>- Matematické kyvadlo</li> </ul>	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Zvuk jako produkt mediální produkce – vliv na životní prostředí</p> <p>Č: zvuková stránka jazyka</p>	<p>P 12 P 54</p>
<p><b>4. roč. vyšší ší G</b></p>	<p>-</p>	<p><b>2NV4 Mechanické vlnění</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druhy vlnění a jejich charakteristika</li> <li>- Interference, difrakce vlnění</li> <li>- Zvuk a jeho charakteristiky</li> <li>- Mechanické zdroje zvuku</li> </ul>		
<p><b>4. roč. vyšší ší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní silové působení elektrostatického pole</li> <li>- popíše ho příslušnými veličinami</li> <li>- objasní s pomocí Coulombova zákona děje v elektrickém poli</li> </ul>	<p><b>3NV1 Elektrický náboj a elektrické pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrický náboj</li> <li>- Základní zákony elektrostatiky</li> <li>- Coulombův zákon</li> <li>- Intenzita a potenciál elektrického pole</li> <li>- Elektrické napětí</li> <li>- Kapacita vodiče, kondenzátor</li> </ul>		

**5.36 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z fyziky***

<p><b>4. roč. vyšší ší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozlišuje vodič, izolant, polovodič, předvídá jeho chování v elektrickém poli</li> <li>- objasní podmínky vzniku stejnosměrného el. proudu a jeho vedení v kovovém vodiči • užívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů</li> <li>- vysvětlí podstatu vedení elektrického proudu v kapalinách, plynech, vakuu a jejich aplikace</li> <li>- objasní model vedení elektrického proudu v polovodičích</li> </ul>	<p><b>3NV2 Elektrický proud v látkách</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proud jako jev, jako veličina</li> <li>- Ohmův zákon pro část obvodu i uzavřený obvod</li> <li>- Kirchhoffovy zákony</li> <li>- Elektrická energie</li> <li>- Výkon stejnosměrného proudu</li> <li>- Polovodiče – vlastní a příměsová vodivost</li> <li>- P-N přechod</li> <li>- Elektrolyty – Faradayovy zákony a jejich využití</li> <li>- Vedení elektrického proudu v plynech a vakuu</li> </ul>	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci</p> <p>Ch: redoxní reakce</p>	<p>P 12</p>
<p><b>4. roč. vyšší ší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede základní vlastnosti magnetického pole a pomocí nich řeší úlohy</li> <li>- vysvětlí funkci magnetických zařízení a magnetické vlastnosti materiálu</li> </ul>	<p><b>3NV3 Stacionární magnetické pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetické pole vodiče s proudem</li> <li>- Magnetická síla</li> <li>- Magnetická indukce</li> <li>- Magnetické pole vodiče s proudem a cívky</li> <li>- Částice s nábojem v magnetickém poli</li> <li>- Magnetické vlastnosti látek</li> <li>- Magnetické materiály v praxi</li> </ul>		
<p><b>4. roč. vyšší ší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vyloží základní vlastnosti nestacionárního magnetického pole pomocí Faradayova a Lenzova zákona</li> </ul>	<p><b>3NV4 Nestacionární magnetické pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetická indukce</li> <li>- Faradayův zákon</li> <li>- Lenzův zákon</li> <li>- Vlastní indukce, indukčnost</li> <li>- Přechodové jevy</li> </ul>		

**5.36 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z fyziky***

<p><b>4. roč. vyšší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní vznik střídavého proudu</li> <li>- popíše jeho charakteristiky</li> <li>- vysvětlí chování prvků v elektrickém obvodu</li> <li>- popíše základní principy výroby a vedení elektrického proudu v praxi</li> </ul>	<p><b>3NV5 Střídavý proud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vznik střídavého proudu</li> <li>- Výkon střídavého proudu, efektivní hodnoty</li> <li>- Obvody střídavého proudu</li> <li>- Generátory</li> <li>- Třífázová soustava, využití</li> <li>- Transformátor, přenos energie</li> <li>- Točivé elektromagnetické pole, elektromotory</li> </ul>	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Výroba elektrické energie, vliv na životní prostředí, obnovitelné zdroje el. energie</p>	<p>P 12 P 42</p>
<p><b>4. roč. vyšší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní souvislost elektromagnetických a mechanických kmitů</li> <li>- mechanické vlnění využije k popisu elektromagnetických vln</li> </ul>	<p><b>3NV6 Elektromagnetické kmitání a vlnění</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetické kmity</li> <li>- Vlastní a nucené kmity, rezonance</li> <li>- Elektromagnetické vlnění</li> <li>- Postupná a stojatá vlna v dvojvodičovém vedení</li> <li>- Šíření elektromagnetických vln v prostoru</li> </ul>	<p>Elektromagnetické vlnění – přenos informací</p>	<p>P 53</p>
<p><b>4. roč. vyšší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede různé teorie podstaty světla</li> <li>- předvidá na základě vlastností světla jeho chování v daném prostředí</li> <li>- ovládá základy paprskové optiky</li> <li>- vysvětlí princip jednoduchých optických přístrojů</li> </ul>	<p><b>4NV1 Optika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Světlo jako elektromagnetické vlnění – základní pojmy</li> <li>- Odraz a lom světla</li> <li>- Disperze, barva světla</li> <li>- Optické zobrazování</li> <li>- Zrcadla, čočky a jejich vady</li> <li>- Oko a optické přístroje</li> <li>- Vlnová optika, Interference, Difrakce</li> <li>- Polarizace světla</li> </ul>	<p>Bi: oko – orgán zraku</p>	



**5.36 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z fyziky***

<p><b>4. roč. vyšší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasifikuje elektromagnetické záření</li> <li>- využívá analogie elektromagnetického a mechanického vlnění</li> <li>- popíše záření absolutně černého tělesa</li> <li>- předvídá chování elektromagnetického vlnění na základě jeho charakteristik a uvede příklady využití vlnění v praxi</li> </ul>	<p><b>4NV2 Elektromagnetické záření</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetické vlnění</li> <li>- Absolutně černé těleso</li> <li>- Rentgenové záření</li> <li>- UV, IR záření</li> </ul>	<p>Bi: vliv na organismy</p>	
<p><b>4. roč. vyšší G</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí rozdíly mezi klasickou a relativistickou fyzikou, vymezí jejich pole působnosti</li> </ul>	<p><b>4NV3 Speciální teorie relativity</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Galileova transformace, klasický princip relativity, klasické skládání rychlostí</li> <li>- Základní postuláty a jejich důsledky</li> <li>- Relativistická kinematika</li> <li>- Relativistická dynamika</li> </ul>	<p>Filozofie</p>	