

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

**Oddíl E – učební osnovy**  
**XI.3.C**



# **APLIKOVANÁ FYZIKA**

## XI.3.C – Aplikovaná fyzika

### Charakteristika předmětu: APLIKOVANÁ FYZIKA ve čtyřletém gymnáziu

---

#### Obsah předmětu

Volitelný vyučovací předmět aplikovaná fyzika vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Svým vzdělávacím obsahem procvičuje a doplňuje znalosti a dovednosti z předmětu fyzika čtyřletého studia a aplikuje je na praktických úlohách. Realizuje průřezové téma Environmentální výchova.

---

#### Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
I. ročník	(1)	X
II. ročník	(1)	X
III. ročník	X	X
IV. ročník	(1)	X

---

#### Organizace výuky

V I., II. a IV. ročníku je vyučována 1 hodina týdně v laboratoři. Výuka probíhá ve skupinách, důraz je kladen na samostatnost řešení problémových úloh a realizaci experimentu.

---

#### Výchovné a vzdělávací strategie

Výchovné a vzdělávací postupy, které v tomto předmětu směřují k utváření klíčových kompetencí:

##### Kompetence k učení

- vedeme k práci s textem a porozumění úkolům
- připravujeme na postupné objevení vysvětlení složitějších jevů
- sledujeme možnost návaznosti studia specializovaných oborů

##### Kompetence k řešení problémů

- inspirujeme k řešení problémových úloh „ze života“
- vedeme k vlastní tvůrčí práci
- připravujeme na postupné objevení vysvětlení složitějších jevů
- diskutujeme nad aktuálními informacemi z vědy a techniky
- zapojujeme studenty do soutěží, olympiád, projektů

##### Kompetence komunikativní

- vedeme k návrhům cest při řešení problémových úloh
- vedeme k práci ve skupinách, v týmu

### **XI.3.C – Aplikovaná fyzika**

- připravujeme na ústní projev při cvičení na dané téma a k následnému sebehodnocení
- diskutujeme nad aktuálními informacemi z vědy a techniky
- dáváme možnost okamžitého dotazu, diskuse při nejasnosti

#### Kompetence sociální a personální

- vedeme k návrhům cest k řešení problémových úloh
- vedeme k práci ve skupinách, v týmu
- dáváme možnost prezentace vlastní práce, řešení zadaného úkolu
- dáváme možnost okamžitého dotazu, diskuse při nejasnosti
- snažíme se o vytvoření dobré atmosféry ve třídě

#### Kompetence občanské

- zdůrazňujeme pravidla slušného chování, diskuse
  - kontrolujeme zadané úkoly
  - dbáme dodržování termínů (odevzdání, realizací apod.)
  - dbáme na to, aby studenti dodržovali časové limity např. přestávek
  - zdůrazňujeme zodpovědnost za majetek
-

## XI.3.C – Aplikovaná fyzika

### Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

<b>I. ROČNÍK</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Úvod do fyziky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>vektorové a skalární veličiny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student předvádí vektorové veličiny v experimentech a reálných situacích, graficky zaznamenává operace s nimi</li> </ul>	
<b>Kinematika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>pohyb rovnoměrný přímočarý</li> <li>pohyb zrychlený</li> <li>skládání pohybů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student měří <math>v</math>, <math>s</math>, <math>t</math> pohybu rovnoměrně přímočarého pomocí sonaru Vernier</li> <li>určuje průměrnou rychlost pohybu reálných pohybů</li> <li>měří <math>a</math>, <math>v</math>, <math>s</math>, <math>t</math> pohybu rovnoměrně zrychleného</li> <li>orientuje se v grafech reálných pohybů</li> <li>aplikuje zákonitosti jednoduchého pohybu na pohyb složený</li> <li>demonstruje volný pád</li> <li>měří <math>s</math>, <math>v</math> volného pádu</li> <li>aplikuje princip nezávislosti pohybů vodorovném vrhu</li> </ul>	
<b>Dynamika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Newtonovy pohybové zákony</li> <li>hybnost, impuls, zákon zachování hybnosti</li> <li>tření</li> <li>pohyb po kružnici</li> <li>vztažné soustavy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student demonstruje aplikaci Newtonových zákonů v praxi</li> <li>demonstruje beztlížný stav</li> <li>demonstruje zákon zachování hybnosti</li> <li>aplikuje na příkladech zákon zachování hybnosti</li> <li>měří třecí sílu</li> <li>demonstruje zvětšení/zmenšení třecí síly</li> <li>měří úhlovou rychlost, periodu, frekvenci, dostředivé zrychlení, dostředivou sílu</li> <li>odliší inerciální a neinerciální vztažnou soustavu v experimentech</li> </ul>	
<b>Mechanická práce a energie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>mechanická práce</li> <li>mechanická energie</li> <li>výkon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student pomocí sond Vernier nepřímo měří práci</li> <li>aplikuje zákon zachování energie a zákon zachování hybnosti na praktickém příkladě</li> <li>měří výkon</li> </ul>	
<b>Gravitační pole</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>gravitační pole, tíhové pole</li> <li>vrhy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student počítá gravitační sílu různých planet</li> <li>demonstruje beztlížný stav</li> <li>zdůvodňuje, na které děje mají vliv rozdílné hodnoty tíhového zrychlení</li> <li>popisuje pohyby družic</li> </ul>	
<b>Mechanika tuhého tělesa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>moment síly</li> <li>momentová věta</li> <li>skládání sil</li> <li>rozklad síly</li> <li>těžiště tělesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>měří rozložení sil na modelu mostu, ověřuje výpočet</li> <li>počítá polohu těžiště, výpočet ověřuje experimentem</li> <li>určuje stabilitu tělesa</li> <li>popisuje funkci setrvačnicků</li> </ul>	

### XI.3.C – Aplikovaná fyzika

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilita tělesa</li> <li>• kinetická energie tuhého tělesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>demonstruje zákon zachování mechanické energie na pohybu kuličky</i></li> </ul>	
<b>Mechanika tekutin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vlastnosti tekutin</li> <li>• tlak</li> <li>• tlak vyvolaný tíhovou silou tekutiny</li> <li>• vztlaková síla</li> <li>• proudění tekutin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student měří atmosférický tlak</i></li> <li>○ <i>demonstruje model hydraulického zařízení</i></li> <li>○ <i>demonstruje chování těles v kapalině</i></li> <li>○ <i>demonstruje zákony mechaniky tekutin na technických projektech (Falkirk Wheel, projekt Delta)</i></li> <li>○ <i>demonstruje Bernoulliho rovnici v experimentech</i></li> </ul>	

<b>II. ROČNÍK</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Molekulová fyzika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kinetická teorie látek</li> <li>• základní fyzikální veličiny atomové fyziky</li> <li>• modely struktur látek různých skupenství</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student vyvozuje důsledky základních experimentů kinetické teorie látek pro chování a vlastnosti látek</i></li> <li>○ <i>formuluje základní poznatky o atomu</i></li> <li>○ <i>aplikuje <math>m_u</math>, <math>A_r</math>, <math>N_A</math>, <math>n</math>, <math>M_n</math>, <math>V_n</math> v příkladech</i></li> <li>○ <i>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</i></li> </ul>	
<b>Termika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teplota a její měření</li> <li>• vnitřní energie tělesa</li> <li>• teplo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student rozlišuje teplotní stupnice (Celsiovu, termodynamickou)</i></li> <li>○ <i>převádí °C na K a naopak</i></li> <li>○ <i>popisuje měření teploty</i></li> <li>○ <i>počítá vnitřní energii, teplo</i></li> <li>○ <i>charakterizuje měrnou tepelnou kapacitu</i></li> <li>○ <i>popisuje druhy přenosu vnitřní energie a aplikace</i></li> <li>○ <i>formuluje kalorimetrickou rovnici a aplikuje ji v příkladech</i></li> <li>○ <i>formuluje 1. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech</i></li> </ul>	
<b>Změny skupenství</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• změny skupenství</li> <li>• fázový diagram</li> <li>• vlhkost vzduchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student demonstruje v pokusech jevy spojené se změnami skupenství a fyzikálně správně je popisuje</i></li> <li>○ <i>demonstruje vliv skupenského tepla v reálných situacích</i></li> <li>○ <i>počítá vlhkost vzduchu</i></li> <li>○ <i>popisuje měření vlhkosti vzduchu</i></li> </ul>	
<b>Plyny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ideální plyn</li> <li>• izo-děje</li> <li>• stavová rovnice</li> <li>• adiabatický děj</li> <li>• práce plynu</li> <li>• tepelné stroje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>formuluje zákony izo- dějů, kreslí diagramy</i></li> <li>○ <i>aplikuje zákony izo- dějů v příkladech</i></li> <li>○ <i>aplikuje stavovou rovnici v příkladech</i></li> <li>○ <i>popisuje adiabatický děj</i></li> <li>○ <i>formuluje Poissonův zákon</i></li> <li>○ <i>počítá, graficky určuje práci vykonanou plynem</i></li> <li>○ <i>určuje práci při kruhovém ději</i></li> </ul>	

### XI.3.C – Aplikovaná fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ formuluje 2. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech</li> <li>○ charakterizuje tepelný stroj</li> <li>○ rozděluje, popisuje konstrukci a princip činnosti, srovnává tepelné stroje</li> <li>○ počítá účinnost tepelného stroje</li> </ul>	
<b>Pevné látky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• struktura</li> <li>• deformace</li> <li>• teplotní roztažnost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student popisuje krystalické a amorfní látky, uvádí příklady</li> <li>○ popisuje krystalovou mřížku a její poruchy</li> <li>○ rozděluje deformaci, uvádí příklady</li> <li>○ analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</li> <li>○ popisuje deformaci tahem</li> <li>○ aplikuje Hookův zákon</li> <li>○ popisuje roztažnost pevných těles</li> <li>○ uvádí příklady z praxe</li> </ul>	
<b>Kapaliny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• povrchová vrstva</li> <li>• jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny</li> <li>• kapilární jevy</li> <li>• objemová roztažnost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student samostatně demonstřuje chování povrchu kapaliny</li> <li>○ demonstřuje jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny</li> <li>○ popisuje kapilární jevy a jejich aplikaci v technické i běžné praxi</li> <li>○ demonstřuje objemovou roztažnost kapalin</li> <li>○ porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</li> <li>○ vysvětluje pojem anomálie vody</li> </ul>	
<b>Mechanické kmitání</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základní pojmy</li> <li>• kinematika kmitavého pohybu</li> <li>• složené kmitání</li> <li>• kyvadlo</li> <li>• přeměny energie v mechanickém oscilátoru</li> <li>• nucené kmitání</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student demonstřuje různé mechanické oscilátory</li> <li>○ student pomocí sond Vernier zaznamenává a charakterizuje kmitavý pohyb</li> <li>○ odečítá základní fyzikální veličiny kmitavého pohybu z grafu</li> <li>○ popisuje matematické kyvadlo</li> <li>○ experimentuje s matematickým kyvadlem</li> <li>○ demonstřuje rezonanci v konkrétních případech</li> <li>○ využívá rezonanci v experimentech</li> </ul>	
<b>Mechanické vlnění, akustika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• popis vlnění</li> <li>• interference vlnění</li> <li>• šíření v prostoru</li> <li>• zvuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student popisuje zdroje vlnění</li> <li>○ demonstřuje vztah mezi kmitáním a vlněním</li> <li>○ demonstřuje příčné a podélné vlnění</li> <li>○ demonstřuje stojaté vlnění</li> <li>○ pomocí programu Audacity zkoumá fyzikální vlastnosti zvuku</li> </ul>	

### XI.3.C – Aplikovaná fyzika

<b>IV. ročník</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Fyzika</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• mechanika</li><li>• termodynamika a molekulová fyzika</li><li>• mechanické kmitání a vlnění</li><li>• elektřina a magnetismus</li><li>• optika</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student se orientuje ve fyzikálních veličinách (značkách, jednotkách)</i></li><li>○ <i>popisuje fyzikální zákonitosti mezi nimi</i></li><li>○ <i>formuluje fyzikální zákony</i></li><li>○ <i>aplikuje vědomosti v příkladech</i></li><li>○ <i>vysvětluje fyzikální děje</i></li><li>○ <i>orientuje se v MFCHT</i></li><li>○ <i>volí vhodná měřidla a přístroje a pracuje s nimi</i></li><li>○ <i>analyzuje, zpracuje výsledky měření</i></li><li>○ <i>orientuje se v historii fyziky</i></li></ul>	
<b>Praktické úlohy</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• horkovzdušný balón</li><li>• elektrotechnická zapojení</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student aplikuje vědomosti v praktické úloze</i></li><li>○ <i>orientuje se v technickém výkresu (elektrotechnickém schématu)</i></li><li>○ <i>volí pracovní postupy, materiály</i></li><li>○ <i>pracuje s papírem, dřevem, kovem, plastem</i></li></ul>	