

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	(1)	X
IV. ročník	(1)	X

---

#### Organizace výuky

V I., II. III. a IV. ročníku je vyučována 1 hodina týdně v laboratoři. Výuka probíhá ve skupinách, důraz je kladen na samostatnost řešení problémových úloh, realizaci experimentu včetně jeho zpracování, práci s čidly a fyzikálními aplikacemi.

---

#### 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>○ <i>student předvádí vektorové veličiny v experimentech a reálných situacích, graficky zaznamenává operace s nimi</i></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>○ <i>student měří <math>v</math>, <math>s</math>, <math>t</math> pohybu rovnoměrně přímočarého pomocí sonaru Vernier</i></li><li>○ <i>určuje průměrnou rychlost pohybu reálných pohybů</i></li><li>○ <i>měří <math>a</math>, <math>v</math>, <math>s</math>, <math>t</math> pohybu rovnoměrně zrychleného</i></li><li>○ <i>orientuje se v grafech reálných pohybů</i></li><li>○ <i>aplikuje zákonitosti jednoduchého pohybu na pohyb složený</i></li><li>○ <i>demonstruje volný pád</i></li><li>○ <i>měří <math>s</math>, <math>v</math> volného pádu</i></li><li>○ <i>aplikuje princip nezávislosti pohybů při vodorovném vrhu</i></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>○ <i>student demonstruje aplikaci Newtonových zákonů v praxi</i></li><li>○ <i>demonstruje beztlížný stav</i></li><li>○ <i>demonstruje zákon zachování hybnosti</i></li><li>○ <i>aplikuje na příkladech zákon zachování hybnosti</i></li><li>○ <i>měří třecí sílu</i></li><li>○ <i>demonstruje zvětšení/zmenšení třecí síly</i></li><li>○ <i>měří úhlovou rychlost, periodu, frekvenci, dostředivé zrychlení, dostředivou sílu</i></li><li>○ <i>odliší inerciální a neinerciální vztažnou soustavu v experimentech</i></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>○ <i>student pomocí sond Vernier nepřímo měří práci</i></li><li>○ <i>aplikuje zákon zachování energie a zákon zachování hybnosti na praktickém příkladě</i></li><li>○ <i>měří výkon</i></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>○ <i>student počítá gravitační sílu různých planet</i></li><li>○ <i>demonstruje beztlížný stav</i></li><li>○ <i>zdůvodňuje, na které děje mají vliv rozdílné hodnoty tíhového zrychlení</i></li><li>○ <i>popisuje pohyby družic</i></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>○ <i>měří rozložení sil na modelu mostu, ověřuje výpočet</i></li><li>○ <i>počítá polohu těžiště, výpočet ověřuje experimentem</i></li><li>○ <i>určuje stabilitu tělesa</i></li><li>○ <i>popisuje funkci setrvačníků</i></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>	
<p><b>Mechanika tekutin</b></p> <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>	

## II. ROČNÍK

II. ROČNÍK		
<p><b>Molekulová fyzika</b></p> <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>Poznámky</b>
<p><b>Termika</b></p> <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>	
<p><b>Změny skupenství</b></p> <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>	
<p><b>Plyny</b></p> <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> <li>○ <i>formuluje 2.termodynamický zákon</i></li> </ul>	

### XI.3.C – Aplikovaná fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> <li>o a aplikuje ho v příkladech</li> <li>o charakterizuje tepelný stroj</li> <li>o rozděluje, popisuje konstrukci a princip činnosti, srovnává tepelné stroje</li> <li>o 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>o student popisuje krystalické a amorfní látky, uvádí příklady</li> <li>o popisuje krystalovou mřížku a její poruchy</li> <li>o rozděluje deformaci, uvádí příklady</li> <li>o analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</li> <li>o popisuje deformaci tahem</li> <li>o aplikuje Hookův zákon</li> <li>o popisuje roztažnost pevných těles</li> <li>o 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>o student samostatně demonstrovuje chování povrchu kapaliny</li> <li>o demonstrovuje jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny</li> <li>o popisuje kapilární jevy a jejich aplikaci v technické i běžné praxi</li> <li>o demonstrovuje objemovou roztažnost kapalin</li> <li>o porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</li> <li>o 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>o student demonstrovuje různé mechanické oscilátory</li> <li>o student pomocí sond Vernier zaznamenává a charakterizuje kmitavý pohyb</li> <li>o odečítá základní fyzikální veličiny kmitavého pohybu z grafu</li> <li>o popisuje matematické kyvadlo</li> <li>o experimentuje s matematickým kyvadlem</li> <li>o demonstrovuje rezonanci v konkrétních případech</li> <li>o 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>o student popisuje zdroje vlnění</li> <li>o demonstrovuje vztah mezi kmitáním a vlněním</li> <li>o demonstrovuje příčné a podélné vlnění</li> <li>o demonstrovuje stojaté vlnění</li> <li>o pomocí programu Audacity zkoumá fyzikální vlastnosti zvuku</li> </ul>	

### III. ROČNÍK

Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
<b>Elektrický náboj</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrické pole</li> <li>• elektrický potenciál, elektrické napětí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o student měří elektrický náboj při nabíjení a vybíjení vodičů</li> <li>o měří elektrický náboj kondenzátoru</li> <li>o studuje nabíjení a vybíjení</li> </ul>	

### XI.3.C – Aplikovaná fyzika

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kapacita</li> </ul>	<i>kondenzátoru</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ určuje kapacitu kondenzátoru pomocí přechodového děje</li> </ul>	
<b>Elektrický proud</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrický proud</li> <li>• elektrický zdroj</li> <li>• odpor vodiče</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student sestavuje galvanický článek a měří jeho napětí</li> <li>○ ověřuje Ohmův zákon</li> <li>○ z měření určuje vnitřní odpor zdroje</li> </ul>	
<b>Elektrický proud v plynech a vakuu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrický proud v plynech</li> <li>• výboj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student určuje druh plynu ze spektra výboje</li> </ul>	
<b>Elektrický proud v polovodičích</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrický proud v polovodičích</li> <li>• polovodičové součástky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student zapojuje diody a termistory do obvodů</li> <li>○ používá RGB LED k mísení barev</li> <li>○ měří teplotu pomocí termistoru</li> </ul>	
<b>Magnetické pole</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stacionární magnetické pole</li> <li>• nestacionární magnetické pole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student proměřuje magnetické pole Země, permanentních magnetů, vodičů s proudem, cívek</li> <li>○ demonstruje princip magnetického záznamu</li> <li>○ používá Ampérovo a Flemingovo pravidlo</li> <li>○ demonstruje magnetické vlastnosti látek</li> <li>○ demonstruje jev elektromagnetické indukce</li> </ul>	
<b>Střídavý proud</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základní pojmy</li> <li>• obvod střídavého proudu</li> <li>• výkon střídavého proudu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student proměřuje průběh střídavého proudu v obvodu</li> <li>○ zobrazuje časový diagram výkonu z měření průběhu střídavého proudu v obvodu s rezistorem</li> </ul>	
<b>Elektromagnetické vlnění</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• popis</li> <li>• šíření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student pracuje s termokamerou</li> <li>○ ověřuje vlastnosti infračerveného záření pomocí termokamery a IF LED</li> <li>○ ověřuje vlastnosti UV záření</li> <li>○ ověřuje vlastnosti mikrovlnného záření</li> </ul>	

<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>○ student se orientuje ve fyzikálních veličinách (značkách, jednotkách)</li> <li>○ popisuje fyzikální zákonitosti mezi nimi</li> <li>○ formuluje fyzikální zákony</li> <li>○ aplikuje vědomosti v příkladech</li> <li>○ vysvětluje fyzikální děje</li> <li>○ orientuje se v MFCHT</li> <li>○ volí vhodná měřidla a přístroje a pracuje s nimi</li> <li>○ analyzuje, zpracuje výsledky měření</li> <li>○ orientuje se v historii fyziky</li> </ul>	
<b>Praktické úlohy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• horkovzdušný balón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student aplikuje vědomosti v praktické úloze</li> </ul>	

### **XI.3.C – Aplikovaná fyzika**

<ul style="list-style-type: none"><li>• elektrotechnická zapojení</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><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>	
---	--	--