

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

# **APLIKOVANÁ FYZIKA**

## **Charakteristika předmětu: APLIKOVANÁ FYZIKA v osmiletém 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 osmiletého studia a aplikuje je na praktických úlohách. Realizuje průřezové téma Environmentální výchova.

### **Časové vymezení předmětu**

	vyučovací hodina	cvičení
kvinta	(1)	X
sexta	(1)	X
septima	X	X
oktáva	(1)	X

### **Organizace výuky**

V kvintě, sextě a oktávě 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
- 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

## Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

<b>KVINTA</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<p>Úvod do fyziky</p> <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>	
<p><b>Kinematika</b></p> <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               <ul style="list-style-type: none"> <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> </li> </ul>	

<p><b>Dynamika</b></p> <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>	
<p><b>Mechanická práce a energie</b></p> <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>	
<p><b>Gravitační pole</b></p> <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>	
<p><b>Mechanika tuhého tělesa</b></p> <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> <li>• stabilita tělesa</li> <li>• kinetická energie tuhého tělesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>měří rozložení sil na modelu mostu, ověřuje výpočtem</i></li> <li>• <i>počítá polohu těžiště, výpočet ověřuje experimentem</i></li> <li>• <i>určuje stabilitu tělesa</i></li> <li>• <i>popisuje funkci setrvačnicků</i></li> <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>student měří atmosférický tlak</li> <li>demonstruje model hydraulického zařízení</li> <li>demonstruje chování těles v kapalině</li> <li>demonstruje zákony mechaniky tekutin na technických projektech (Falkirk Wheel, projekt Delta)</li> <li>demonstruje Bernoulliho rovnici v experimentech</li> </ul>	
--	--	--

## SEXTA

<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>student vyvozuje důsledky základních experimentů kinetické teorie látek pro chování a vlastnosti látek</li> <li>formuluje základní poznatky o atomu</li> <li>aplikuje <math>m_U, A_p, N_A, n, M_n, V_n</math> v příkladech</li> <li>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</li> </ul>	<p><b>Poznámky</b></p>
<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>student rozlišuje teplotní stupnice (Celsiovu, termodynamickou)</li> <li>převádí <math>^{\circ}\text{C}</math> na <math>\text{K}</math> a naopak</li> <li>popisuje měření teploty</li> <li>počítá vnitřní energii, teplo</li> <li>charakterizuje měrnou tepelnou kapacitu</li> <li>popisuje druhy přenosu vnitřní energie a aplikace</li> <li>formuluje kalorimetrickou rovnici a aplikuje ji v příkladech</li> <li>formuluje 1. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech</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 a aplikuje ho v příkladech</i></li> <li>• <i>charakterizuje tepelný stroj</i></li> <li>• <i>rozděluje, popisuje konstrukci a princip činnosti, srovnává tepelné stroje</i></li> <li>• <i>počítá účinnost tepelného stroje</i></li> </ul>	
<p><b>Pevné látky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• struktura</li> <li>• deformace</li> <li>• teplotní roztažnost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>student popisuje krystalické a amorfní látky, uvádí příklady</i></li> <li>• <i>popisuje krystalovou mřížku a její poruchy</i></li> <li>• <i>rozděluje deformaci, uvádí příklady</i></li> <li>• <i>analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</i></li> <li>• <i>popisuje deformaci tahem</i></li> <li>• <i>aplikuje Hookův zákon</i></li> <li>• <i>popisuje roztažnost pevných těles</i></li> <li>• <i>uvádí příklady z praxe</i></li> </ul>	

<p><b>Kapaliny</b></p> <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>• <i>student samostatně demonstuje chování povrchu kapaliny</i></li> <li>• <i>demonstuje jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny</i></li> <li>• <i>popisuje kapilární jevy a jejich aplikaci v technické i běžné praxi</i></li> <li>• <i>demonstuje objemovou roztažnost kapalin</i></li> <li>• <i>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</i></li> <li>• <i>vysvětluje pojem anomálie vody</i></li> </ul>	
<p><b>Mechanické kmitání</b></p> <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>• <i>student demonstuje různé mechanické oscilátory</i></li> <li>• <i>student pomocí sond Vernier zaznamenává a charakterizuje kmitavý pohyb</i></li> <li>• <i>odečítá základní fyzikální veličiny kmitavého pohybu z grafu</i></li> <li>• <i>popisuje matematické kyvadlo</i></li> <li>• <i>experimentuje s matematickým kyvadlem</i></li> <li>• <i>demonstuje rezonanci v konkrétních případech</i></li> <li>• <i>využívá rezonanci v experimentech</i></li> </ul>	
<p><b>Mechanické vlnění, akustika</b></p> <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>• <i>student popisuje zdroje vlnění</i></li> <li>• <i>demonstuje vztah mezi kmitáním a vlněním</i></li> <li>• <i>demonstuje příčné a podélné vlnění</i></li> <li>• <i>demonstuje stojaté vlnění</i></li> <li>• <i>pomocí programu Audacity zkoumá fyzikální vlastnosti zvuku</i></li> </ul>	



<b>OKTÁVA</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<p><b>Fyzika</b></p> <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>	
<p><b>Praktické úlohy</b></p> <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>	