

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	(4)	X

Organizace výuky

V I., II. III. 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.

Ve IV. ročníku jsou vyučovány 4 hodiny týdně v učebně fyziky. Výuka je zaměřena na prohloubení znalostí fyziky, včetně využití matematického aparátu při řešení fyzikálních problémů.

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

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

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

Kompetence k podnikavosti

- vedeme k úvahám o možnosti praktického využití získaných znalostí v budoucím osobním i profesním životě
- podporujeme vlastní iniciativu a tvořivost
- motivujeme k zapojení do projektů a soutěží, podněcujeme k dokončování započatých prací
- vedeme k posuzování a kritickému hodnocení rizik souvisejícím s rozhodováním v reálných životních situacích na základě získaných fyzikálních znalostí

Kompetence digitální

- vedeme k efektivnímu využívání digitálních zařízení a aplikací
 - vedeme k porovnávání zdrojů a hodnocení jejich důvěryhodnosti
 - vedeme k získávání, posuzování, sdílení a sdělování dat, informací a digitálního obsahu v různých formátech
 - vedeme ke správnému zpracování dat z fyzikálních měření
 - vedeme k efektivnímu využívání fyzikálních aplikací a simulací
 - vedeme ke kritickému přístupu k aplikacím, odhadujeme a určujeme chyby měření pomocí různých aplikací
 - vedeme k respektu k duševnímu vlastnictví
-

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

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

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

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

II. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
<p>Mechanické kmitání</p> <ul style="list-style-type: none"> • základní pojmy • kinematika kmitavého pohybu • složené kmitání • kyvadlo • přeměny energie v mechanickém oscilátoru • nucené kmitání 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student pomocí sond Vernier zaznamenává a charakterizuje kmitavý pohyb ○ demonstruje rezonanci v konkrétních případech ○ využívá rezonanci v experimentech 	
<p>Mechanické vlnění, akustika</p> <ul style="list-style-type: none"> • popis vlnění • interference vlnění • šíření v prostoru • zvuk 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje zdroje vlnění ○ demonstruje vztah mezi kmitáním a vlněním ○ demonstruje příčné a podélné vlnění ○ demonstruje stojaté vlnění ○ pomocí programu Audacity zkoumá fyzikální vlastnosti zvuku 	
<p>Molekulová fyzika</p> <ul style="list-style-type: none"> • základní fyzikální veličiny atomové fyziky 	<ul style="list-style-type: none"> ○ formuluje základní poznatky o atomu ○ vysvětluje děje na základě kinetické teorie látek ○ aplikuje m_u, A_r, N_A, n, M_n, V_n v příkladech 	
<p>Termika</p> <ul style="list-style-type: none"> • teplota a její měření • vnitřní energie tělesa • teplo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ demonstruje druhy přenosu vnitřní energie a popisuje jejich aplikace ○ formuluje kalorimetrickou rovnici a aplikuje ji v příkladech ○ formuluje 1. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech 	
<p>Změny skupenství</p> <ul style="list-style-type: none"> • změny skupenství • fázový diagram • vlhkost vzduchu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student demonstruje v pokusech jevy spojené se změnami skupenství a fyzikálně správně je popisuje ○ demonstruje vliv skupenského tepla v reálných situacích ○ počítá vlhkost vzduchu ○ popisuje měření vlhkosti vzduchu 	
<p>Plyny</p> <ul style="list-style-type: none"> • ideální plyn • izo-děje 	<ul style="list-style-type: none"> ○ demonstruje děje s plyny ○ popisuje adiabatický děj ○ formuluje Poissonův zákon ○ formuluje 2. termodynamický 	

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

<ul style="list-style-type: none"> stavová rovnice adiabatický děj práce plynu tepelné stroje 	<p><i>zákon a aplikuje ho v příkladech</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakterizuje tepelný stroj rozděluje, popisuje konstrukci a princip činnosti, srovnává tepelné stroje počítá účinnost tepelného stroje 	
<p>Pevné látky</p> <ul style="list-style-type: none"> deformace teplotní roztažnost 	<ul style="list-style-type: none"> student popisuje krystalické a amorfní látky, uvádí příklady rozděluje deformaci, uvádí příklady demonstruje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles demonstruje deformaci tahem aplikuje Hookův zákon popisuje roztažnost pevných těles uvádí příklady z praxe 	
<p>Kapaliny</p> <ul style="list-style-type: none"> povrchová vrstva jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny kapilární jevy objemová roztažnost 	<ul style="list-style-type: none"> student samostatně demonstruje chování povrchu kapaliny demonstruje jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny demonstruje kapilární jevy a jejich aplikaci v technické i běžné praxi demonstruje objemovou roztažnost kapalin porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů demonstruje anomálie vody 	

III. ROČNÍK

Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
<p>Elektrický proud</p> <ul style="list-style-type: none"> elektrický proud elektrický zdroj odpor vodiče 	<ul style="list-style-type: none"> student sestavuje galvanický článek a měří jeho napětí ověřuje Ohmův zákon z měření určuje vnitřní odpor zdroje 	<ul style="list-style-type: none"> práce s čidly hromadné zpracování dat: velké soubory dat; funkce a vzorce, vizualizace dat; odhad závislostí
<p>Elektrický proud v polovodičích</p> <ul style="list-style-type: none"> elektrický proud v polovodičích polovodičové součástky 	<ul style="list-style-type: none"> student zapojuje diody a termistory do obvodů používá RGB LED k mísení barev měří teplotu pomocí termistoru 	<ul style="list-style-type: none"> kódování barev Arduino - programování
<p>Magnetické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> stacionární magnetické pole nestacionární magnetické pole 	<ul style="list-style-type: none"> student proměřuje magnetické pole Země, permanentních magnetů, vodičů s proudem, cívek demonstruje princip magnetického záznamu používá Ampérovo a Flemingovo pravidlo demonstruje magnetické vlastnosti látek demonstruje jev elektromagnetické indukce popisuje chování částice v magnetickém poli popisuje přechodný děj 	<ul style="list-style-type: none"> práce s mobilními aplikacemi

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

Střídavý proud <ul style="list-style-type: none"> • základní pojmy • obvod střídavého proudu • výkon střídavého proudu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student proměřuje průběh střídavého proudu v obvodu</i> ○ <i>zobrazuje časový diagram výkonu z měření průběhu střídavého proudu v obvodu s rezistorem</i> 	
Elektromagnetické vlnění <ul style="list-style-type: none"> • popis • šíření 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student pracuje s termokamerou</i> ○ <i>ověřuje vlastnosti infračerveného záření pomocí termokamery a IF LED</i> ○ <i>ověřuje vlastnosti UV záření</i> ○ <i>ověřuje vlastnosti mikrovlnného záření</i> 	
Optika <ul style="list-style-type: none"> • vlnová optika 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>charakterizuje interferenci světla, interferenci na tenké vrstvě</i> ○ <i>uvádí užití interference v praxi</i> ○ <i>popisuje ohyb světla, ohyb světla na optické mřížce</i> ○ <i>aplikuje vztah pro interferenční maximum v příkladě</i> ○ <i>popisuje polarizaci světla</i> ○ <i>uvádí její užití v praxi</i> ○ <i>srovnává konstrukci, princip zobrazení základních optických přístrojů</i> 	

IV. ROČNÍK

Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Fyzika <ul style="list-style-type: none"> • mechanika • termodynamika a molekulová fyzika • mechanické kmitání a vlnění • elektřina a magnetismus • optika 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student se orientuje ve fyzikálních veličinách (značkách, jednotkách)</i> ○ <i>popisuje fyzikální zákonitosti mezi nimi</i> ○ <i>formuluje fyzikální zákony</i> ○ <i>aplikuje vědomosti v příkladech</i> ○ <i>vysvětluje fyzikální děje</i> ○ <i>orientuje se v MFCHT</i> ○ <i>volí vhodná měřidla a přístroje a pracuje s nimi</i> ○ <i>analyzuje, zpracuje výsledky měření</i> ○ <i>orientuje se v historii fyziky</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • myšlenkové mapy
Elektrický proud v polovodičích <ul style="list-style-type: none"> • polovodičové součástky 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>popisuje tranzistor</i> ○ <i>charakterizuje tranzistorový jev</i> ○ <i>aplikuje v praxi</i> 	
Střídavý proud <ul style="list-style-type: none"> • obvod střídavého proudu • výkon střídavého proudu • střídavý proud v energetice 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student charakterizuje střídavý proud</i> ○ <i>popisuje chování R, L, C v obvodu střídavého proudu</i> ○ <i>aplikuje rezistanci, indukanci, kapacitanci v příkladech</i> ○ <i>charakterizuje složený obvod RLC</i> ○ <i>kreslí fázorový diagram</i> ○ <i>odvozuje vztah pro U_m</i> ○ <i>charakterizuje, počítá rezonanci</i> ○ <i>odvozuje vztah pro výkon střídavého proudu</i> ○ <i>charakterizuje, počítá efektivní (maximální) hodnoty I a U</i> ○ <i>počítá činný výkon</i> 	

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> ○ využívá zákon elmg. indukce k objasnění funkce elektrických zařízení ○ charakterizuje výrobu el. energie ○ popisuje 3F generátor ○ charakterizuje trojfázový proud, fázové a sdružené napětí ○ charakterizuje točivé mg. pole ○ popisuje elektromotor ○ popisuje zapojení el. zásuvky ○ diskutuje o pravidlech bezpečnosti při práci s el. proudem ○ popisuje, počítá transformátor ○ popisuje aplikaci transformátoru ○ popisuje přenos el. energie 	
Elektromagnetické záření <ul style="list-style-type: none"> • rozdělení • fotometrie • spektra látek • RTG záření 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje, kreslí oscilační obvod ○ student charakterizuje spektrum elektromagnetického záření ○ popisuje základní fotometrické veličiny ○ charakterizuje černé těleso ○ popisuje zákony záření černého tělesa ○ rozděluje, popisuje spektra látek ○ popisuje spektrální analýzu a její využití ○ charakterizuje RTG záření ○ popisuje jeho zdroj ○ charakterizuje vlastnosti, využití 	
Atomová fyzika <ul style="list-style-type: none"> • laser • historické objevy • Bohrov model atomu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje spontánní emisi, absorpci, stimulovanou emisi ○ popisuje princip laseru, využití ○ charakterizuje atom, uvádí základní veličiny atomové fyziky ○ popisuje objevy J.Thomsona, R.Millikana, E.Rutherforda ○ charakterizuje pojem izotop ○ vysvětluje princip hmotnostního spektrometru ○ charakterizuje Planckovu kvantovou hypotézu ○ popisuje fotoelektrický jev ○ aplikuje jeho zákonitost v příkladě ○ charakterizuje Bohrov model atomu ○ specifikuje jeho nevýhody ○ využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů 	
Jaderná fyzika <ul style="list-style-type: none"> • základní pojmy • radioaktivita • jaderné reakce • jaderná energetika • využití radionuklidů 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje atomové jádro ○ charakterizuje jaderné síly ○ charakterizuje radioaktivitu ○ popisuje druhy radioaktivního záření ○ navrhuje možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření 	

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> ○ charakterizuje poločas přeměny ○ formuluje zákon radioaktivní přeměny ○ aplikuje ho v příkladě ○ využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek ○ charakterizuje přeměnové řady ○ charakterizuje umělou radioaktivitu ○ popisuje jaderné reakce ○ posuzuje je z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance ○ uvádí příklady jaderné fúze ○ charakterizuje jaderné štěpení, řetězovou jadernou reakci ○ popisuje historii jaderné energetiky ○ analyzuje jaderný reaktor, jadernou elektrárnu ○ popisuje využití radionuklidů 	
<p>Speciální teorie relativity</p> <ul style="list-style-type: none"> • vznik • 2 základní principy • důsledky • vztah mezi energií a hmotností 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje základní poznatky klasické mechaniky ○ popisuje vznik STR ○ formuluje 2 principy STR ○ vysvětluje jejich důsledky (relativnost současnosti, dilataci času, kontrakci délek, relativistické skládání rychlostí) ○ aplikuje důsledky v příkladech ○ charakterizuje poznatky relativistické dynamiky ○ vysvětluje vztah $E = m \cdot c^2$ 	
<p>Praktické úlohy</p> <ul style="list-style-type: none"> • výroba fyzikální pomůcky 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student aplikuje vědomosti v praktické úloze ○ orientuje se v technickém výkresu (elektrotechnickém schématu) ○ volí pracovní postupy, materiály ○ pracuje s papírem, dřevem, kovem, plastem 	