

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

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 	
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 při 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 beztlížný stav 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 	<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 	
Mechanika tuhého tělesa <ul style="list-style-type: none"> moment síly momentová věta skládání sil rozklad síly těžiště tělesa 	<ul style="list-style-type: none"> měří rozložení sil na modelu mostu, ověřuje výpočet počítá polohu těžiště, výpočet ověřuje experimentem určuje stabilitu tělesa popisuje funkci setrvačníků 	

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

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

II. ROČNÍK

		Poznámky
<p>Molekulová fyzika</p> <ul style="list-style-type: none"> • kinetická teorie látek • základní fyzikální veličiny atomové fyziky • modely struktur látek různých skupenství 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student vyvozuje důsledky základních experimentů kinetické teorie látek pro chování a vlastnosti látek</i> ○ <i>formuluje základní poznatky o atomu</i> ○ <i>aplikuje m_u, A_r, N_A, n, M_n, V_n v příkladech</i> ○ <i>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</i> 	
<p>Termika</p> <ul style="list-style-type: none"> • teplota a její měření • vnitřní energie tělesa • teplo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student rozlišuje teplotní stupnice (Celsiovu, termodynamickou)</i> ○ <i>převádí °C na K a naopak</i> ○ <i>popisuje měření teploty</i> ○ <i>počítá vnitřní energii, teplo</i> ○ <i>charakterizuje měrnou tepelnou kapacitu</i> ○ <i>popisuje druhy přenosu vnitřní energie a aplikace</i> ○ <i>formuluje kalorimetrickou rovnici a aplikuje ji v příkladech</i> ○ <i>formuluje 1. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech</i> 	
<p>Změny skupenství</p> <ul style="list-style-type: none"> • změny skupenství • fázový diagram • vlhkost vzduchu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student demonstruje v pokusech jevy spojené se změnami skupenství a fyzikálně správně je popisuje</i> ○ <i>demonstruje vliv skupenského tepla v reálných situacích</i> ○ <i>počítá vlhkost vzduchu</i> ○ <i>popisuje měření vlhkosti vzduchu</i> 	
<p>Plyny</p> <ul style="list-style-type: none"> • ideální plyn • izo-děje • stavová rovnice • adiabatický děj • práce plynu • tepelné stroje 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>formuluje zákony izo- dějů, kreslí diagramy</i> ○ <i>aplikuje zákony izo- dějů v příkladech</i> ○ <i>aplikuje stavovou rovnici v příkladech</i> ○ <i>popisuje adiabatický děj</i> ○ <i>formuluje Poissonův zákon</i> ○ <i>počítá, graficky určuje práci vykonanou plynem</i> ○ <i>určuje práci při kruhovém ději</i> ○ <i>formuluje 2. termodynamický</i> 	

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

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

III. ROČNÍK

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

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

<ul style="list-style-type: none"> • kapacita 	<i>kondenzátoru</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ určuje kapacitu kondenzátoru pomocí přechodového děje 	
Elektrický proud <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
Elektrický proud v plynech a vakuu <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud v plynech • výboj 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student určuje druh plynu ze spektra výboje 	
Elektrický proud v polovodičích <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
Magnetické pole <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 	<ul style="list-style-type: none"> • práce s mobilními aplikacemi
Střídavý proud <ul style="list-style-type: none"> • základní pojmy • obvod střídavého proudu • výkon střídavého proudu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student proměřuje průběh střídavého proudu v obvodu ○ zobrazuje časový diagram výkonu z měření průběhu střídavého proudu v obvodu s rezistorem 	
Elektromagnetické vlnění <ul style="list-style-type: none"> • popis • šíření 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student pracuje s termokamerou ○ ověřuje vlastnosti infračerveného záření pomocí termokamery a IF LED ○ ověřuje vlastnosti UV záření ○ ověřuje vlastnosti mikrovlnného záření 	

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

XI.3.C – Aplikovaná fyzika

Speciální teorie relativity <ul style="list-style-type: none">• vznik• 2 základní principy• důsledky• vztah mezi energií a hmotností	<ul style="list-style-type: none">○ <i>student charakterizuje základní poznatky klasické mechaniky</i>○ <i>popisuje vznik STR</i>○ <i>formuluje 2 principy STR</i>○ <i>vysvětluje jejich důsledky (relativnost současnosti, dilataci času, kontrakci délek, relativistické skládání rychlostí)</i>○ <i>aplikuje důsledky v příkladech</i>○ <i>charakterizuje poznatky relativistické dynamiky</i>○ <i>vysvětluje vztah $E = m \cdot c^2$</i>	
Praktické úlohy <ul style="list-style-type: none">• výroba fyzikální pomůcky	<ul style="list-style-type: none">○ <i>student aplikuje vědomosti v praktické úloze</i>○ <i>orientuje se v technickém výkresu (elektrotechnickém schématu)</i>○ <i>volí pracovní postupy, materiály</i>○ <i>pracuje s papírem, dřevem, kovem, plastem</i>	