

Oddíl E – učební osnovy
XI.3.B



APLIKOVANÁ FYZIKA

XI.3.B – Aplikovaná fyzika

Charakteristika předmětu: APLIKOVANÁ FYZIKA ve vyšším stupni osmiletého studia

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	(1)	X
oktáva	(2)	X

Organizace výuky

V kvintě, sextě a septimě je vyučována 1 hodina týdně v laboratoři, v oktávě 2 hodiny 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

XI.3.B – 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
-

XI.3.B – Aplikovaná fyzika

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

KVINTA		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Úvod do fyziky • vektorové a skalární veličiny	○ <i>student předvádí vektorové veličiny v experimentech a reálných situacích, graficky zaznamenává operace s nimi</i>	
Kinematika • pohyb rovnoměrný přímočarý • pohyb zrychlený • skládání pohybů	○ <i>student měří v, s, t pohybu rovnoměrně přímočarého pomocí sonaru Vernier</i> ○ <i>určuje průměrnou rychlost pohybu reálných pohybů</i> ○ <i>měří a, v, s, t pohybu rovnoměrně zrychleného</i> ○ <i>orientuje se v grafech reálných pohybů</i> ○ <i>aplikuje zákonitosti jednoduchého pohybu na pohyb složený</i> ○ <i>demonstruje volný pád</i> ○ <i>měří s, v volného pádu</i> ○ <i>aplikuje princip nezávislosti pohybů vodorovném vrhu</i>	
Dynamika • Newtonovy pohybové zákony • hybnost, impuls, zákon zachování hybnosti • tření • pohyb po kružnici • vztažné soustavy	○ <i>student demonstruje aplikaci Newtonových zákonů v praxi</i> ○ <i>demonstruje beztlížný stav</i> ○ <i>demonstruje zákon zachování hybnosti</i> ○ <i>aplikuje na příkladech zákon zachování hybnosti</i> ○ <i>měří třecí sílu</i> ○ <i>demonstruje zvětšení/zmenšení třecí síly</i> ○ <i>měří úhlovou rychlost, periodu, frekvenci, dostředivé zrychlení, dostředivou sílu</i> ○ <i>odliší inerciální a neinerciální vztažnou soustavu v experimentech</i>	
Mechanická práce a energie • mechanická práce • mechanická energie • výkon	○ <i>student pomocí sond Vernier nepřímo měří práci</i> ○ <i>aplikuje zákon zachování energie a zákon zachování hybnosti na praktickém příkladě</i> ○ <i>měří výkon</i>	
Gravitační pole • gravitační pole, tíhové pole • vrhy	○ <i>student počítá gravitační sílu různých planet</i> ○ <i>demonstruje beztlížný stav</i> ○ <i>zdůvodňuje, na které děje mají vliv rozdílné hodnoty tíhového zrychlení</i> ○ <i>popisuje pohyby družic</i>	
Mechanika tuhé tělesa • moment síly • momentová věta • skládání sil • rozklad síly • těžiště tělesa	○ <i>měří rozložení sil na modelu mostu, ověřuje výpočet</i> ○ <i>počítá polohu těžiště, výpočet ověřuje experimentem</i> ○ <i>určuje stabilitu tělesa</i> ○ <i>popisuje funkci setrvačníků</i>	

XI.3.B – Aplikovaná fyzika

• stabilita tělesa • kinetická energie tuhého tělesa	○ <i>demonstruje zákon zachování mechanické energie na pohybu kuličky</i>	
Mechanika tekutin • vlastnosti tekutin • tlak • tlak vyvolaný tíhovou silou tekutiny • vztahová síla • proudění tekutin	○ <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>	

SEXTA		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Mechanické kmitání • základní pojmy • kinematika kmitavého pohybu • složené kmitání • kyvadlo • přeměny energie v mechanickém oscilátoru • nucené kmitání	○ <i>student pomocí sond Vernier zaznamenává a charakterizuje kmitavý pohyb</i> ○ <i>demonstruje rezonanci v konkrétních případech</i> ○ <i>využívá rezonanci v experimentech</i>	
Mechanické vlnění, akustika • popis vlnění • interference vlnění • šíření v prostoru • zvuk	○ <i>student popisuje zdroje vlnění</i> ○ <i>demonstruje vztah mezi kmitáním a vlněním</i> ○ <i>demonstruje příčné a podélné vlnění</i> ○ <i>demonstruje stojaté vlnění</i> ○ <i>pomocí programu Audacity zkoumá fyzikální vlastnosti zvuku</i>	
Molekulová fyzika • kinetická teorie látek • základní fyzikální veličiny atomové fyziky • modely struktur látek různých skupenství	○ <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>	
Termika • teplota a její měření • vnitřní energie tělesa • teplo	○ <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>	
Změny skupenství	○ <i>student demonstruje v pokusech jevy spojené se změnami</i>	

XI.3.B – Aplikovaná fyzika

• změny skupenství • fázový diagram • vlhkost vzduchu	<i>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>	
Plyny • ideální plyn • izo-děje • stavová rovnice • adiabatický děj • práce plynu • tepelné stroje	○ <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 zákon a aplikuje ho v příkladech</i> ○ <i>charakterizuje tepelný stroj</i> ○ <i>rozděluje, popisuje konstrukci a princip činnosti, srovnává tepelné stroje</i> ○ <i>počítá účinnost tepelného stroje</i>	
Pevné látky • struktura • deformace • teplotní roztažnost	○ <i>student popisuje krystalické a amorfni látky, uvádí příklady</i> ○ <i>popisuje krystalovou mřížku a její poruchy</i> ○ <i>rozděluje deformaci, uvádí příklady</i> ○ <i>analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</i> ○ <i>popisuje deformaci tahem</i> ○ <i>aplikuje Hookův zákon</i> ○ <i>popisuje roztažnost pevných těles</i> ○ <i>uvádí příklady z praxe</i>	
Kapaliny • povrchová vrstva • jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny • kapilární jevy • objemová roztažnost	○ <i>student samostatně demonstruje chování povrchu kapaliny</i> ○ <i>demonstruje jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny</i> ○ <i>popisuje kapilární jevy a jejich aplikaci v technické i běžné praxi</i> ○ <i>demonstruje objemovou roztažnost kapalin</i> ○ <i>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</i> ○ <i>vysvětluje pojem anomálie vody</i>	

SEPTIMA		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Elektrický náboj • elektrické pole • elektrický potenciál, elektrické napětí • kapacita	○ <i>student měří elektrický náboj při nabíjení a vybíjení vodičů</i> ○ <i>měří elektrický náboj kondenzátoru</i> ○ <i>studuje nabíjení a vybíjení kondenzátoru</i>	• práce s čidly • hromadné zpracování dat: velké soubory dat; funkce a vzorce, vizualizace dat; odhad závislostí

XI.3.B – Aplikovaná fyzika

	○ určuje kapacitu kondenzátoru pomocí přechodového děje	
Elektrický proud • elektrický proud • elektrický zdroj • odpor vodiče	○ student sestavuje galvanický článek a měří jeho napětí ○ ověřuje Ohmův zákon ○ z měření určuje vnitřní odpor zdroje	• kódování barev • Arduino - programování
Elektrický proud v plynech a vakuu • elektrický proud v plynech • výboj	○ student určuje druh plynu ze spektra výboje	• práce s mobilními aplikacemi
Elektrický proud v polovodičích • elektrický proud v polovodičích • polovodičové součástky	○ student zapojuje diody a termistory do obvodů ○ používá RGB LED k mísení barev ○ měří teplotu pomocí termistoru	
Magnetické pole • stacionární magnetické pole • nestacionární magnetické pole	○ 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	
Střídavý proud • základní pojmy • obvod střídavého proudu • výkon střídavého proudu	○ student proměřuje průběh střídavého proudu v obvodu ○ zobrazuje časový diagram výkonu z měření průběhu střídavého proudu v obvodu s rezistorem	
Elektromagnetické vlnění • popis • šíření	○ student pracuje s termokamerou ○ ověřuje vlastnosti infračerveného záření pomocí termokamery a IF LED ○ ověřuje vlastnosti UV záření ○ ověřuje vlastnosti mikrovlnného záření	
Paprsková optika • zákony paprskové optiky	○ popisuje, rozděluje čočky ○ znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků ○ definuje optickou mohutnost ○ vytváří graficky obraz ○ formuluje zobrazovací rovnici čočky + znaménkovou konvenci ○ aplikuje v příkladech	
Optika • vlnová optika	○ charakterizuje interferenci světla, interferenci na tenké vrstvě ○ uvádí užití interference v praxi ○ popisuje ohyb světla, ohyb světla na optické mřížce ○ aplikuje vztah pro interferenční maximum v příkladě ○ popisuje polarizaci světla ○ uvádí její užití v praxi ○ srovnává konstrukci, princip zobrazení základních optických přístrojů	

XI.3.B – Aplikovaná fyzika

OKTÁVA		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Fyzika • mechanika • termodynamika a molekulová fyzika • mechanické kmitání a vlnění • elektřina a magnetismus • optika • jaderná fyzika	○ <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>	
Speciální teorie relativity • vznik • 2 základní principy • důsledky • vztah mezi energií a hmotností	○ <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 • výroba fyzikální pomůcky	○ <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>	