

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

Oddíl E – učební osnovy
XI.1.B

DOCTRINA
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

FYZIKA

XI.1.B – Fyzika

Charakteristika předmětu: FYZIKA ve vyšším stupni osmiletého studia

Obsah předmětu

Vyučovací předmět fyzika vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda RVPG. Svým vzdělávacím obsahem rozvíjí znalosti a dovednosti z předmětu fyzika. Realizuje průřezové téma Environmentální výchova. Podrobně popisuje jevy probíhající v přírodě (při nichž nedochází ke změně chemického složení látek), odvozuje zákonitosti mezi nimi.

Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
kvinta	2	0,5
sexta	2	X
septima	2	0,5
oktáva	2	X

Organizace výuky

V kvintě jsou vyučovány 2 hodiny týdně v učebně fyziky a 2 hodiny laboratorních cvičení z fyziky měsíčně (studenti rozdělení na 2 skupiny) v laboratoři.

V sextě jsou vyučovány 2 hodiny týdně v učebně fyziky.

V septimě jsou vyučovány 2 hodiny týdně v učebně fyziky a 2 hodiny laboratorních cvičení z fyziky měsíčně (studenti rozdělení na 2 skupiny) v laboratoři.

V oktávě jsou vyučovány 2 hodiny týdně v učebně fyziky.

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.1.B – Fyzika

Kompetence komunikativní

- vedeme k návrhům cest k řešení problémových úloh
- organizujeme práci ve skupinách, v týmu
- připravujeme na mluvní cvičení na dané téma, sebehodnotíme
- 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 na dodržování termínů (odevzdání, realizací apod.)
 - dbáme na dodržování časů a časových limitů např. přestávek
 - zdůrazňujeme zodpovědnost za majetek
-

XI.1.B – Fyzika

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

K V I N T A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Úvod do fyziky <ul style="list-style-type: none">• soustava jednotek SI	<ul style="list-style-type: none">○ <i>student odliší skalární a vektorovou fyzikální veličinu</i>○ <i>převádí jednotky</i>○ <i>odvodí rozměr jednotky</i>	
Kinematika <ul style="list-style-type: none">• základní pojmy• pohyb rovnoměrný přímočarý• pohyb zrychlený• skládání pohybů	<ul style="list-style-type: none">○ <i>student počítá v, s, t pohybu rovnoměrně přímočarého</i>○ <i>orientuje se v grafech pohybu rovnoměrně přímočarého</i>○ <i>převádí jednotky rychlosti</i>○ <i>počítá průměrnou rychlost pohybu rovnoměrně přímočarého</i>○ <i>počítá zrychlení</i>○ <i>počítá v, s, t pohybu rovnoměrně zrychleného</i>○ <i>orientuje se v grafech pohybu rovnoměrně zrychleného</i>○ <i>aplikuje zákonitosti jednoduchého pohybu na pohyb složený</i>○ <i>upřesňuje podmínky volného pádu</i>○ <i>počítá s, v volného pádu</i>○ <i>aplikuje princip nezávislosti pohybů v příkladech</i>	
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">○ <i>student zobrazuje sílu</i>○ <i>popisuje aplikaci Newtonových zákonů v praxi</i>○ <i>aplikuje Newtonovy zákony v příkladech</i>○ <i>rozlíší tíhovou sílu a tíhu</i>○ <i>počítá hybnost, impuls síly</i>○ <i>upřesní vztah hybnosti a impulsu síly</i>○ <i>aplikuje na příkladech zákon zachování hybnosti</i>○ <i>počítá třecí sílu</i>○ <i>odliší užitečnost x škodlivost tření v praxi</i>○ <i>počítá úhlovou rychlost, periodu, frekvenci, dostředivé zrychlení, dostředivou sílu</i>○ <i>aplikuje poznatky o odstředivé síle na příkladech z praxe</i>○ <i>zavádí vztažnou soustavu</i>○ <i>odliší inerciální a neinerciální vztažnou soustavu</i>○ <i>aplikuje vědomosti na příkladech</i>	
Mechanická práce a energie <ul style="list-style-type: none">• mechanická práce• mechanická energie• výkon• účinnost	<ul style="list-style-type: none">○ <i>student počítá práci, výkon, kinetickou energii, potenciální energii tíhovou, účinnost</i>○ <i>aplikuje zákon zachování energie na příkladech</i>	
Gravitační pole <ul style="list-style-type: none">• Newtonův gravitační zákon• gravitační pole, tíhové pole• vrhy	<ul style="list-style-type: none">○ <i>student počítá gravitační sílu</i>○ <i>počítá intenzitu gravitačního pole</i>○ <i>odvodí vztah intenzity gravitačního pole a gravitačního zrychlení</i>	

XI.1.B – Fyzika

<ul style="list-style-type: none"> • pohyby těles v nehomogenním gravitačním poli Země • gravitační pole Slunce 	<ul style="list-style-type: none"> ○ odliší gravitační a tíhové pole ○ upřesní rozdílné hodnoty tíhového zrychlení ○ uvádí příklady vrhů ○ počítá s, v, t vrhů ○ zavádí elevační úhel ○ popisuje balistickou křivku ○ popisuje pohyby těles ve větších vzdálenostech od Země ○ popisuje gravitační pole Slunce ○ popisuje heliocentrický názor a jeho důsledky ○ aplikuje Keplerovy zákony v příkladech 	
<p>Mechanika tuhého tělesa</p> <ul style="list-style-type: none"> • moment síly • momentová věta • skládání sil • rozklad síly • těžiště tělesa • stabilita tělesa • kinetická energie tuhého tělesa 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student počítá moment síly ○ aplikuje momentovou větu ○ skládá početně a graficky různoběžné síly působící v jednom bodě, více bodech ○ aplikuje na příkladě ○ skládá početně a graficky rovnoběžné síly působící ve více bodech ○ aplikuje na příkladě ○ rozkládá početně a graficky sílu ○ aplikuje na příkladě ○ určuje experimentálně těžiště ○ počítá polohu těžiště ○ formuluje, počítá stabilitu tělesa ○ uvádí příklady z praxe ○ počítá moment setrvačnosti ○ aplikuje v příkladě ○ určí celkovou kinetickou energii tělesa 	
<p>Mechanika tekutin</p> <ul style="list-style-type: none"> • vlastnosti tekutin • tlak • tlak vyvolaný tíhovou silou tekutiny • vztlačová síla • proudění tekutin 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student počítá tlak ○ popisuje měření tlaku ○ aplikuje Pascalův zákon na příkladech z praxe ○ počítá hydraulické zařízení ○ počítá tlakovou sílu ○ počítá hydrostatický tlak ○ popisuje měření atmosférického tlaku a jeho změny ○ aplikuje Archimédův zákon v příkladech ○ popisuje chování těles v kapalině ○ definuje objemový průtok ○ aplikuje rovnici kontinuity na příkladech ○ aplikuje Bernoulliho rovnici na příkladech ○ srovnává proudění reálné tekutiny s ideální tekutinou ○ aplikuje Newtonův vztah pro odporovou sílu 	
<p>Laboratorní cvičení z fyziky</p> <ul style="list-style-type: none"> • zpracování výsledků měření • 1.LP – Kinematika rovnoměrného a rovnoměrně zrychleného pohybu • 2.LP – Měření součinitele 	<ul style="list-style-type: none"> ○ analyzuje pracovní postup ○ vybírá vhodná měřidla a pomůcky ○ měří základní fyzikální veličiny ○ zpracovává výsledky měření ○ statisticky zpracovává naměřené 	

XI.1.B – Fyzika

<ul style="list-style-type: none"> • smykového tření • 3.LP – Zákon zachování mechanické energie • 4.LP – Žákovská souprava Mechanika (1) • 5.LP – Žákovská souprava Mechanika (2) 	<p><i>hodnoty</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>oddržuje pravidla bezpečnosti práce v laboratoři</i> 	
--	---	--

S E X T A		
<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> 	Poznámky
<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>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>student popisuje experimentální rozdělení molekul plynu podle rychlosti</i> ○ <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>diskutuje o aplikacích v praxi a o technickém vývoji</i> ○ <i>počítá účinnost tepelného stroje</i> 	
<p>Pevné látky</p> <ul style="list-style-type: none"> • struktura 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student popisuje krystalické a amorfni látky, uvádí příklady</i> 	

XI.1.B – Fyzika

<ul style="list-style-type: none"> • deformace • teplotní roztažnost 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 v příkladech ○ popisuje roztažnost pevných těles ○ počítá změnu objemu, délky ○ 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 demonstruje chování povrchu kapaliny ○ popisuje povrchové napětí v praxi ○ demonstruje jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny ○ popisuje kapilární jevy a jejich aplikaci ○ demonstruje objemovou roztažnost kapalin ○ počítá změnu objemu, hustoty ○ porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů ○ vysvětluje pojem anomálie vody 	
<p>Změny skupenství</p> <ul style="list-style-type: none"> • změny skupenství • fázový diagram • vlhkost vzduchu • chladicí stroje 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje jednotlivé změny skupenství a jejich závislost na vnějších parametrech ○ aplikuje v příkladech měrné skupenské teplo tání ○ orientuje se v teplotách tání látek ○ popisuje tání, tuhnutí v praxi ○ popisuje var a závislost t_v na p (s aplikací) ○ kreslí, popisuje fázový diagram a aplikuje na příkladech ○ počítá vlhkost vzduchu ○ popisuje měření vlhkosti vzduchu ○ popisuje konstrukci a činnost chladicích strojů ○ srovnává chladicí stroje 	
<p>Mechanické kmitání</p> <ul style="list-style-type: none"> • základní pojmy • kinematika kmitavého pohybu • složené kmitání • dynamika kmitavého pohybu • kyvadlo • přeměny energie v mechanickém oscilátoru • nucené kmitání 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje mechanický oscilátor ○ odečítá základní fyzikální veličiny kmitavého pohybu z grafu ○ popisuje harmonický pohyb ○ počítá y, v, a kmitavého pohybu ○ zavádí fázi kmitavého pohybu ○ popisuje složené kmitání a princip superpozice ○ aplikuje princip superpozice v příkladech (početně, graficky) ○ formuluje pohybovou rovnici ○ odvozuje vztah pro úhlovou frekvenci ○ popisuje matematické kyvadlo ○ odvozuje vztah pro T ○ experimentuje s matematickým kyvadlem 	

XI.1.B – Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> ○ vysvětluje přeměny energie v mechanickém oscilátoru ○ popisuje nucené kmitání, tlumené kmity, rezonanci a aplikaci těchto jevů 	
Mechanické vlnění, akustika <ul style="list-style-type: none"> • popis vlnění • interference vlnění • šíření v prostoru • zvuk 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student srovnává m. vlnění s m. kmitáním ○ rozděluje vlnění ○ popisuje rovnici postupného vlnění ○ aplikuje ji v příkladech ○ objasní procesy šíření, odrazu, lomu, interference a ohybu vlnění ○ charakterizuje zvuk ○ popisuje zdroje zvuku a šíření zvuku ○ vysvětluje ozvěnu ○ srovnává vlastnosti zvuku s fyzikálními veličinami popisující zvuk ○ popisuje aplikace ultrazvuku a infrazvuku ○ popisuje hudební nástroje z pohledu výšky tónu ○ analyzuje hlasové a sluchové ústrojí 	
Laboratorní práce 1.LP – Určení průměru molekuly	<ul style="list-style-type: none"> ○ analyzuje pracovní postup ○ volí vhodná měřidla a pomůcky ○ měří základní fyzikální veličiny ○ zpracovává výsledky měření ○ statisticky zpracovává naměřené hodnoty ○ dodržuje pravidla bezpečnosti práce v laboratoři 	

S E P T I M A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Elektrický náboj <ul style="list-style-type: none"> • elektrické pole • elektrický potenciál, elektrické napětí • kapacita 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje jednoduchý model atomu ○ charakterizuje princip přenosu el. náboje ○ rozděluje látky na vodiče a nevodiče, uvádí příklady ○ formuluje Coulombův zákon ○ aplikuje ho v příkladech ○ popisuje identifikaci (měření) el. náboje ○ graficky znázorňuje el. pole ○ počítá intenzitu el. pole ○ porovná účinky el. pole na vodič a izolant ○ vysvětluje jev elektrostatické indukce a jev polarizace molekul ○ popisuje rozložení náboje na vodiči ○ aplikuje na příkladech z praxe ○ vyvozuje z el. potenciálu el. napětí ○ měří el. napětí ○ popisuje kondenzátor ○ rozděluje kondenzátory 	

XI.1.B – Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> ○ počítá kapacitu kondenzátoru ○ popisuje spojování kondenzátorů ○ počítá výslednou kapacitu ○ popisuje, počítá energii nabitého kondenzátoru 	
Elektrický proud <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud • elektrický zdroj • odpor vodiče • řešení elektrické sítě • práce a výkon elektrického proudu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student formuluje podmínky el. proudu ○ počítá el. proud ○ rozděluje el. proud ○ měří el. proud ○ popisuje el. zdroj ○ rozlišuje U, U_e, U_0 ○ rozděluje el. zdroje, uvádí příklady ○ formuluje Ohmův zákon ○ aplikuje Ohmův zákon v příkladech ○ popisuje, počítá el. odpor ○ vysvětluje pojem supravodivost ○ vysvětluje závislost R na parametrech vodiče, t ○ popisuje aplikace (rezistor, reostat) ○ popisuje, počítá spojování rezistorů ○ kreslí, vysvětluje zatěžovací charakteristiku zdroje ○ aplikuje v příkladě ○ popisuje konstrukci ampérmetru, voltmetru ○ vysvětluje pojem el. síť, uzel, větev ○ formuluje Kirchhoffovy zákony ○ aplikuje je v příkladě ○ počítá el. práci, el. výkon, teplo odevzdané spotřebičem 	
Elektrický proud v kapalinách <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud v kapalinách • elektrolýza • chemické zdroje elektrického napětí 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje elektrolyt ○ popisuje el. proud v kapalinách ○ formuluje Faradayovy zákony elektrolýzy ○ aplikuje 1. Faradayův zákon v příkladě ○ popisuje užití elektrolýzy ○ popisuje, rozděluje, srovnává chemické zdroje napětí ○ popisuje aplikace 	
Elektrický proud v plynech a vakuu <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud v plynech • výboj • obrazovka 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje ionizaci plynu ○ popisuje el. proud v plynu ○ charakterizuje nesamostatný a samostatný výboj ○ rozděluje výboj, charakterizuje jednotlivé druhy ○ popisuje aplikace ○ charakterizuje katodové záření, výboj ve vakuu ○ popisuje složení elektronkové obrazovky 	
Elektrický proud v polovodičích <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud v polovodičích • polovodičové součástky 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje polovodiče, uvádí příklady ○ rozděluje polovodiče ○ charakterizuje druhy příměsově vodivosti ○ popisuje polovodičovou diodu ○ popisuje diodový jev 	

XI.1.B – Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> ○ kreslí $V - A$ charakteristiku ○ popisuje usměrnění I, stabilizaci U ○ aplikuje v praxi ○ popisuje tranzistor ○ charakterizuje tranzistorový jev ○ aplikuje v praxi ○ popisuje integrovaný obvod, mikroprocesor a jejich využití ○ aplikuje poznatky o mechanismech vedení el. proudu v kovech, kapalinách, plynech a polovodičích při analýze chování těles z těchto látek v el. obvodech 	
<p>Magnetické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> • stacionární magnetické pole • nestacionární magnetické pole 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje mg. pole ○ popisuje Oerstedův pokus ○ graficky znázorňuje mg. pole ○ formuluje, aplikuje Ampérovo pravidlo pravé ruky pro směr mg. indukčních čar ○ počítá mg. sílu, mg. indukci ○ formuluje, aplikuje Flemingovo pravidlo levé ruky ○ počítá mg. pole vodiče, rovnoběžných vodičů s I ○ definuje ampér ○ popisuje mg. pole cívky ○ formuluje, aplikuje APPR pro cívku ○ popisuje chování částice s nábojem v mg. poli ○ rozděluje mg. látky, uvádí příklady ○ aplikuje mg. látky v praxi ○ popisuje elektromagnetickou indukci ○ definuje Faradayův zákon elmg. indukce ○ aplikuje ho v příkladech ○ formuluje, aplikuje Lenzův zákon ○ popisuje jev vlastní indukce ○ aplikuje ho v příkladě ○ popisuje přechodný děj 	
<p>Střídavý proud</p> <ul style="list-style-type: none"> • základní pojmy • obvod střídavého proudu • výkon střídavého proudu • střídavý proud v energetice 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje střídavý proud ○ popisuje chování R, L, C v obvodu střídavého proudu ○ aplikuje rezistanci, induktanci, kapacitanci v příkladech ○ charakterizuje složený obvod RLC ○ kreslí fázorový diagram ○ odvozuje vztah pro U_m ○ charakterizuje, počítá rezonanci ○ odvozuje vztah pro výkon střídavého proudu ○ charakterizuje, počítá efektivní (maximální) hodnoty I a U ○ počítá činný výkon ○ využívá zákon elmg. indukce k objasnění funkce elektrických zařízení ○ charakterizuje výrobu el. energie ○ popisuje 3F generátor 	

XI.1.B – Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 ○ umí poskytnout první pomoc při úrazu el. proudem ○ popisuje, počítá transformátor ○ popisuje aplikaci transformátoru ○ popisuje přenos el. energie 	
Elektromagnetické vlnění <ul style="list-style-type: none"> • popis • šíření • princip rozhlasu a televize 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje, kreslí oscilační obvod ○ počítá T, f elmg. oscilátoru ○ popisuje rezonanci ○ popisuje rovnici postupného elmg. vlnění ○ charakterizuje elmg. vlnu ○ popisuje vlastnosti elmg. vlnění ○ rozděluje elmg. vlnění, popisuje aplikace ○ porovnává šíření různých druhů elmg. vlnění v rozličných prostředích ○ charakterizuje sdělovací soustavu ○ popisuje princip mikrofону, reproduktoru ○ popisuje složení a princip činnosti rozhlasového vysílače a přijímače ○ popisuje složení a princip činnosti televizního vysílače a přijímače ○ zjednodušeně popisuje princip barevné televize 	
Laboratorní práce <ul style="list-style-type: none"> • 1.LP – Základy elektrotechniky • 2.LP – Určení $V - A$ charakteristiky spotřebičů • 3.LP – Měření elektrického odporu rezistoru přímou metodou • 4.LP – Měření měrného el. odporu vodiče • 5.LP – Jednoduché elektronické zapojení 	<ul style="list-style-type: none"> ○ analyzuje pracovní postup (schéma zapojení) ○ vybírá vhodná měřidla a pomůcky ○ měří základní fyzikální veličiny ○ zpracovává výsledky měření ○ statisticky zpracovává naměřené hodnoty ○ dodržuje pravidla bezpečnosti práce v laboratoři 	

O K T Á V A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Optika <ul style="list-style-type: none"> • světlo • zákony paprskové optiky • vlnová optika • geometrická optika 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje šíření světla ○ znázorňuje odraz světla ○ formuluje zákon odrazu světla ○ rozděluje, znázorňuje lom světla ○ formuluje Snellův zákon ○ aplikuje ho v příkladě ○ popisuje důsledky lomu světla ○ popisuje disperzi světla ○ charakterizuje interferenci světla, 	

XI.1.B – Fyzika

	<p><i>interferenci na tenké vrstvě</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <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>využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností</i> ○ <i>zobrazení předmětů jednoduchými optickými soustavami</i> ○ <i>popisuje rovinné zrcadlo</i> ○ <i>znázorňuje chod paprsků, resp. obraz</i> ○ <i>popisuje, rozděluje kulová zrcadla</i> ○ <i>znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků</i> ○ <i>vytváří graficky obraz</i> ○ <i>popisuje aplikaci zrcadel</i> ○ <i>formuluje zobrazovací rovnici kulového zrcadla + znaménkovou konvenci</i> ○ <i>aplikuje v příkladech</i> ○ <i>popisuje, rozděluje čočky</i> ○ <i>znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků</i> ○ <i>definuje optickou mohutnost</i> ○ <i>vytváří graficky obraz</i> ○ <i>formuluje zobrazovací rovnici čočky + znaménkovou konvenci</i> ○ <i>aplikuje v příkladech</i> ○ <i>popisuje oko, akomodaci oka, vady oka a jejich eliminaci</i> ○ <i>srovnává konstrukci, princip zobrazení základních optických přístrojů</i> 	
<p>Elektromagnetické záření</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozdělení • fotometrie • spektra látek • RTG záření 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student charakterizuje spektrum elmg. záření</i> ○ <i>popisuje základní fotometrické veličiny</i> ○ <i>charakterizuje černé těleso</i> ○ <i>popisuje zákony záření černého tělesa</i> ○ <i>rozděluje, popisuje spektra látek</i> ○ <i>popisuje spektrální analýzu a její využití</i> ○ <i>charakterizuje RTG záření</i> ○ <i>popisuje jeho zdroj</i> ○ <i>charakterizuje vlastnosti, využití</i> 	
<p>Atomová fyzika</p> <ul style="list-style-type: none"> • laser • historické objevy • Bohrov model atomu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student charakterizuje spontánní emisi, absorpci, stimulovanou emisi</i> ○ <i>popisuje princip laseru, druhy, využití</i> ○ <i>charakterizuje atom, uvádí základní veličiny atomové fyziky</i> ○ <i>popisuje objevy J.Thomsona, R.Millikana, E.Rutherforda</i> ○ <i>charakterizuje pojem izotop</i> 	

XI.1.B – Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> ○ vysvětluje princip hmotnostního spektrometru ○ charakterizuje Planckovu kvantovou hypotézu ○ popisuje fotoelektrický jev ○ aplikuje jeho zákonitost v příkladě ○ popisuje objevy A.Comptona, L.de Broglia, Schrödingerovu rovnici, Bohrovu koncepci ○ charakterizuje Bohrov model atomu ○ specifikuje jeho nevýhody ○ využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů 	
Fyzika částic <ul style="list-style-type: none"> • metody výzkumu • urychlovače • systém částic 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje detektory částic ○ popisuje význam, využití, konstrukci jednotlivých typů urychlovačů částic ○ charakterizuje systém částic 	
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 ○ 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 	
Speciální teorie relativity <ul style="list-style-type: none"> • vznik • 2 základní principy • důsledky • relativistická dynamika • 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 $E = m \cdot c^2$ 	

XI.1.B – Fyzika

<p>Astrofyzika</p> <ul style="list-style-type: none">• vymezení pojmů• sluneční soustava• hvězdy a galaxie	<ul style="list-style-type: none">○ <i>student vymezuje pojmy astronomie a astrofyzika</i>○ <i>popisuje model sluneční soustavy</i>○ <i>popisuje hvězdnou oblohu</i>○ <i>charakterizuje planety sluneční soustavy</i>○ <i>charakterizuje Zemi (nitro, atmosféru), Měsíc</i>○ <i>charakterizuje Slunce (nitro, atmosféru)</i>○ <i>formuluje základní pojmy hvězdné astronomie</i>○ <i>charakterizuje hvězdy</i>○ <i>stručně popisuje vznik a vývoj hvězd</i>○ <i>charakterizuje naši Galaxii</i>	
---	--	--