

Oddíl E – učební osnovy
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

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

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

K V I N T A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
<p>Úvod do fyziky</p> <ul style="list-style-type: none"> soustava jednotek SI 	<ul style="list-style-type: none"> student odliší skalární a vektorovou fyzikální veličinu převádí jednotky odvodí rozměr jednotky 	
<p>Kinematika</p> <ul style="list-style-type: none"> základní pojmy pohyb rovnoměrný přímočarý pohyb zrychlený skládání pohybů 	<ul style="list-style-type: none"> student počítá v, s, t pohybu rovnoměrně přímočarého orientuje se v grafech pohybu rovnoměrně přímočarého převádí jednotky rychlosti počítá průměrnou rychlost pohybu rovnoměrně přímočarého počítá zrychlení počítá v, s, t pohybu rovnoměrně zrychleného orientuje se v grafech pohybu rovnoměrně zrychleného aplikuje zákonitosti jednoduchého pohybu na pohyb složený <ul style="list-style-type: none"> upřesňuje podmínky volného pádu počítá s, v volného pádu aplikuje princip nezávislosti pohybů v příkladech 	

<p>Dynamika</p> <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>rozliší 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> 	
<p>Mechanická práce a energie</p> <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> 	

<p>Gravitační pole</p> <ul style="list-style-type: none"> • Newtonův gravitační zákon • gravitační pole, tíhové pole • vrhy • pohyby těles v nehomogenním gravitačním poli Země • gravitační pole Slunce 	<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> • <i>odliší gravitační a tíhové pole</i> • <i>upřesní rozdílné hodnoty tíhového zrychlení</i> • <i>uvádí příklady vrhů</i> • <i>počítá s, v, t vrhů</i> • <i>zavádí elevační úhel</i> • <i>popisuje balistickou křivku</i> • <i>popisuje pohyby těles ve větších vzdálenostech od Země</i> • <i>popisuje gravitační pole Slunce</i> • <i>popisuje heliocentrický názor a jeho důsledky</i> • <i>aplikuje Keplerovy zákony v příkladech</i> 	
--	---	--

<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"> • <i>student počítá moment síly</i> • <i>aplikuje momentovou větu</i> • <i>skládá početně a graficky různoběžné síly působící v jednom bodě, více bodech</i> • <i>aplikuje na příkladě</i> • <i>skládá početně a graficky rovnoběžné síly působící ve více bodech</i> • <i>aplikuje na příkladě</i> • <i>rozkládá početně a graficky sílu</i> • <i>aplikuje na příkladě</i> • <i>určuje experimentálně těžiště</i> • <i>počítá polohu těžiště</i> • <i>formuluje, počítá stabilitu tělesa</i> • <i>uvádí příklady z praxe</i> • <i>počítá moment setrvačnosti</i> • <i>aplikuje v příkladě</i> • <i>určí celkovou kinetickou energii tělesa</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 počítá tlak</i> • <i>popisuje měření tlaku</i> • <i>aplikuje Pascalův zákon na příkladech z praxe</i> • <i>počítá hydraulické zařízení</i> • <i>počítá tlakovou sílu</i> • <i>počítá hydrostatický tlak</i> • <i>popisuje měření atmosférického tlaku a jeho změny</i> • <i>aplikuje Archimédův zákon v příkladech</i> • <i>popisuje chování těles v kapalině</i> • <i>definuje objemový průtok</i> • <i>aplikuje rovnici kontinuity na příkladech</i> • <i>aplikuje Bernoulliho rovnici na příkladech</i> • <i>srovnává proudění reálné tekutiny s ideální tekutinou</i> • <i>aplikuje Newtonův vztah pro odporovou sílu</i> 	
<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 smykového tření • 3.LP – Zákon zachování mechanické energie • 4.LP – Žákovská souprava Mechanika (1) • 5.LP – Žákovská souprava Mechanika (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>analyzuje pracovní postup</i> • <i>vybírá vhodná měřidla a pomůcky</i> • <i>měří základní fyzikální veličiny</i> • <i>zpracovává výsledky měření</i> • <i>statisticky zpracovává naměřené hodnoty</i> • <i>dodržuje pravidla bezpečnosti práce v laboratoři</i> 	

<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 $m_U, A_p, N_A, n, M_n, V_n$ v příkladech</i> • <i>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</i> 	<p>Poznámky</p>
<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 $^{\circ}\text{C}$ 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 • deformace • teplotní roztažnost 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>student popisuje krystalické a amorfní 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 v příkladech</i> • <i>popisuje roztažnost pevných těles</i> • <i>počítá změnu objemu, délky</i> • <i>uvádí příklady z praxe</i> 	

<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"> • <i>student demonstruje chování povrchu kapaliny</i> • <i>popisuje povrchové napětí v praxi</i> • <i>demonstruje jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny</i> • <i>popisuje kapilární jevy a jejich aplikaci</i> • <i>demonstruje objemovou roztažnost kapalin</i> • <i>počítá změnu objemu, hustoty</i> • <i>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</i> • <i>vysvětluje pojem anomálie vody</i> 	
<p>Změny skupenství</p> <ul style="list-style-type: none"> • změny skupenství • fázový diagram • vlhkost vzduchu • chladicí stroje 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>student popisuje jednotlivé změny skupenství a jejich závislost na vnějších parametrech</i> • <i>aplikuje v příkladech měrné skupenské teplo tání</i> • <i>orientuje se v teplotách tání látek</i> • <i>popisuje tání, tuhnutí v praxi</i> • <i>popisuje var a závislost t_v na p (s aplikací)</i> • <i>kreslí, popisuje fázový diagram a aplikuje na příkladech</i> • <i>počítá vlhkost vzduchu</i> • <i>popisuje měření vlhkosti vzduchu</i> • <i>popisuje konstrukci a činnost chladících strojů</i> • <i>srovnává chladicí stroje</i> 	

<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"> • <i>student popisuje mechanický oscilátor</i> • <i>odečítá základní fyzikální veličiny kmitavého pohybu z grafu</i> • <i>popisuje harmonický pohyb</i> • <i>počítá y, v, a kmitavého pohybu</i> • <i>zavádí fázi kmitavého pohybu</i> • <i>popisuje složené kmitání a princip superpozice</i> • <i>aplikuje princip superpozice v příkladech (početně, graficky)</i> • <i>formuluje pohybovou rovnici</i> • <i>odvozuje vztah pro úhlovou frekvenci</i> • <i>popisuje matematické kyvadlo</i> • <i>odvozuje vztah pro T</i> • <i>experimentuje s matematickým kyvadlem</i> • <i>vysvětluje přeměny energie v mechanickém oscilátoru</i> • <i>popisuje nucené kmitání, tlumené kmity, rezonanci a aplikaci těchto jevů</i> 	
---	--	--

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

S E P T I M A

Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
-------	-------------------	----------

Elektrický náboj

- elektrické pole
- elektrický potenciál, elektrické napětí
- kapacita

- *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*
- *počítá kapacitu kondenzátoru*
- *popisuje spojování kondenzátorů*
- *počítá výslednou kapacitu*
- *popisuje, počítá energii nabitého kondenzátoru*

<p>Elektrický proud</p> <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"> • <i>student formuluje podmínky el. proudu</i> • <i>počítá el. proud</i> • <i>rozděluje el. proud</i> • <i>měří el. proud</i> • <i>popisuje el. zdroj</i> • <i>rozlišuje U, U_e, U_0</i> • <i>rozděluje el. zdroje, uvádí příklady</i> • <i>formuluje Ohmův zákon</i> • <i>aplikuje Ohmův zákon v příkladech</i> • <i>popisuje, počítá el. odpor</i> • <i>vysvětluje pojem supravodivost</i> • <i>vysvětluje závislost R na parametrech vodiče, t</i> • <i>popisuje aplikace (rezistor, reostat)</i> • <i>popisuje, počítá spojování rezistorů</i> • <i>kreslí, vysvětluje zatěžovací charakteristiku zdroje</i> • <i>aplikuje v příkladě</i> • <i>popisuje konstrukci ampérmetru, voltmetru</i> • <i>vysvětluje pojem el. síť, uzel, větev</i> • <i>formuluje Kirchhoffovy zákony</i> • <i>aplikuje je v příkladě</i> • <i>počítá el. práci, el. výkon, teplo odevzdané spotřebičem</i> 	
<p>Elektrický proud v kapalinách</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud v kapalinách • elektrolyza • chemické zdroje elektrického napětí 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>student charakterizuje elektrolyt</i> • <i>popisuje el. proud v kapalinách</i> • <i>formuluje Faradayovy zákony elektrolyzy</i> • <i>aplikuje 1.Faradayův zákon v příkladě</i> • <i>popisuje užití elektrolyzy</i> • <i>popisuje, rozděluje, srovnává chemické zdroje napětí</i> • <i>popisuje aplikace</i> 	

<p>Elektrický proud v plynech a vakuu</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud v plynech • výboj • obrazovka 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>student charakterizuje ionizaci plynu</i> • <i>popisuje el. proud v plynu</i> • <i>charakterizuje nesamostatný a samostatný výboj</i> • <i>rozděluje výboj, charakterizuje jednotlivé druhy</i> • <i>popisuje aplikace</i> • <i>charakterizuje katodové záření, výboj ve vakuu</i> • <i>popisuje složení elektronkové obrazovky</i> 	
<p>Elektrický proud v polovodičích</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud v polovodičích • polovodičové součástky 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>student charakterizuje polovodiče, uvádí příklady</i> • <i>rozděluje polovodiče</i> • <i>charakterizuje druhy příměsové vodivosti</i> • <i>popisuje polovodičovou diodu</i> • <i>popisuje diodový jev</i> • <i>kreslí V – A charakteristiku</i> • <i>popisuje usměrnění I, stabilizaci U</i> • <i>aplikuje v praxi</i> • <i>popisuje tranzistor</i> • <i>charakterizuje tranzistorový jev</i> • <i>aplikuje v praxi</i> • <i>popisuje integrovaný obvod, mikroprocesor a jejich využití</i> • <i>aplikuje poznatky o mechanismech vedení el. proudu v kovech, kapalinách, plynech a polovodičích při analýze chování těles z těchto látek v el. obvodech</i> 	

<p>Magnetické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> • stacionární magnetické pole • nestacionární magnetické pole 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>student charakterizuje mg. pole</i> • <i>popisuje Oerstedův pokus</i> • <i>graficky znázorňuje mg. pole</i> • <i>formuluje, aplikuje Ampérovo pravidlo pravé ruky pro směr mg. indukčních čar</i> • <i>počítá mg. sílu, mg. indukci</i> • <i>formuluje, aplikuje Flemingovo pravidlo levé ruky</i> • <i>počítá mg. pole vodiče, rovnoběžných vodičů s I</i> • <i>definuje ampér</i> • <i>popisuje mg. pole cívky</i> • <i>formuluje, aplikuje APPR pro cívku</i> • <i>popisuje chování částice s nábojem v mg. poli</i> • <i>rozděluje mg. látky, uvádí příklady</i> • <i>aplikuje mg. látky v praxi</i> • <i>popisuje elektromagnetickou indukci</i> • <i>definuje Faradayův zákon elmg. indukce</i> • <i>aplikuje ho v příkladech</i> • <i>formuluje, aplikuje Lenzův zákon</i> • <i>popisuje jev vlastní indukce</i> • <i>aplikuje ho v příkladě</i> • <i>popisuje přechodný děj</i> 	
--	---	--

Střídavý proud

- základní pojmy
- obvod střídavého proudu
- výkon střídavého proudu
- střídavý proud v energetice

- *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*
- *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*

<p>Elektromagnetické vlnění</p> <ul style="list-style-type: none"> • popis • šíření • princip rozhlasu a televize 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>student popisuje, kreslí oscilační obvod počítá T, f elmg. oscilátoru</i> • <i>popisuje rezonanci</i> • <i>popisuje rovnici postupného elmg. vlnění</i> • <i>charakterizuje elmg. vlnu</i> • <i>popisuje vlastnosti elmg. vlnění</i> • <i>rozděluje elmg. vlnění, popisuje aplikace</i> • <i>porovnává šíření různých druhů elmg. vlnění v rozličných prostředích</i> • <i>charakterizuje sdělovací soustavu</i> • <i>popisuje princip mikrofonu, reproduktoru</i> • <i>popisuje složení a princip činnosti rozhlasového vysílače a přijímače</i> • <i>popisuje složení a princip činnosti televizního vysílače a přijímače</i> • <i>zjednodušeně popisuje princip barevné televize</i> 	
<p>Laboratorní práce</p> <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"> • <i>analyzuje pracovní postup (schéma zapojení)</i> • <i>vybírá vhodná měřidla a pomůcky</i> • <i>měří základní fyzikální veličiny</i> • <i>zpracovává výsledky měření</i> • <i>statisticky zpracovává naměřené hodnoty</i> • <i>dodržuje pravidla bezpečnosti práce v laboratoři</i> 	

O K T Á V A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>student popisuje šíření světla</i> • <i>znázorňuje odraz světla</i> 	

Optika

- světlo
- zákony paprskové optiky
- vlnová optika
- geometrická optika

- *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, 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*
- *využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými soustavami*
- *popisuje rovinné zrcadlo*
- *znázorňuje chod paprsků, resp. obraz*
- *popisuje, rozděluje kulová zrcadla*
- *znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků*
- *vytváří graficky obraz*
- *popisuje aplikaci zrcadel*
- *formuluje zobrazovací rovnici kulového zrcadla + znaménkovou konvenci*
- *aplikuje v příkladech*
- *popisuje, rozděluje čočky*
- *znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků*
- *definuje optickou mohutnost*

	<ul style="list-style-type: none"> • vytváří graficky obraz • formuluje zobrazovací rovnici čočky + znaménkovou konvenci • aplikuje v příkladech • popisuje oko, akomodaci oka, vady oka a jejich eliminaci • srovnává konstrukci, princip zobrazení základních optických přístrojů 	
<p>Elektromagnetické záření</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozdělení • fotometrie • spektra látek • RTG záření 	<ul style="list-style-type: none"> • student charakterizuje spektrum elmg. 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 	

<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> • <i>vysvětluje princip hmotnostního spektrometru</i> • <i>charakterizuje Planckovu kvantovou hypotézu</i> • <i>popisuje fotoelektrický jev</i> • <i>aplikuje jeho zákonitost v příkladě</i> • <i>popisuje objevy A.Comptona, L.de Broglia, Schrödingerovu rovnici, Bohrovu koncepci</i> • <i>charakterizuje Bohrov model atomu</i> • <i>specifikuje jeho nevýhody</i> • <i>využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů</i> 	
<p>Fyzika částic</p> <ul style="list-style-type: none"> • metody výzkumu • urychlovače • systém částic 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>student popisuje detektory částic</i> • <i>popisuje význam, využití, konstrukci jednotlivých typů urychlovačů částic</i> • <i>charakterizuje systém částic</i> 	

Jaderná fyzika

- základní pojmy
- radioaktivita
- jaderné reakce
- jaderná energetika
- využití radionuklidů

- *student popisuje atomové jádro*
- *charakterizuje jaderné síly*
- *charakterizuje radioaktivitu*
- *popisuje druhy radioaktivního záření*
- *navrhne 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*

<p>Speciální teorie relativity</p> <ul style="list-style-type: none"> • vznik • 2 základní principy • důsledky • relativistická dynamika • 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> 	
<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> 	