

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

Oddíl E – učební osnovy
XI.1.C

DOCTRINA
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

FYZIKA

XI.1.C – Fyzika

Charakteristika předmětu: FYZIKA ve čtyřletém gymnáziu

Obsah předmětu

Vyučovací předmět fyzika vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda RVP-G. 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
I. ročník	1	0,5
II. ročník	2	X
III. ročník	2	0,5
IV. ročník	2	X

Organizace výuky

V I. a II. ročníku je vyučována 1 hodina týdně v učebně fyziky a 2 hodiny cvičení z fyziky měsíčně (studenti rozděleni na 2 skupiny) v laboratoři.

Ve III. ročníku jsou vyučovány 2 hodiny týdně v učebně fyziky a 2 hodiny laboratorních cvičení z fyziky měsíčně (studenti rozděleni na 2 skupiny) v laboratoři.

Ve IV. ročníku 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.C – 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.C – Fyzika

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

I. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Úvod do fyziky <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 	
Kinematika <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 upřesňuje podmínky volného pádu počítá s, v volného pádu aplikuje princip nezávislosti pohybů v příkladech 	
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 zobrazuje sílu popisuje aplikaci Newtonových zákonů v praxi aplikuje Newtonovy zákony v příkladech roziší tíhovou sílu a tíhu počítá hybnost, impuls síly upřesní vztah hybnosti a impulsu síly aplikuje na příkladech zákon zachování hybnosti počítá třecí sílu odliší užitečnost x škodlivost tření v praxi počítá úhlovou rychlost, periodu, frekvenci, dostředivé zrychlení, dostředivou sílu aplikuje poznatky o odstředivé síle na příkladech z praxe zavádí vztažnou soustavu odliší inerciální a neinerciální vztažnou soustavu aplikuje vědomosti na příkladech 	
Mechanická práce a energie <ul style="list-style-type: none"> mechanická práce mechanická energie výkon účinnost 	<ul style="list-style-type: none"> student počítá práci, výkon, kinetickou energii, potenciální energii tíhovou, účinnost aplikuje zákon zachování energie na příkladech 	
Gravitační pole	<ul style="list-style-type: none"> student počítá gravitační sílu odliší gravitační a tíhové pole 	

XI.1.C – Fyzika

<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"> ○ upřesní rozdílné hodnoty tíhového zrychlení ○ uvádí příklady vrhů ○ počítá s, v, t vrhů ○ popisuje pohyby těles ve větších vzdálenostech od Země ○ 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 ○ 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 • vztlková 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 ○ aplikuje rovnici kontinuity na příkladech ○ aplikuje Bernoulliho rovnici na příkladech 	
<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"> ○ analyzuje pracovní postup ○ vybírá vhodná měřidla a pomůcky ○ měří základní fyzikální veličiny ○ zpracovává výsledky měření ○ statisticky zpracovává naměřené hodnoty ○ dodržuje pravidla bezpečnosti práce v laboratoři ○ řeší fyzikální úlohy 	

XI.1.C – Fyzika

II. ROČNÍK		
<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>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>Změny skupenství</p> <ul style="list-style-type: none"> • změny skupenství • fázový diagram 	<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> 	
<p>Plyny</p> <ul style="list-style-type: none"> • ideální plyn • izo-děje • stavová rovnice • adiabatický děj • práce plynu 	<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>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> 	
<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>rozděluje deformaci, uvádí příklady</i> ○ <i>analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</i> ○ <i>popisuje deformaci tahem</i> 	

XI.1.C – Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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>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 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 periodu ○ experimentuje s matematickým kyvadlem ○ vysvětluje přeměny energie v mechanickém oscilátoru ○ popisuje nucené kmitání, tlumené kmity, rezonanci a aplikaci těchto jevů 	
<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 srovnává mechanické vlnění s mechanickým 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 	

XI.1.C – Fyzika

	○ popisuje hudební nástroje z pohledu výšky tónu	
--	--	--

III. ROČNÍK		
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 ○ 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 	
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 ○ měří el. proud ○ popisuje el. zdroj ○ rozlišuje elektromotorické a svorkové napětí ○ formuluje Ohmův zákon ○ aplikuje Ohmův zákon v příkladech ○ popisuje, počítá el. odpor ○ vysvětluje závislost R na parametrech vodiče, t ○ popisuje aplikace (rezistor, reostat) ○ popisuje, počítá spojování rezistorů ○ kreslí, vysvětluje zatěžovací charakteristiku zdroje ○ popisuje konstrukci ampérmetru, voltmetru ○ vysvětluje pojem el. síť, uzel, větev ○ formuluje Kirchhoffovy zákony ○ aplikuje je v příkladech ○ počítá el. práci, el. výkon, teplo odevzdané spotřebičem 	

XI.1.C – Fyzika

<p>Elektrický proud v kapalinách</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud v kapalinách • elektrolýza 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje elektrolyt ○ popisuje el. proud v kapalinách ○ formuluje Faradayovy zákony elektrolýzy ○ popisuje užití elektrolýzy 	
<p>Elektrický proud v plynech a vakuu</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud v plynech • výboj 	<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 ○ charakterizuje katodové záření, výboj ve vakuu 	
<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 charakterizuje polovodiče, uvádí příklady ○ rozděluje polovodiče ○ charakterizuje druhy příměsové vodivosti ○ popisuje polovodičovou diodu ○ popisuje diodový jev ○ kreslí $V - A$ charakteristiku ○ popisuje tranzistor ○ charakterizuje tranzistorový jev ○ 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 ○ 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 příkladech ○ popisuje přechodný děj 	
<p>Střídavý proud</p> <ul style="list-style-type: none"> • základní pojmy • obvod střídavého proudu • výkon střídavého proudu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje střídavý proud ○ popisuje chování R, L, C v obvodu střídavého proudu 	

XI.1.C – Fyzika

<ul style="list-style-type: none"> • střídavý proud v energetice 	<ul style="list-style-type: none"> ○ aplikuje rezistanci, indukanci, 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 	<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 	
<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"> ○ 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 	

IV. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
<p>Optika</p> <ul style="list-style-type: none"> • světlo • zákony paprskové optiky 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje šíření světla ○ znázorňuje odraz světla ○ formuluje zákon odrazu světla 	

XI.1.C – Fyzika

<ul style="list-style-type: none"> • vlnová optika • geometrická optika 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>rozděluje, znázorňuje lom světla</i> ○ <i>formuluje Snellův zákon</i> ○ <i>aplikuje ho v příkladě</i> ○ <i>popisuje důsledky lomu světla</i> ○ <i>popisuje disperzi světla</i> ○ <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>využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností 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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student charakterizuje spontánní emisi, absorpci, stimulovanou emisi</i> 	

XI.1.C – Fyzika

<ul style="list-style-type: none"> • Bohrov model atomu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ popisuje princip laseru ○ charakterizuje atom, uvádí základní veličiny atomové fyziky ○ popisuje objevy J.Thomsona, R.Millikana, E.Rutherforda ○ charakterizuje pojem izotop ○ 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 	
<p>Jaderná fyzika</p> <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 	
<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"> ○ 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 $E = m \cdot c^2$ 	