

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

Oddíl E – učební osnovy
XI.1.B



FYZIKA

(septima a oktáva školního roku 2022/2023)

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

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.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>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>	
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>odliší gravitační a tíhové pole</i>○ <i>upřesní rozdílné hodnoty tíhového 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"> ○ uvádí příklady vrhů ○ počítá s, v, t vrhů ○ popisuje pohyby těles ve větších vzdálenostech od Země ○ aplikuje Keplerovy zákony v příkladech 	
Mechanika tuhého tělesa <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 	
Mechanika tekutin <ul style="list-style-type: none"> • vlastnosti tekutin • tlak • tlak vyvolaný tíhovou silou tekutiny • vztlaková 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 	
Laboratorní cvičení z fyziky <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 	<ul style="list-style-type: none"> • hromadné zpracování dat: velké soubory dat; funkce a vzorce, vizualizace dat; odhad závislostí • návrh a tvorba evidence dat: formulace požadavků; struktura tabulky

SEXTA

Molekulová fyzika <ul style="list-style-type: none"> • kinetická teorie látek • základní fyzikální veličiny atomové 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student vyvozuje důsledky základních experimentů kinetické teorie látek pro chování a 	Poznámky
--	---	-----------------

XI.1.B – Fyzika

<p>fyziky</p> <ul style="list-style-type: none"> • modely struktur látek různých skupenství 	<p>vlastnosti látek</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formuluje základní poznatky o atomu ○ aplikuje m_u, A_r, N_A, n, M_n, V_n v příkladech ○ objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou 	
<p>Termika</p> <ul style="list-style-type: none"> • teplota a její měření • vnitřní energie tělesa • teplo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student rozlišuje teplotní stupnice (Celsiovu, termodynamickou) ○ převádí °C na K a naopak ○ popisuje měření teploty ○ počítá vnitřní energii, teplo ○ charakterizuje měrnou tepelnou kapacitu ○ popisuje druhy přenosu vnitřní energie a aplikace ○ formuluje kalorimetrickou rovnici a aplikuje ji v příkladech ○ formuluje 1. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech 	
<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"> ○ student popisuje experimentální rozdělení molekul plynu podle rychlosti ○ formuluje zákony izo- dějů, kreslí diagramy ○ aplikuje zákony izo- dějů v příkladech ○ aplikuje stavovou rovnici v příkladech ○ popisuje adiabatický děj ○ počítá, graficky určuje práci vykonanou plynem ○ určuje práci při kruhovém ději ○ formuluje 2. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech 	
<p>Pevné látky</p> <ul style="list-style-type: none"> • struktura • deformace • teplotní roztažnost 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje krystalické a amorfní látky, uvádí příklady ○ 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 demonstuje chování povrchu kapaliny ○ popisuje povrchové napětí v praxi ○ demonstuje jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny ○ popisuje kapilární jevy a jejich aplikace ○ demonstuje objemovou roztažnost kapalin ○ počítá změnu objemu, hustoty ○ porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických 	

XI.1.B – Fyzika

	<p><i>problémů</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ vysvětluje pojem anomálie vody 	
<p>Změny skupenství</p> <ul style="list-style-type: none"> • změny skupenství • fázový diagram 	<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 	
<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 příkladě (početně, graficky) ○ formuluje pohybovou rovnici ○ odvozuje vztah pro úhlovou frekvenci ○ popisuje matematické kyvadlo ○ odvozuje vztah pro T ○ 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 ○ popisuje hudební nástroje z pohledu výšky tónu 	

XI.1.B – Fyzika

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"> ○ <i>student popisuje jednoduchý model atomu</i> ○ <i>charakterizuje princip přenosu el. náboje</i> ○ <i>rozděluje látky na vodiče a nevodiče, uvádí příklady</i> ○ <i>formuluje Coulombův zákon</i> ○ <i>aplikuje ho v příkladech</i> ○ <i>popisuje identifikaci (měření) el. náboje</i> ○ <i>graficky znázorňuje el. pole</i> ○ <i>počítá intenzitu el. pole</i> ○ <i>porovná účinky el. pole na vodič a izolant</i> ○ <i>vysvětluje jev elektrostatické indukce a jev polarizace molekul</i> ○ <i>popisuje rozložení náboje na vodiči</i> ○ <i>aplikuje na příkladech z praxe</i> ○ <i>vyvozuje z el. potenciálu el. napětí</i> ○ <i>měří el. napětí</i> ○ <i>popisuje kondenzátor</i> ○ <i>rozděluje kondenzátory</i> ○ <i>počítá kapacitu kondenzátoru</i> ○ <i>popisuje spojování kondenzátorů</i> ○ <i>počítá výslednou kapacitu</i> ○ <i>popisuje, počítá energii nabitého kondenzátoru</i> 	
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"> ○ <i>student formuluje podmínky vedení el. proudu</i> ○ <i>počítá el. proud</i> ○ <i>rozděluje el. proud</i> ○ <i>měří el. proud</i> ○ <i>popisuje el. zdroj</i> ○ <i>rozdělí 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 závislost R na parametrech vodiče a teplotě</i> ○ <i>popisuje aplikace (rezistor, reostat)</i> ○ <i>popisuje, počítá spojování rezistorů</i> ○ <i>aplikuje v příkladě</i> ○ <i>popisuje konstrukci ampérmetru, voltmetru</i> ○ <i>vysvětluje pojem el. síť, uzel, větev</i> ○ <i>počítá el. práci, el. výkon, teplo odevzdané spotřebičem</i> 	
Elektrický proud v kapalinách <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 elektrický 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</i> 	

XI.1.B – Fyzika

	<p><i>chemické zdroje napětí</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <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 elektrický 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> 	
<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 příměsově vodivosti</i> ○ <i>popisuje polovodičovou diodu</i> ○ <i>popisuje diodový jev</i> ○ <i>kreslí V – A charakteristiku</i> ○ <i>aplikuje v praxi</i> ○ <i>popisuje tranzistor</i> ○ <i>charakterizuje tranzistorový jev</i> ○ <i>aplikuje v praxi</i> ○ <i>aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického 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 magnetické pole</i> ○ <i>popisuje Oerstedův pokus</i> ○ <i>graficky znázorňuje magnetické pole</i> ○ <i>formuluje, aplikuje Ampérovo pravidlo pravé ruky pro směr magnetických indukčních čar</i> ○ <i>formuluje, aplikuje Flemingovo pravidlo levé ruky</i> ○ <i>popisuje magnetické pole cívky</i> ○ <i>formuluje, aplikuje APPR pro cívku</i> ○ <i>popisuje chování částice s nábojem v magnetickém poli</i> ○ <i>rozděluje magnetické látky, uvádí příklady</i> ○ <i>popisuje elektromagnetickou indukci</i> ○ <i>definuje Faradayův zákon elektromagnetické indukce</i> ○ <i>aplikuje ho v příkladech</i> ○ <i>formuluje, aplikuje Lenzův zákon</i> ○ <i>popisuje jev vlastní indukce</i> ○ <i>popisuje přechodný děj</i> 	
<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"> ○ <i>student charakterizuje střídavý proud</i> ○ <i>popisuje chování R, L, C v obvodu střídavého proudu</i> ○ <i>charakterizuje složený obvod RLC</i> ○ <i>kreslí fázorový diagram</i> ○ <i>charakterizuje, počítá efektivní</i> 	

XI.1.B – Fyzika

	<p>(maximální) hodnoty I a U</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ počítá činný výkon ○ využívá zákon elektromagnetické indukce k objasnění funkce elektrických zařízení ○ charakterizuje výrobu elektrické energie ○ charakterizuje trojfázový proud, fázové a sdružené napětí ○ charakterizuje točivé magnetické pole ○ popisuje elektromotor ○ popisuje zapojení elektrické zásuvky ○ diskutuje o pravidlech bezpečnosti při práci s elektrickým proudem ○ umí poskytnout první pomoc při úrazu elektrické proudem ○ popisuje, počítá transformátor ○ popisuje aplikaci transformátoru ○ popisuje přenos elektrické energie 	
<p>Elektromagnetické vlnění</p> <ul style="list-style-type: none"> • popis • šíření 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student popisuje, kreslí oscilační obvod ○ popisuje rezonanci ○ popisuje rovnici postupného elektromagnetického vlnění ○ charakterizuje elektromagnetickou vlnu ○ popisuje vlastnosti elektromagnetického vlnění ○ rozděljuje elektromagnetické vlnění, popisuje aplikace ○ porovnává šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích ○ popisuje důsledky stálé rychlosti světla v inerciálních soustavách 	
<p>Laboratorní práce</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.LP – Jednoduché elektronické zapojení • 2.LP – Určení $V - A$ charakteristiky spotřebičů • 3.LP – Měření elektrického odporu rezistoru přímou metodou • 4.LP – Měření měrného elektrického odporu vodiče • 5.LP – Měření zatěžovací charakteristiky zdroje • 6. LP - Určení $V - A$ charakteristiky LED 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • hromadné zpracování dat: velké soubory dat; funkce a vzorce, vizualizace dat; odhad závislosti • návrh a tvorba evidence dat: formulace požadavků; struktura tabulky • používá Word

O K T Á V A		
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.B – Fyzika

<ul style="list-style-type: none"> • vlnová optika • geometrická optika 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 ○ 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 ○ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje spektrum elektromagnetického záření ○ popisuje základní fotometrické veličiny ○ charakterizuje černé těleso ○ popisuje zákony záření černého tělesa ○ rozděluje, popisuje spektra látek ○ popisuje spektrální analýzu a její využití 	
<p>Atomová fyzika</p> <ul style="list-style-type: none"> • laser • Bohrov model atomu • fotoelektrický jev 	<ul style="list-style-type: none"> ○ student charakterizuje spontánní emisi, absorpci, stimulovanou emisi ○ popisuje princip laseru, druhy, využití ○ charakterizuje Planckovu kvantovou hypotézu ○ popisuje fotoelektrický jev ○ aplikuje jeho zákonitost v příkladě 	

XI.1.B – Fyzika

	<ul style="list-style-type: none">○ <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>	
Jaderná fyzika <ul style="list-style-type: none">• základní pojmy• radioaktivita• jaderné reakce• jaderná energetika• využití radionuklidů	<ul style="list-style-type: none">○ <i>student popisuje atomové jádro</i>○ <i>charakterizuje jaderné síly</i>○ <i>charakterizuje radioaktivitu</i>○ <i>popisuje druhy radioaktivního záření</i>○ <i>navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření</i>○ <i>charakterizuje poločas přeměny</i>○ <i>formuluje zákon radioaktivní přeměny</i>○ <i>aplikuje ho v příkladě</i>○ <i>využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek</i>○ <i>charakterizuje umělou radioaktivitu</i>○ <i>popisuje jaderné reakce</i>○ <i>uvádí příklady jaderné fúze</i>○ <i>charakterizuje jaderné štěpení, řetězovou jadernou reakci</i>○ <i>analyzuje jaderný reaktor, jadernou elektrárnu</i>○ <i>popisuje využití radionuklidů</i>	