

Oddíl E – učební osnovy
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	2	0,5
II. ročník	2	X
III. ročník	2	0,5
IV. ročník	(2)	X

Organizace výuky

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

Ve II. ročníku jsou vyučovány 2 hodiny týdně v učebně fyziky.

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

Ve IV. ročníku jsou vyučovány 2 hodiny týdně, výuka je volitelná, slouží k zopakování a prohloubení znalostí s důrazem na hledání souvislostí, včetně využití matematického aparátu při řešení fyzikálních problémů.

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

XI.1.C – Fyzika

- 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

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.C – Fyzika

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

I. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Úvod do fyziky soustava jednotek SI	- student odliší skalární a vektorovou fyzikální veličinu - převádí jednotky - odvodí rozměr jednotky	
Kinematika - základní pojmy - pohyb rovnoměrný přímočarý - pohyb zrychlený - skládání pohybů	- 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	Využití systému Verniér
Dynamika - Newtonovy pohybové zákony - hybnost, impuls, zákon zachování hybnosti - tření - vztažné soustavy	- student zobrazuje sílu - popisuje aplikaci Newtonových zákonů v praxi - aplikuje Newtonovy zákony v příkladech - rozliší 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 - zavádí vztažnou soustavu - odliší inerciální a neinerciální vztažnou soustavu - aplikuje vědomosti na příkladech	
Mechanická práce a energie - mechanická práce - mechanická energie - výkon - účinnost	- student počítá práci, výkon, kinetickou energii, potenciální energii tíhovou, účinnost - aplikuje zákon zachování energie na příkladu	
Gravitační pole - Newtonův gravitační zákon - gravitační pole, tíhové pole	- student počítá gravitační sílu - odliší gravitační a tíhové pole - upřesní rozdílné hodnoty tíhového zrychlení	
Mechanika tuhého tělesa - moment síly - momentová věta - skládání sil	- student počítá moment síly - aplikuje momentovou větu	

XI.1.C – Fyzika

• těžiště tělesa • stabilita tělesa	○ 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 ○ určuje experimentálně těžiště ○ formuluje podmínky stability tělesa ○ uvádí příklady z praxe	
Mechanické kmitání • základní pojmy • složené kmitání • kyvadlo • přeměny energie v mechanickém oscilátoru • nucené kmitání	○ student popisuje mechanický oscilátor ○ odečítá základní fyzikální veličiny kmitavého pohybu z grafu ○ popisuje harmonický pohyb ○ zavádí fázi kmitavého pohybu ○ popisuje složené kmitání a princip superpozice ○ 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	Využití systému Vernier
Mechanické vlnění, akustika • popis vlnění • interference vlnění • šíření v prostoru • zvuk	○ student srovnává mechanické vlnění s mechanickým kmitáním ○ rozděluje 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	Využití programu Audacity, aplikace Phythox
Laboratorní cvičení z fyziky • 1. LP – Měření doby reakce z volného pádu, zpracování výsledků měření • 2.LP – Měření času kyvadlem • 3.LP – Pohyb rovnoměrně zrychlený • 4.LP – Volný pád • 5.LP – Určení tíhového zrychlení pomocí matematického kyvadla • 6.LP – Měření rychlosti zvuku	○ 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	• hromadné zpracování dat: velké soubory dat; funkce a vzorce, vizualizace dat; odhad závislostí • návrh a tvorba evidence dat: formulace požadavků; struktura tabulky

XI.1.C – Fyzika

II. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	
Molekulová fyzika • kinetická teorie látek • modely struktur látek různých skupenství	○ <i>student vyvozuje důsledky základních experimentů kinetické teorie látek pro chování a vlastnosti látek</i> ○ <i>formuluje základní poznatky o atomu</i> ○ <i>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</i>	
Termika • teplota a její měření • vnitřní energie tělesa • teplo	○ <i>student rozlišuje teplotní stupnice (Celsiovu, termodynamickou)</i> ○ <i>převádí °C na K a naopak</i> ○ <i>popisuje měření teploty</i> ○ <i>počítá vnitřní energii, teplo</i> ○ <i>charakterizuje měrnou tepelnou kapacitu</i> ○ <i>popisuje druhy přenosu vnitřní energie a aplikace</i> ○ <i>formuluje 1. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech</i>	
Změny skupenství • změny skupenství • fázový diagram	○ <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>	
Plyny • ideální plyn • izo-děje • stavová rovnice • práce plynu	○ <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>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>	
Pevné látky • struktura • deformace • teplotní roztažnost	○ <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>	

XI.1.C – Fyzika

Kapaliny • povrchová vrstva • jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny • kapilární jevy • objemová roztažnost	○ <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</i> ○ <i>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</i> ○ <i>vysvětluje pojem anomálie vody</i>	
Elektrický náboj • elektrické pole • elektrické napětí • kapacita	○ <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>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>	
Elektrický proud • elektrický proud • elektrický zdroj • odpor vodiče • řešení elektrické sítě • práce a výkon elektrického proudu	○ <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>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 příkladech</i> ○ <i>vysvětluje pojem el. síť, uzel, větev</i>	

XI.1.C – Fyzika

	o počítá el. práci, el. výkon, teplo odevzdané spotřebičem	
Elektrický proud v kapalinách • elektrický proud v kapalinách • elektrolyza • chemické zdroje elektrického napětí	- o student charakterizuje elektrolyt - o popisuje elektrický proud v kapalinách - o formuluje Faradayovy zákony elektrolyzy - o aplikuje 1. Faradayův zákon v příkladech - o popisuje užití elektrolyzy - o popisuje, rozděluje, srovnává chemické zdroje napětí - o popisuje aplikace	
Elektrický proud v plynech a vakuu • elektrický proud v plynech • výboj	- o student charakterizuje ionizaci plynu - o popisuje elektrický proud v plynu - o charakterizuje nesamostatný a samostatný výboj - o rozděluje výboj, charakterizuje jednotlivé druhy - o popisuje aplikace - o charakterizuje katodové záření, výboj ve vakuu	
Elektrický proud v polovodičích • elektrický proud v polovodičích • polovodičová dioda	- o student charakterizuje polovodiče, uvádí příklady - o rozděluje polovodiče - o charakterizuje druhy příměsové vodivosti - o popisuje polovodičovou diodu - o popisuje diodový jev - o aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, kapalinách, plynech a polovodičích při analýze chování těles z těchto látek v el. obvodech	

III. ROČNÍK

Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Magnetické pole • stacionární magnetické pole • nestacionární magnetické pole	- o student charakterizuje magnetické pole - o popisuje Oerstedův pokus - o graficky znázorňuje magnetické pole - o formuluje, aplikuje Ampérovo pravidlo pravé ruky pro směr magnetických indukčních čar - o formuluje, aplikuje Flemingovo pravidlo levé ruky - o popisuje magnetické pole cívky - o formuluje, aplikuje APPR pro cívku - o rozděluje magnetické látky, uvádí příklady - o popisuje elektromagnetickou indukci - o definuje Faradayův zákon elektromagnetické indukce - o aplikuje ho v příkladech	

XI.1.C – Fyzika

	o formuluje, aplikuje Lenzův zákon	
Střídavý proud • základní pojmy • obvod střídavého proudu s rezistorem • výkon střídavého proudu • střídavý proud v energetice	- o student charakterizuje střídavý proud - o charakterizuje, počítá efektivní (maximální) hodnoty I a U - o počítá činný výkon - o využívá zákon elektromagnetické indukce k objasnění funkce elektrických zařízení - o charakterizuje výrobu elektrické energie - o popisuje elektromotor - o diskutuje o pravidlech bezpečnosti při práci s elektrickým proudem - o umí poskytnout první pomoc při úrazu elektrické proudem - o popisuje transformátor - o popisuje aplikaci transformátoru	
Elektromagnetické vlnění • popis • šíření	- o charakterizuje elektromagnetickou vlnu - o popisuje vlastnosti elektromagnetického vlnění - o rozděluje elektromagnetické vlnění, popisuje aplikace - o porovnává šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích - o popisuje důsledky stálé rychlosti světla v inerciálních soustavách	Práce s termokamerou
Optika • světlo • zákony paprskové optiky • vlnová optika • geometrická optika	- o student popisuje šíření světla - o znázorňuje odraz světla - o formuluje zákon odrazu světla - o rozděluje, znázorňuje lom světla - o formuluje Snellův zákon - o popisuje důsledky lomu světla - o využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými soustavami - o popisuje rovinné zrcadlo - o znázorňuje chod paprsků, resp. obraz - o popisuje, rozděluje kulová zrcadla - o znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků - o vytváří grafický obraz - o popisuje aplikaci zrcadel - o formuluje zobrazovací rovnici kulového zrcadla + znaménkovou konvenci - o aplikuje v příkladech - o popisuje, rozděluje čočky - o znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků - o definuje optickou mohutnost - o vytváří grafický obraz	

XI.1.C – Fyzika

	- o formuluje zobrazovací rovnici čočky + znaménkovou konvenci - o aplikuje v příkladech - o popisuje oko, akomodaci oka, vady oka a jejich eliminaci - o popisuje disperzi světla - o charakterizuje interferenci světla, interferenci na tenké vrstvě - o popisuje funkci lupy - o uvádí užití interference v praxi - o popisuje ohyb světla, ohyb světla na optické mřížce	
Atomová fyzika • Bohrov model atomu • fotoelektrický jev	- o charakterizuje Planckovu kvantovou hypotézu - o popisuje fotoelektrický jev - o aplikuje jeho zákonitost v příkladech - o charakterizuje Bohrov model atomu - o specifikuje jeho nevýhody - o využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů	
Jaderná fyzika • základní pojmy • radioaktivita • jaderné reakce • jaderná energetika • využití radionuklidů	- o student popisuje atomové jádro - o charakterizuje jaderné síly - o charakterizuje radioaktivitu - o popisuje druhy radioaktivního záření - o navrhuje možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření - o charakterizuje poločas přeměny - o formuluje zákon radioaktivní přeměny - o aplikuje ho v příkladech - o využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek - o charakterizuje umělou radioaktivitu - o popisuje jaderné reakce - o uvádí příklady jaderné fúze - o charakterizuje jaderné štěpení, řetězovou jadernou reakci - o analyzuje jaderný reaktor, jadernou elektrárnu - o popisuje využití radionuklidů	
Laboratorní práce • 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 – Zatěžovací charakteristika zdroje • 6.LP – Určení vlnové délky světla	- o analyzuje pracovní postup (schéma zapojení) - o vybírá vhodná měřidla a pomůcky - o měří základní fyzikální veličiny - o zpracovává výsledky měření - o statisticky zpracovává naměřené hodnoty - o dodržuje pravidla bezpečnosti práce v laboratoři	• hromadné zpracování dat: velké soubory dat; funkce a vzorce, vizualizace dat; odhad závislostí • návrh a tvorba evidence dat: formulace požadavků; struktura tabulky

XI.1.C – Fyzika

IV. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Fyzika • mechanika • termodynamika a molekulová fyzika • mechanické kmitání a vlnění • elektřina a magnetismus • optika	○ <i>student se orientuje ve fyzikálních veličinách (značkách, jednotkách)</i> ○ <i>popisuje fyzikální zákonitosti mezi nimi</i> ○ <i>formuluje fyzikální zákony</i> ○ <i>aplikuje vědomosti v příkladech</i> ○ <i>vysvětluje fyzikální děje</i> ○ <i>orientuje se v MFCHT</i>	• myšlenkové mapy • práce s grafy a schémata • využití Geogebra
Elektrický proud v polovodičích • polovodičové součástky	○ <i>popisuje tranzistor</i> ○ <i>charakterizuje tranzistorový jev</i>	
Střídavý proud • obvod střídavého proudu • výkon střídavého proudu • střídavý proud v energetice	○ <i>student charakterizuje střídavý proud</i> ○ <i>popisuje chování R, L, C v obvodu střídavého proudu</i> ○ <i>aplikuje rezistanci, induktanci, kapacitanci v příkladech</i> ○ <i>charakterizuje složený obvod RLC</i> ○ <i>kreslí fázorový diagram</i> ○ <i>odvozuje vztah pro U_m</i> ○ <i>charakterizuje, počítá rezonanci</i> ○ <i>odvozuje vztah pro výkon střídavého proudu</i> ○ <i>charakterizuje, počítá efektivní (maximální) hodnoty I a U</i> ○ <i>počítá činný výkon</i> ○ <i>využívá zákon elmg. indukce k objasnění funkce elektrických zařízení</i> ○ <i>charakterizuje výrobu el. energie</i> ○ <i>popisuje 3F generátor</i> ○ <i>charakterizuje trojfázový proud, fázové a sdružené napětí</i> ○ <i>charakterizuje točivé mg. pole</i> ○ <i>popisuje elektromotor</i> ○ <i>popisuje zapojení el. zásuvky</i> ○ <i>diskutuje o pravidlech bezpečnosti při práci s el. proudem</i> ○ <i>popisuje, počítá transformátor</i> ○ <i>popisuje aplikaci transformátoru</i> ○ <i>popisuje přenos el. energie</i>	
Elektromagnetické záření • rozdělení • fotometrie • spektra látek • RTG záření	○ <i>student popisuje, kreslí oscilační obvod</i> ○ <i>student charakterizuje spektrum elektromagnetického 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>	

XI.1.C – Fyzika

Atomová fyzika • laser • historické objevy • Bohrov model atomu	○ <i>charakterizuje vlastnosti, využití</i> ○ <i>student charakterizuje spontánní emisi, absorpci, stimulovanou emisi</i> ○ <i>popisuje princip laseru, 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>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 • základní pojmy • radioaktivita • jaderné reakce • jaderná energetika • využití radionuklidů	○ <i>student popisuje atomové jádro</i> ○ <i>charakterizuje jaderné síly</i> ○ <i>charakterizuje radioaktivitu</i> ○ <i>popisuje druhy radioaktivního záření</i> ○ <i>navrhuje 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 přeměnové řady</i> ○ <i>charakterizuje umělou radioaktivitu</i> ○ <i>popisuje jaderné reakce</i> ○ <i>posuzuje je z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance</i> ○ <i>uvádí příklady jaderné fúze</i> ○ <i>charakterizuje jaderné štěpení, řetězovou jadernou reakci</i> ○ <i>popisuje historii jaderné energetiky</i> ○ <i>analyzuje jaderný reaktor, jadernou elektrárnu</i> ○ <i>popisuje využití radionuklidů</i>	
Speciální teorie relativity • vznik • 2 základní principy • důsledky • vztah mezi energií a hmotností	○ <i>student charakterizuje základní poznatky klasické mechaniky</i> ○ <i>popisuje vznik STR</i> ○ <i>formuluje 2 principy STR</i> ○ <i>vysvětluje jejich důsledky (relativnost současnosti, dilataci</i>	

XI.1.C – Fyzika

	času, kontrakci délek, relativistické skládání rychlostí) - o aplikuje důsledky v příkladech - o charakterizuje poznatky relativistické dynamiky - o vysvětluje vztah $E = m \cdot c^2$	
Fyzika • mechanika • termodynamika a molekulová fyzika • mechanické kmitání a vlnění • elektřina a magnetismus • optika	- o student se orientuje ve fyzikálních veličinách (značkách, jednotkách) - o popisuje fyzikální zákonitosti mezi nimi - o formuluje fyzikální zákony - o aplikuje vědomosti v příkladech - o vysvětluje fyzikální děje - o orientuje se v MFCHT - o volí vhodná měřidla a přístroje a pracuje s nimi - o analyzuje, zpracuje výsledky měření - o orientuje se v historii fyziky	• myšlenkové mapy • práce s grafy a schémata • využití programu Geogebra
Elektrický proud v polovodičích • polovodičové součástky	- o popisuje tranzistor - o charakterizuje tranzistorový jev - o aplikuje v praxi	
Střídavý proud • obvod střídavého proudu • výkon střídavého proudu • střídavý proud v energetice	- o student charakterizuje střídavý proud - o popisuje chování R, L, C v obvodu střídavého proudu - o aplikuje rezistanci, indukanci, kapacitanci v příkladech - o charakterizuje složený obvod RLC - o kreslí fázorový diagram - o odvozuje vztah pro U_m - o charakterizuje, počítá rezonanci - o odvozuje vztah pro výkon střídavého proudu - o charakterizuje, počítá efektivní (maximální) hodnoty I a U - o počítá činný výkon - o využívá zákon elmg. indukce k objasnění funkce elektrických zařízení - o charakterizuje výrobu el. energie - o popisuje 3F generátor - o charakterizuje trojfázový proud, fázové a sdružené napětí - o charakterizuje točivé mg. pole - o popisuje elektromotor - o popisuje zapojení el. zásuvky - o diskutuje o pravidlech bezpečnosti při práci s el. proudem - o popisuje, počítá transformátor - o popisuje aplikaci transformátoru - o popisuje přenos el. energie	
Elektromagnetické záření • rozdělení • fotometrie • spektra látek • RTG záření	- o student popisuje, kreslí oscilační obvod - o student charakterizuje spektrum elektromagnetického záření	

XI.1.C – Fyzika

	○ 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	
Atomová fyzika • laser • historické objevy • Bohrov model atomu	○ student charakterizuje spontánní emisi, absorpci, stimulovanou emisi ○ popisuje princip laseru, využití ○ charakterizuje atom, uvádí základní veličiny atomové fyziky ○ popisuje objevy J.Thomsona, R.Millikana, E.Rutherforda ○ charakterizuje pojem izotop ○ vysvětluje princip hmotnostního spektrometru ○ 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	
Jaderná fyzika • základní pojmy • radioaktivita • jaderné reakce • jaderná energetika • využití radionuklidů	○ 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	

XI.1.C – Fyzika

	○ <i>analyzuje jaderný reaktor, jadernou elektrárnu</i> ○ <i>popisuje využití radionuklidů</i>	
Speciální teorie relativity • vznik • 2 základní principy • důsledky • vztah mezi energií a hmotností	○ <i>student charakterizuje základní poznatky klasické mechaniky</i> ○ <i>popisuje vznik STR</i> ○ <i>formuluje 2 principy STR</i> ○ <i>vysvětluje jejich důsledky (relativnost současnosti, dilataci času, kontrakci délek, relativistické skládání rychlostí)</i> ○ <i>aplikuje důsledky v příkladech</i> ○ <i>charakterizuje poznatky relativistické dynamiky</i> ○ <i>vysvětluje vztah $E = m \cdot c^2$</i>	
Praktické úlohy • výroba fyzikální pomůcky	○ <i>student aplikuje vědomosti v praktické úloze</i> ○ <i>orientuje se v technickém výkresu (elektrotechnickém schématu)</i> ○ <i>volí pracovní postupy, materiály</i> ○ <i>pracuje s papírem, dřevem, kovem, plastem</i>	