

Člověk a příroda

Fyzika

Charakteristika vyučovacího předmětu:

Předmět, který je koncipován jen pro 2. stupeň ZŠ. Žáci zkoumají a pozorují propojení přírodních procesů a činností člověka, fungování přírodních procesů a zákonitostí. Vyučovací předmět fyzika je jedním z předmětů z oblasti Člověk a příroda, který napomáhá při vytváření uceleného obrazu na přírodu jako systém.

časová dotace: 6. ročník – 8. ročník – 2 hodiny týdně, 9. ročník – 1 hodina týdně

předmět zahrnuje *Látky a tělesa, Pohyb těles, Síly, Mechanické vlastnosti tekutin, Energie, Zvukové děje, Elektromagnetické a světelné děje, Vesmír*

Vyučovací předmět směřuje k utváření a postupnému rozvíjení klíčových kompetencí:

učitel	žák
kompetence k učení	
<ul style="list-style-type: none">• používá různé formy a metody práce• podněcuje a využívá aktivní přístup žáků ve výuce• vede žáky k samostatnému pozorování a porovnávání získaných výsledků• směřuje žáky k vyhledávání a využívání informací z různých zdrojů, k prezentaci získaných informací před spolužáky	<ul style="list-style-type: none">• žák je schopen samostatně či v kooperaci s ostatními žáky pozorovat různá tělesa a jejich vlastnosti a vzájemnou interakci• žák je schopen samostatně vyhledávat v různých zdrojích potřebné informace týkající se problematiky a využívat je ve svém dalším studiu• žák je schopen posoudit souvislosti mezi fyzikou a ostatními přírodovědnými předměty
kompetence k řešení problémů	
<ul style="list-style-type: none">• zařazuje úkoly z praktického života• zapojuje žáky do práce skupinové i ve dvojicích	<ul style="list-style-type: none">• hledá, navrhuje či používá různé metody, informace nebo nástroje, které by mohly přispět k řešení daného problému

<ul style="list-style-type: none"> • umožňuje žákům podílet se na hodnocení činností 	<ul style="list-style-type: none"> • používá osvojené metody řešení fyzikálních problémů i v situacích z každodenního života
kompetence komunikativní	
<ul style="list-style-type: none"> • vede žáky k dodržování etických a morálních pravidel při komunikaci s ostatními • podporuje žáky ve srozumitelném a přesném vyjadřování • vede žáky k sebehodnocení, k hodnocení ostatních • napomáhá žákům k přesnému formulování otázek 	<ul style="list-style-type: none"> • žák vyjádří či formuluje problém, na který narazí při svém vzdělávání • osvojí si používání správné terminologie • užívá sebehodnocení a hodnocení ostatních jako nástroj k dalšímu rozvoji ve vzdělávání
kompetence sociální a personální	
<ul style="list-style-type: none"> • snaží se budovat zdravé vztahy žák ↔ učitel, žák ↔ žák • vede žáky k toleranci ke spolužákům jiné národnosti, tělesného nebo jiného znevýhodnění 	<ul style="list-style-type: none"> • pracují ve skupině na řešení problému • respektují názorové odlišnosti spolužáků a umí nabídnout pomoc • podílí se na vytváření bezpečné a tvůrčí atmosféry
kompetence občanské	
<ul style="list-style-type: none"> • vede žáky k pochopení důležitosti pomoci, tolerance a solidarity • učí žáky chápat základní ekologické souvislosti 	<ul style="list-style-type: none"> • dodržují pravidla slušného chování • vnímají souvislosti mezi činnostmi člověka a přírodními zákonitostmi
kompetence pracovní	
<ul style="list-style-type: none"> • snaží se o propojení výuky s praktickým životem • podporuje spolupráci • vede žáky k pořádku, bezpečnému a ekonomickému používání materiálů • vede žáky k organizaci práce • učí žáky respektování pravidel pro práci s laboratorními pomůckami 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumí běžně používaným značkám, symbolům a vzorcům • podílí se na práci ve skupině a umí práci zorganizovat • neplýtvá materiály • chápe důležitost udržování čistoty na pracovním místě • respektují a dodržují pravidla pro práci s fyzikálními pomůckami
kompetence digitální	
<ul style="list-style-type: none"> • učí žáky vyhledávat a třídit doplňující informace na internetu • vede žáky k použití AV techniky při prezentaci • vede žáky k využívání měřicích přístrojů a zpracování dat 	<ul style="list-style-type: none"> • používá internet k vyhledávání informací • umí zpracovat informace s použitím základních počítačových programů

Fyzika 6. ročník

Výstupy RVP ZV	Ročníkové výstupy	Učivo	Přesahy a vazby (mezipředmětové vztahy, průřezová témata, poznámky)
Látky a tělesa			
<p>žák: změří vhodně zvolenými měřidly některé důležité fyzikální veličiny charakterizující látky a tělesa F-9-1-01</p> <p>uvede konkrétní příklady jevů dokazujících, že se částice látek neustále pohybují a vzájemně na sebe působí F-9-1-02</p> <p>předpoví, jak se změní délka či objem tělesa při dané změně jeho teploty F-9-1-03</p> <p>využívá s porozuměním vztah mezi hustotou, hmotností a objemem při řešení praktických problémů F-9-1-04</p>	<p>žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uvědomuje si rozdílné vlastnosti látek • rozliší látky podle skupenství • rozumí pojmu látka a těleso, uvádí jejich příklady • zná termín fyzikální veličina • určí vhodné měřidlo pro měření důležitých fyzikálních veličin (délka, hmotnost, objem, čas, teplota) • změří důležité fyzikální veličiny • převádí jednotky délky, hmotnosti, objemu, času • určí rozdíl teplot, odečítá z grafu změny teploty v závislosti na čase • ví, co je to atom, proton, elektron • vysvětlí neuspořádaný pohyb částic na konkrétních příkladech • rozumí pojmu difuze • používá magnet k dělení směsí • umí zmagnetovat látku • určí magnetické a nemagnetické látky 	<p>Úvod do fyziky</p> <ul style="list-style-type: none"> • čím se fyzika zabývá, metody fyziky <p>Látky a tělesa</p> <ul style="list-style-type: none"> • látka, těleso, skupenství látek a jejich vlastnosti • vzájemné působení těles, síla a její měření a znázornění • gravitační síla <p>Měření veličin</p> <ul style="list-style-type: none"> • délka, objem, hmotnost, teplota a její změna, čas • přesnost, chyba měření, správnost • převody jednotek fyzikálních veličin <p>Skupenství látek</p> <ul style="list-style-type: none"> • souvislost skupenství látek s jejich částicovou stavbou; difuze <p>Magnetické vlastnosti látek</p> <ul style="list-style-type: none"> • působení magnetů, magnetické pole, póly 	<p>Osobnostní a sociální výchova (OSV): Porovnání metod přírodních věd, společenských věd a matematiky.</p> <p>Výtvarná výchova (VV) OSV: praktické použití látek s vhodnými vlastnostmi při manuální práci a umělecké tvorbě.</p> <p>Zeměpis (Z): planeta Země a další tělesa Sluneční soustavy OSV: použití měření veličin při hodnocení sportovního výkonu a fyzické kondice.</p> <p>OSV: Měření jako nutná součást výrobního procesu.</p> <p>Dějepis (D): Historické jednotky a metody měření OSV</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • provádí pokusy na souhlasně a nesouhlasně elektrovaná tělesa • dokáže elektrovat látku • rozumí pojmu teplotní roztažnost a předpoví změnu objemu těles při zahřívání nebo při ochlazování • používá vztah pro výpočet hustoty • zná jednotky hustoty 	<ul style="list-style-type: none"> • indukční čáry magnetického pole • zmagnetování látek <p>Elektrické vlastnosti látek</p> <ul style="list-style-type: none"> • vzájemné působení částic, elektrovaní, elektrické pole <p>Teplotní roztažnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • změna objemu těles při zahřívání a ochlazování <p>Hustota</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojem hustota látky, vzorec, výpočet hustoty látky 	<p>Mediální výchova (MDV): Využívání počítače pro analýzu naměřených dat a následnou prezentaci výsledků Přírodopis (PŘ), Chemie (CH): částicová struktura látek Z: magnetické pole Země a jiných těles Sluneční soustavy Environmentální výchova (EMV): Vliv střídání teplého a chladného počasí. PŘ, CH: vlastnosti látek</p>
<p>Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření): žák: F-9-1-01p změří v jednoduchých konkrétních případech vhodně zvolenými měřidly důležité fyzikální veličiny charakterizující látku a tělesa – délku, hmotnost, čas</p>			
<p>Pohyb těles, síly</p>			
<p>žák: rozhodne, jaký druh pohybu těleso koná vzhledem k jinému tělesu F-9-2-01</p> <p>využívá s porozuměním při řešení problémů a úloh vztah mezi rychlostí, dráhou a časem u rovnoměrného pohybu těles F-9-2-02</p>	<p>žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • určí, kdy je těleso v klidu a kdy v pohybu • umí vysvětlit rozdíl mezi rovnoměrným a nerovnoměrným pohybem • rozliší pohyb přímočarý, křivočarý, posuvný • používá vztah mezi rychlostí, 	<p>Pohyby těles</p> <ul style="list-style-type: none"> • pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný; pohyb přímočarý a křivočarý, pohyb posuvný a otáčivý • výpočet rychlosti, dráhy a času rovnoměrného pohybu těles <p>Síla</p> <ul style="list-style-type: none"> • znázornění síly, jednotky, měření síly, výslednice dvou sil stejných a opačných směrů 	<p>OSV: koordinace zraku a těla. Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (VES): Jízdní řády Matematika (M): grafické zpracování dat o pohybu</p>

<p>určí v konkrétní jednoduché situaci druhy sil působících na těleso, jejich velikosti, směry a výslednici F-9-2-03</p>	<p>dráhou a časem u rovnoměrného pohybu těles</p> <ul style="list-style-type: none"> • znázorní orientovanou úsečkou působící sílu o dané velikosti, směru a působišti • zná jednotky síly Newton • určí v konkrétní situaci síly působící na těleso • ověří existenci gravitačního pole Země • změří gravitační sílu, která působí na těleso • určí výslednici sil stejného, různého a opačného směru, předvídá změnu pohybu 	<p>Gravitační pole a gravitační síla</p> <ul style="list-style-type: none"> • přímá úměrnost mezi gravitační silou a hmotností tělesa <p>Působení síly na tělesa</p> <ul style="list-style-type: none"> • uvedení tělesa do pohybu, změna směru pohybu 	<p>M: přímá a nepřímá úměrnost</p>
<p>Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření):</p> <p>žák:</p> <p>F-9-2-01p rozeznává, že je těleso v klidu, či pohybu vůči jinému tělesu</p> <p>F-9-2-02p zná vztah mezi rychlostí, dráhou a časem u rovnoměrného přímočarého pohybu těles při řešení jednoduchých problémů</p> <p>F-9-2-03p rozezná, zda na těleso v konkrétní situaci působí síla</p>			
<p>Zvukové děje</p>			
<p>žák:</p> <p>rozpozná ve svém okolí zdroje zvuku a kvalitativně analyzuje příhodnost daného prostředí pro šíření zvuku F-9-5-01</p> <p>posoudí možnosti zmenšování vlivu nadměrného hluku na životní prostředí</p>	<p>žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pozná, jaké těleso může být zdrojem zvuku • posoudí v jakém prostředí se rychleji zvuk šíří • porozumí vzniku ozvěny a odrazu zvuku na překážce • rozhodne, jaká prostředí zvuk pohltí a jaká prostředí zvuk odrazí 	<p>Vlastnosti zvuku</p> <ul style="list-style-type: none"> • látkové prostředí jako podmínka vzniku šíření zvuku, rychlost šíření zvuku v různých prostředích • odraz zvuku na překážce, ozvěna; pohlcování zvuku 	<p>Hudební výchova (HV): hudební nástroje PŘ: lidské ucho EMV, VES: vliv hluku na zdraví a psychiku</p>

F-9-5-02	• umí vysvětlit, jak může být nadměrný hluk škodlivý pro životní prostředí a člověka		
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření): žák: F-9-5-01p rozpozná zdroje zvuku, jeho šíření a odraz F-9-5-02p posoudí vliv nadměrného hluku na životní prostředí a zdraví člověka			

Fyzika 7. ročník

Výstupy RVP ZV	Ročníkové výstupy	Učivo	Přesahy a vazby (mezipředmětové vztahy, průřezová témata, poznámky)
Pohyb těles, síly			
žák: určí v konkrétní jednoduché situaci druhy sil působících na těleso, jejich velikosti, směry a výslednici F-9-2-03	žák: <ul style="list-style-type: none"> • určí výslednici sil stejného, různého a opačného směru, předvídá změnu pohybu • rozumí deformačním účinkům síly a působení tlakové síly na plochu • umí použít vztah mezi tlakovou silou, tlakem a plochou k výpočtu • změří experimentálně třecí sílu, určí koeficient třecí síly 	Působení síly na tělesa <ul style="list-style-type: none"> • uvedení tělesa do pohybu, změna směru pohybu, deformace tělesa Tlaková síla a tlak <ul style="list-style-type: none"> • vztah mezi tlakovou silou, tlakem a obsahem plochy, na niž síla působí Třecí síla <ul style="list-style-type: none"> • smykové tření, ovlivňování velikosti třecí síly v praxi 	OSV: experiment jako metoda ověřování hypotéz
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření): žák: F-9-2-03p rozezná, zda na těleso v konkrétní situaci působí síla			

Mechanické vlastnosti tekutin			
Žák: využívá poznatky o zákonitostech tlaku v klidných tekutinách pro řešení konkrétních praktických problémů F-9-3-01	Žák: <ul style="list-style-type: none"> • popíše jev, že při stlačení kapaliny nebo plynu vzroste tlak ve všech místech stejně • vysvětlí princip hydraulického zařízení • porovná tlaky v různých hloubkách kapaliny • objasní jevy související s hydrostatickým tlakem • uvádí poznatky o hydrostatickém tlaku do souvislosti s tlakem atmosférickým • určí velikost vztlačové síly • předpoví, zda se těleso v kapalině bude potápět, vznášet, plovat • uvádí příklady působení vztlačové síly nejen v kapalinách, ale i v plynných látkách 	Pascalův zákon <ul style="list-style-type: none"> • hydraulická zařízení Hydrostatický a atmosférický tlak <ul style="list-style-type: none"> • souvislost mezi hydrostatickým tlakem, hloubkou a hustotou kapaliny • souvislost atmosférického tlaku s některými procesy v atmosféře Archimédův zákon <ul style="list-style-type: none"> • vztlačová síla; potápění, vznášení se a plování těles v klidných tekutinách 	OSV: krevní tlak MDV: zprávy o počasí
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření): Žák: F-9-3-01p využívá poznatky o zákonitostech tlaku v klidných tekutinách pro řešení jednoduchých praktických problémů			
Světelné děje			
Žák: využívá zákon o přímočarém šíření světla ve stejnorodém optickém prostředí a zákon odrazu světla při řešení problémů a úloh F-9-6-05	Žák: <ul style="list-style-type: none"> • umí vysvětlit šíření světla v různých prostředích • rozumí tomu, kdy vzniká stín, polostín 	Vlastnosti světla <ul style="list-style-type: none"> • zdroje světla • rychlost světla ve vakuu a v různých prostředích • stín, zatmění Slunce a Měsíce • zobrazení odrazem na rovinném, 	Z, VES, MDV: zatmění Slunce a Měsíce PŘ: lidské oko

<p>rozhodne ze znalosti rychlostí světla ve dvou různých prostředích, zda se světlo bude lámat ke kolmici, či od kolmice, a využívá této skutečnosti při analýze průchodu světla čočkami F-9-6-06</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí zatmění Slunce a Měsíce • rozumí, jakým způsobem se odráží paprsky světla od různých druhů zrcadel • určí, kdy se světlo láme a jakým směrem • vysvětlí, jakým způsobem se láme světlo při průchodu čočkami • popisuje rozklad světla na barevné spektrum 	<p>dutém a vypuklém zrcadle (kvalitativně)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zobrazení lomem tenkou spojkou a rozptylkou (kvalitativně) • rozklad bílého světla hranolem 	
<p>Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření):</p> <p>žák: F-9-6-05p rozpozná, zda těleso je, či není zdrojem světla, zná způsob šíření světla ve stejnorodém optickém prostředí; rozliší spojnou čočku od rozptylky a zná jejich využití</p>			

Fyzika 8. ročník

Výstupy RVP ZV	Ročníkové výstupy	Učivo	Přesahy a vazby (mezipředmětové vztahy, průřezová témata, poznámky)
Energie			
<p>žák: využívá s porozuměním vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem F-9-4-01</p>	<p>žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozumí vztahu mezi prací, časem a výkonem • určí účinnost stroje • umí vysvětlit, kdy získává těleso pohybovou a polohovou energii • popíše, jak se mezi sebou 	<p>Práce, výkon, účinnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • kdy se koná práce, převody jednotek, výpočet výkonu, účinnost strojů, určení ztrát <p>Formy energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • pohybová a polohová energie • vnitřní energie, teplo, měrná 	<p>VES: úspora energie OSV, VES, EMV: Izolační materiály</p>

	<p>pohybová a polohová energie přeměňují</p> <ul style="list-style-type: none"> • určí změny vnitřní energie tělesa • odvodí vzorec pro výpočet tepla • rozumí údajům měrné tepelné kapacity a na jejich základě odhadne praktické využití látek • rozliší skupenství látek a charakterizuje je • pojmenuje skupenské přeměny • vysvětlí podmínky vedoucí ke změnám skupenství • určí skupenské teplo • objasní jev anomálie vody a jeho důsledky v přírodě a praktickém životě 	<p>tepelná kapacita</p> <p>Přeměny skupenství</p> <ul style="list-style-type: none"> • tání a tuhnutí, vypařování a kapalnění • hlavní faktory ovlivňující vypařování a teplotu varu kapaliny, skupenské teplo tání, anomálie vody 	
<p>Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření):</p> <p>žák:</p> <p>F-9-4-01p uvede vzájemný vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem (bez vzorců)</p> <p>F-9-4-02p pojmenuje výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí</p>			
<p>Elektromagnetické děje</p>			
<p>žák:</p> <p>sestaví správně podle schématu elektrický obvod a analyzuje správně schéma reálného obvodu</p> <p>F-9-6-01</p> <p>rozliší stejnosměrný proud od střídavého a změří elektrický proud a napětí</p> <p>F-9-6-02</p>	<p>žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umí sestavit podle schématu elektrický obvod • přečte správně schéma reálného obvodu • připojuje vhodný zdroj ke spotřebičům • rozezná zapojení spotřebičů za sebou a vedle sebe 	<p>Elektrický obvod</p> <ul style="list-style-type: none"> • zdroj napětí, spotřebič, spínač <p>Elektrické a magnetické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrická a magnetická síla • elektrický náboj • tepelné účinky elektrického proudu • elektrický odpor 	<p>OSV: domácí spotřebiče</p> <p>OSV: bezpečnost při zacházení s elektrickými přístroji</p> <p>CH: ionty, baterie, elektrolyza</p>

rozliší vodič, izolant a polovodič na základě analýzy jejich vlastností F-9-6-03	<ul style="list-style-type: none"> • dokáže změřit elektrický proud ampérmetrem, elektrické napětí voltmetrem, určí výsledné napětí, proud a odpor • používá Ohmův zákon • rozliší dle vlastností vodič od izolantu • vysvětlí činnost elektromotoru 	<ul style="list-style-type: none"> • stejnosměrný elektromotor • transformátor • bezpečné chování při práci s elektrickými přístroji a zařízeními 	
využívá prakticky poznatky o působení magnetického pole na magnet a cívku s proudem a o vlivu změny magnetického pole v okolí cívky na vznik indukovaného napětí v ní F-9-6-04			
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření): žák: F-9-6-01p sestaví podle schématu jednoduchý elektrický obvod F-9-6-02p vyjmenuje zdroje elektrického proudu F-9-6-03p rozliší vodiče od izolantů na základě jejich vlastností; zná zásady bezpečnosti při práci s elektrickými přístroji a zařízeními; zná druhy magnetů a jejich praktické využití			

Fyzika 9. ročník

Výstupy RVP ZV	Ročníkové výstupy	Učivo	Přesahy a vazby (mezipředmětové vztahy, průřezová témata, poznámky)
Elektromagnetické děje			
žák: sestaví správně podle schématu elektrický obvod a analyzuje správně schéma reálného obvodu	žák: • vysvětlí využití elektromagnetické indukce v generátoru a transformátoru	Elektrické a magnetické pole <ul style="list-style-type: none"> • elektrická a magnetická síla • elektrický náboj • tepelné účinky elektrického 	OSV: domácí spotřebiče OSV: bezpečnost při zacházení s elektrickými přístroji

<p>F-9-6-01 rozliší stejnosměrný proud od střídavého a změří elektrický proud a napětí F-9-6-02</p> <p>rozliší vodič, izolant a polovodič na základě analýzy jejich vlastností F-9-6-03</p> <p>využívá prakticky poznatky o působení magnetického pole na magnet a cívku s proudem a o vlivu změny magnetického pole v okolí cívky na vznik indukovaného napětí v ní F-9-6-04</p>	<ul style="list-style-type: none"> • popíše funkci transformátoru v rozvodné síti • popíše rozdílnosti mezi vodičem a polovodičem a jejich odlišnost v jejich použití 	<p>proudu</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrický odpor • stejnosměrný elektromotor • transformátor • bezpečné chování při práci s elektrickými přístroji a zařízeními 	<p>CH: ionty, baterie, elektrolyza</p>
<p>Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření):</p> <p>žák:</p> <p>F-9-6-01p sestaví podle schématu jednoduchý elektrický obvod</p> <p>F-9-6-02p vyjmenuje zdroje elektrického proudu</p> <p>F-9-6-03p rozliší vodiče od izolantů na základě jejich vlastností; zná zásady bezpečnosti při práci s elektrickými přístroji a zařízeními; zná druhy magnetů a jejich praktické využití</p>			
<p>Energie</p>			
<p>žák: zhodnotí výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí F-9-4-02</p>	<p>žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • popíše základní stavební částice atomu • rozumí pojmům izotop a nuklid • uvádí druhy radioaktivního záření a porovná jejich vlastnosti 	<p>Formy energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrická energie a výkon • výroba a přenos elektrické energie • jaderná energie, štěpná reakce, jaderný reaktor, jaderná elektrárna • ochrana lidí před radioaktivním 	<p>VES, EMV, MDV: úspora energie VES, EMV, MDV: udržitelné a efektivní zdroje energie</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • popíše řetězovou reakci, možnost využití v jaderných reaktorech a elektrárnách • objasní nebezpečí zneužití jaderné energie v jaderných zbraních • porovná výhody a nevýhody různých zdrojů energie 	zářením Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie	EMV, VES, MDV: srovnání výtěžnosti zdrojů energie s ekologickou zátěží pro životní prostředí
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření): žák: F-9-4-02p pojmenuje výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí			
Vesmír			
žák: objasní (kvalitativně) pomocí poznatků o gravitačních silách pohyb planet kolem Slunce a měsíců planet kolem planet F-9-7-01	žák: <ul style="list-style-type: none"> • popíše, z čeho se skládá sluneční soustava • objasní pohyb planet kolem Slunce a měsíců planet kolem planet • vysvětlí rozdíly mezi planetou a hvězdou • orientuje se v základních souhvězdích na obloze • informuje o nejnovějších poznatcích z oblasti vesmíru a kosmonautiky 	Sluneční soustava <ul style="list-style-type: none"> • její hlavní složky; měsíční fáze 	Multikulturní výchova (MVK), VES: ČR jako součást vesmírných agentur OSV, VES pozice člověka ve vesmíru
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (slouží jako vodítko pro případné úpravy výstupů v IVP žáka od třetího stupně podpůrných opatření): žák: F-9-7-01p objasní pohyb planety Země kolem Slunce a pohyb Měsíce kolem Země zná planety sluneční soustavy a jejich postavení vzhledem ke Slunci osvojí si základní vědomosti o Zemi jako vesmírném tělese a jejím postavení ve vesmíru			