

FYZIKA (7. – 9. ročník)

Charakteristika předmětu

- Předmět fyzika je zařazen do výuky na druhém stupni od sedmého do devátého ročníku. Vyučuje se v běžných učebnách s dostupnými pomůckami. Spolu s ostatními přírodovědnými předměty směřuje výuka fyziky k tomu, aby si žáci uvědomovali rozmanitost a bohatost skutečnosti i její zákonitosti a vzájemné souvislosti. Toto poznání otevírá dveře také schopnosti ocenit hodnotu vědeckého poznání i potřebu jeho využití ku prospěchu člověka i společnosti.
 - Ve fyzice si žáci osvojují, především na základě pozorování, měření a experimentování, nejdůležitější pojmy, veličiny a zákonitosti, jež jsou nezbytné k porozumění přírodním, technickým i běžným jevům a procesům. Získávají poznatky o možných rizikových situacích v přírodě, způsobených ročními obdobími, sezónními vlivy, zvládají vyhodnocení mimořádných situací a aktivní ochranu v těchto případech. Významně tím přispívá k rozvoji rozumových schopností žáků a k přechodu od názorného poznání k poznání vědeckému. Výuka žáky učí přesnému vyjadřování, rozvíjí jejich specifické zájmy a uvádí je do perspektiv moderních technologií.
 - **Specifické cíle předmětu:**
- ▣ Vzdělávání v předmětu Fyzika v 7. ročníku směřuje k:
- získávání základních poznatků z okruhů učiva Pohyb těles, Síly – Mechanické vlastnosti tekutin
 - rozvíjení empirické složky poznávání
 - využívání osvojených poznatků a dovedností při řešení fyzikálních problémů a úloh
 - k rozvíjení logického uvažování a myšlení
 - aktivnímu zapojování žáka do procesu učení

▣ Vzdělávání v předmětu Fyzika v 8. ročníku směřuje k:

- získávání základních poznatků z okruhů učiva Energie a Elektromagnetické děje
- rozvíjení empirické složky poznávání
- využívání osvojených poznatků a dovedností při řešení fyzikálních problémů a úloh
- vyhledávání informací v odborné literatuře a na internetu
- rozvíjení logického uvažování a myšlení
- osvojování pravidel bezpečné práce

▣ Vzdělávání v předmětu Fyzika v 9. ročníku směřuje k:

- osvojení a rozšíření poznatků z okruhů učiva Elektromagnetické a světelné děje, Zvukové děje, Energie a Vesmír
- osvojení nejdůležitějších pojmů a zákonitostí potřebných k porozumění jevům a procesům v přírodě, v běžném životě, v technické praxi
- poznávání významu a přínosu fyziky pro vytváření vědeckého obrazu světa a pro rozvoj moderních technologií
- osvojení základních metod práce – pozorování, měření, zpracování údajů, jejich hodnocení, vyvozování závěrů z
 - ▣ těchto pozorování
 - vyhledávání informací v odborné literatuře, na internetu
 - rozvoji logického uvažování a myšlení
 - rozvoji specifických zájmů

☐ **Nejčastější formy výuky:**

- ☐ frontální výuka s demonstračními pomůckami
- ☐ skupinová i individuální práce
- ☐ tematické exkurze a návštěvy institucí - muzea, výstavy, planetária a hvězdárny, filmová představení
- ☐ projektová výuka

◦ **Metody používané při výuce:**

- ☐ práce s textem, knihou
- ☐ výklad
- ☐ účast v soutěžích a olympiádách
- ☐ využití dostupného tisku
- ☐ práce s počítačem (hledání informací)
- ☐ projektová práce
- ☐ praktické zkoušení vlastností látek a principů energií
- ☐ praktické činnosti s modely, měřidly, různými látkami a energií
- ☐ samostatná práce – výpočty, řešení úloh



☐ **Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:**

- ☐ změří v jednoduchých konkrétních případech vhodně zvolenými měřidly důležité fyzikální veličiny charakterizující látky a tělesa – délku, hmotnost, čas

- ☐ rozeznává, že je těleso v klidu, či pohybu vůči jinému tělesu
- ☐ zná vztah mezi rychlostí, dráhou a časem u rovnoměrného přímočarého pohybu těles při řešení jednoduchých problémů
- ☐ rozezná, zda na těleso v konkrétní situaci působí síla
- ☐ předvídá změnu pohybu těles při působení síly F-9-2-06p aplikuje poznatky o jednoduchých strojích při řešení jednoduchých praktických problémů
- ☐ využívá poznatky o zákonitostech tlaku v klidných tekutinách pro řešení jednoduchých praktických problémů
- ☐ uvede vzájemný vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem (bez vzorců)
- ☐ rozpozná vzájemné přeměny různých forem energie, jejich přenosu a využití
- ☐ rozezná v jednoduchých příkladech teplo přijaté či odevzdané tělesem
- ☐ pojmenuje výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí rozpozná zdroje zvuku, jeho šíření a odraz
- ☐ posoudí vliv nadměrného hluku na životní prostředí a zdraví člověka
- ☐ sestaví podle schématu jednoduchý elektrický obvod
- ☐ vyjmenuje zdroje elektrického proudu
- ☐ 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; 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
- objasní pohyb planety Země kolem Slunce a pohyb Měsíce kolem Země
- odliší hvězdu od planety na základě jejich vlastností - zná planety sluneční soustavy a jejich postavení vzhledem ke Slunci - osvojí si základní vědomosti o Zemi jako vesmírném tělese a jejím postavení ve vesmíru

7. ročník

VÝSTUPY	UČIVO	PRŮŘEZOVÁ TÉMA
- Žák rozliší na příkladech pojmy látka a těleso - určí skupenství látky, tělesa - porovná vlastnosti látek pevných, kapalných a plyných (křehkost, pružnost, tvárnost, tvrdost, tekutost, stlačitelnost, rozpínavost) - rozliší částice (atomy, molekuly) - rozezná ryzí prvek od sloučeniny - rozezná sloučeninu od látkové směsi - uvede na příkladech, že částice se neustále pohybují a vzájemně na sebe působí (difúze, Brownův pohyb) - charakterizuje hlavní rozdíly v částicovém složení plynů, kapalina pevných látek	Stavba látek - látky a tělesa, skupenství látek a těles - vlastnosti látek pevných, kapalných a plyných - částicové složení látek, pohyb částic, vzájemné působení částic - rozdíl atomů a molekul - prvek, sloučenina, směs - částicová stavba látek pevných, kapalných a plyných DG - vyhledání příkladů látky vs těleso, určení jejich skupenství pomocí internetu	OSV: Rozvoj schopností poznávání Mezilidské vztahy Řešení problémů a rozhodovací dovednosti EGS: Jsme Evropané MKV: Lidské vztahy ENV: Vztah člověka k prostředí
- objasní pojem fyzikální veličina - ukáže přibližnou velikost běžně používaných jednotek - 1m, 1s, 1kg, 1m³, 1l (matematika - m, m², m³) - uvede hlavní jednotku délky (1m), umí převádět používané jednotky délky, změří danou délku délkovým měřidlem, zapíše výsledek měření - uvede hlavní jednotku objemu, umí převádět používané jednotky objemu, změří objem tělesa odměrným válcem, zapíše výsledek měření - uvede hlavní jednotku hmotnosti (1kg), umí převádět používané jednotky, změří hmotnost tělesa na vahách, zapíše výsledek měření	Vlastnosti těles - měření fyzikálních veličin - vlastnosti těles, fyzikální veličiny - pozorování a měření, pravidla měření - zápis fyz. veličiny - číselná hodnota a jednotka - soustava SI seznámení <u>Délka</u> - jednotky délky, délková měřidla, měření délky, opakované měření délky <u>Objem</u> - jednotky objemu, měření objemu kapalného tělesa, měření objemu pevného tělesa <u>Hmotnost</u> - jednotky hmotnosti, rovnoramenné váhy, porovnávání hmotnosti těles, měření hmotnosti kapalných těles <u>Hustota</u> - jednotky hustoty, výpočet hustoty látky, výpočet hmotnosti tělesa	

• uveďte jednotky hustoty kg/m^3 a g/cm^3, umí převádět používané jednotky, experimentálně určí hustotu látky, umí používat vztah $\rho = m/V$ při řešení problémů a úloh, vyhledá hustotu v tabulkách • uveďte jednotky času (sekunda, minuta, hodina, den, rok), umí převádět některé typy teploměrů, umí převádět jednotky času, změří čas, • předpoví, jak se změní délka či objem tělesa při změně jeho teploty, uvede některé typy teploměrů, uveďte jednotku teploty ($^{\circ}\text{C}$), změří teplotu a zapíše výsledek, objasní pojem termograf	<u>Čas</u> - jednotky času, měření času <u>Teplota</u> - změna objemu při změně teploty, teploměr, jednotky teploty, měření teploty tělesa, změna teploty vzduchu v čase DG - měření hodnot fyzikálních veličin pomocí digitálních či analogových přístrojů, digitální zpracování výsledků těchto měření	
• Žák objasní pojmy pohyb a klid tělesa • vysvětlí rozdíl mezi trajektorií a dráhou • rozhodne, jaký druh pohybu koná těleso vzhledem k jinému tělesu • rozezná rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb • používá s porozuměním vztah $v = s : t$ • při řešení problémů a úloh umí převádět jednotky rychlosti • znázorní grafem závislost dráhy na čase při rovnoměrném pohybu	Pohyb těles - klid a pohyb tělesa - trajektorie a dráha - druhy pohybu - pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný - rychlost rovnoměrného pohybu - dráhu při rovnoměrném pohybu - průměrná rychlost nerovnoměrného pohybu IM - programování aplikace pro výpočet rychlosti DG - měření času a vzdálenosti mobilní aplikací	
• na konkrétních příkladech popíše, která síla na těleso působí, jaký je její směr a jaké má účinky • znázorní sílu graficky • používá vztah mezi hmotností a gravitační silou • $F_g = m \cdot g$ • změří velikost působící síly • určí graficky i výpočtem výslednici dvou sil stejného směru, opačného směru • vysvětlí, kdy dochází k rovnováze sil • charakterizuje pojem těžiště	Síla a její měření - vzájemná působení těles - gravitační síla, gravitační pole - síla - znázornění síly - měření síly Skládání sil - skládání sil stejného směru - skládání sil opačného směru - skládání různoběžných sil - rovnováha sil - těžiště DG&IM - použití čidel Pasco (pořízení a programové	

	zpracování hodnot z měření síly), čtení údajů ze siloměru	
- objasní podstatu prvního, druhého a třetího pohybového zákona - žák odvodí NZ z pozorování a popisu účinků sil na těleso - žák určí v konkrétní jednoduché situaci druhy sil působících na těleso, jejich velikosti, směry a výslednici	Newtonovy zákony - první pohybový zákon - druhý pohybový zákon - třetí pohybový zákon IM - digitální zpracování výpočtů	
- uvede příklad těles otáčivých kolem osy - použije vztah $M = F \cdot a$. Jeho užití odvodí z pozorování a popisu účinků sil na těleso - uvede jednotku momentu sil - vyjádří rovnováhu na páce a pevné kladce - objasní využití páky a kladky v praxi	Otáčivé účinky síly - účinek síly na těleso otáčivé kolem osy - páka - rovnovážná poloha na páce - užití páky a kladky IM - digitální zpracování výpočtů	
- charakterizuje tlakovou sílu - uvede hlavní jednotku tlaku, některé její násobky a díly - používá vztah $p = F : S$ při řešení problémů a úloh - uvede příklady praktického zvětšování nebo zmenšování tlaku	Deformační účinky síly - tlaková síla - tlak - tlak v praxi DG&IM - použití čidel Pasco (pořízení a programové zpracování hodnot z měření síly, určení plochy a tlaku)	
- objasní pojem smykové tření - objasní, jak lze ovlivnit velikost třecí síly v	Tření - třecí síla - měření třecí síly - tření v praxi	

praxi		
• Žák objasní využití Pascalova zákona v hydraulickém zařízení • popíše účinky gravitační síly Země na kapalinu • charakterizuje hydrostatický tlak • používá vztah $p = h \cdot \rho \cdot g$ při řešení problémů a úloh • objasní vznik vztakové síly při ponoření tělesa do kapaliny, určí její velikost a směr • používá Archimédův zákon při řešení problémů a úloh • vyvodí, zda těleso v kapalině bude klesat, vznášet se, plovat	Mechanické vlastnosti kapalin - Pascalův zákon - hydraulická zařízení - účinky gravitační síly země na kapalinu - hydrostatický tlak - vztaková síla působící na těleso v kapalině - Archimédův zákon - chování těles v kapalině - plování nestejnorodých těles DG&IM - použití čidel Pasco (pořízení a programové zpracování hodnot z měření síly, určení plochy a tlaku)	
• uvede, jak se mění atmosférický tlak s nadmořskou výškou • porovná vztakovou sílu ve vzduchu a ve vodě • uvede, k čemu se používá manometr • žák stručně charakterizuje specifické přírodní jevy, vznik rizika mimořádných událostí, v modelových situacích prokáže schopnost aktivní ochrany	Atmosférický tlak Mechanické vlastnosti plynů - atmosféra Země - atmosférický tlak - měření atmosférického tlaku - změny atmosférického tlaku - vztaková síla v atmosféře Země - tlak plynu v uzavřené nádobě, manometr IM - digitální zpracování výpočtů, vyhledávání a zpracování údajů na internetu	
• Žák charakterizuje zdroj světla • na konkrétních příkladech rozliší různá optická prostředí • objasní vznik stínu za tělesem • objasní vznik zatmění Slunce a Měsíce • uvede rychlost šíření světla	Přímočaré šíření světla - světelné zdroje, optické prostředí - světelný paprsek, stín - fáze Měsíce, zatmění Slunce a Měsíce - rychlost světla DG&IM - použití čidel Pasco (pořízení a programové zpracování hodnot z měření hodnot rozkladu světelného spektra)	

- vysvětlí zákon odrazu a aplikuje jej při objasňování principu zobrazení předmětu rovinným zrcadlem - rozpozná duté a vypuklé kulové zrcadlo - objasní pojmy ohnisko, ohnisková vzdálenost - popíše, jak se chovají paprsky význačného směru a aplikuje tuto znalost při objasnění principu zobrazení předmětu kulovým zrcadlem	Odraz světla - odraz světla na rozhraní dvou prostředí - rovinné zrcadlo - zobrazení rovinným zrcadlem - kulová zrcadla - odraz paprsků význačného směru na kulovém zrcadle - zobrazení předmětu kulovým zrcadlem IM - digitální zpracování a nákresy schémat	PRŮŘEZOVÁ TÉMATA OSV: Rozvoj schopností poznávání Mezilidské vztahy Řešení problémů a rozhodovací dovednosti MKV: Lidské vztahy ENV: Základní podmínky života Lidské aktivity a problémy ŽP Vztah člověka k prostředí MDV: Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení
- určí, zda nastává lom ke kolmici nebo od kolmice - rozpozná spojku a rozptylku - popíše, jak se chovají paprsky význačného směru na tenké čočce a aplikuje tuto znalost na objasnění principu zobrazení čočkou - objasní princip zobrazení lupou a oční čočkou - objasní rozklad bílého světla optickým hranolem	Lom světla - lom ke kolmici, lom od kolmice - čočky - zobrazení tenkou čočkou - optické vlastnosti oka - optické přístroje - rozklad světla optickým hranolem IM - digitální zpracování a nákresy schémat	
8. ročník		
VÝSTUPY	UČIVO	
- Žák objasní pojem mechanická práce, uvede hlavní jednotku práce a některé její násobky - použije vztahy $P = F \cdot t$ při řešení problémů a úloh - používá s porozuměním vztah $W = F \cdot s$ při řešení problémů a úloh - objasní pojem výkon, uvede hlavní jednotku výkonu - popíše způsob usnadnění práce u páky, kladky, kladkostroje, kola na hřídeli, nakloněné roviny a šroubu	Mechanická práce - práce - výkon - jednoduché stroje IM - digitální zpracování výpočtů, digitální konstrukce schémat, programování výpočetní aplikace	

dokáže výpočtem určit sílu potřebnou pro zdvih závaží s využitím jednoduchých strojů		
vysvětlí pojmy pohybová a polohová energie využívá poznatky o přeměnách a přenosu energie při řešení problémů a úloh popíše přeměny energie v konkrétních případech	Mechanická energie - energie pohybová - energie polohová - přeměna a přenos mechanické energie - zákon zachování energie	
- objasní pojem vnitřní energie v konkrétních problémových úlohách - určí, jak se mění vnitřní energie při konání práce a při tepelné výměně - charakterizuje teplo - vyhledá v tabulkách měrné tepelné kapacity látek a vysvětlí jejich význam v praxi - popíše přenos tepla vedením, prouděním a zářením - popíše rozdíl mezi parním strojem, turbínou a spalovacím motorem - vysvětlí rozdíly mezi spalovacími a zážehovými motory - vysvětlí a popíše fáze čtyřdobého a dvoudobého motoru	- změna vnitřní energie při konání práce - změna vnitřní energie při tepelné výměně - teplo - měrná tepelná kapacita látky - přenos tepla vedením a prouděním - tepelné záření - využití energie slunečního záření - hospodaření s teplem - tepelné motory IM&DG - digitální zpracování výpočtů, vyhledání a zpracování údajů z internetu, užití čidel Pasco	
- rozpozná základní změny skupenství - vyhledá teploty skupenských přeměn v tabulkách - charakterizuje skupenské teplo - vymezení hlavní faktory rychlosti vypařování - charakterizuje hlavní faktory, na kterých závisí teplota varu a využívá tyto poznatky k řešení problémů a úloh - vymezení podmínky kapalnění vodní páry	Přeměny skupenství látek - tání a tuhnutí - skupenské teplo tání - vypařování - var - kapalnění - sublimace a desublimace DG&IM - užití teplotního čidla Pasco (pořízení a programové zpracování hodnot z měření)	
Žák objasní pojmy periodický děj, kmitání, vlnění	Zvukové jevy - periodické děje, kmitání, vlnění - šíření zvuku	

• charakterizuje zdroj zvuku a šíření zvuku • uvede, že rychlost zvuku závisí na druhu prostředí a na teplotě • využívá těchto poznatků při řešení problémů a úloh • vysvětlí vznik ozvěny • uvede negativní vliv hluku na člověka a možnosti, jak nadměrný hluk potlačovat	- zvuk, zdroje zvuku - rychlost šíření zvuku - vlastnosti zvuku - odraz zvuku - hluk IM - digitální zpracování výpočtů, vyhledání a zpracování údajů z internetu, užití webové výukové aplikace	
• žák popíše složení atomu • uvede druh el. náboje protonu, neutronu, elektronu • uvede, jak vzniká a jaký má náboj kladný (záporný) iont • uvede jednotku el. náboje • zelektruje těleso třením, dotykem • popíše hlavní části elektroskopu • objasní podstatu elektrostatické indukce • uvede, ve kterých případech dochází k polarizaci izolantu • popíše el. pole pomocí siločar • charakterizuje stejnosměrné el. pole elektrický náboj, elektrické pole	Elektrický náboj, elektrické pole - model atomu, iont - elektrické vlastnosti látek - elementární elektrický náboj - elektrování těles - elektrické pole - elektroskop - elektrostatická indukce, polarizace izolantu - siločáry elektrického pole IM - digitál nákresy schémat	

• sestaví el. obvod podle schématu • nakreslí schéma el. obvodu podle skutečného zapojení • uvede podmínky vedení el. proudu • rozliší pokusem vodiče a izolanty • uvede příklady zdrojů napětí • objasní podstatu reostatu a použije ho k regulaci proudu • uvede hlavní jednotku odporu a některé násobky • obecně charakterizuje el. proud, určí směr proudu • uvede hlavní jednotku proudu a některé díly a násobky • rozliší význam pojmu proud a napětí • uvede hlavní jednotku napětí a některé díly a násobky • objasní Ohmův zákon • určí výsledné napětí, proud a odpor vodičů spojených za sebou, vedle sebe • prokáže znalost první pomoci při úrazu el. proudem • uvede příklady tepelných el. spotřebičů • vysvětlí pojem zkrat • vysvětlí funkci pojistky • prokáže znalost zásad správného použití el. spotřebiče	Elektrický obvod - el. obvod a jeho hlavní součásti - podmínky vedení elektrického proudu - elektrické vodiče a izolanty - zdroje napětí - reostat - tepelné účinky el. proudu Elektrický proud v kovech - el. proud – fyz. děj, směr el. proudu - el. proud - fyz. veličina, měření el. proudu - el. napětí, měření el. napětí - Ohmův zákon - elektrický odpor - závislost odporu na vlastnostech vodiče - spojování vodičů za sebou - spojování vodičů vedle sebe DG&IM - užití čidla Pasco (pořízení a programové zpracování hodnot z měření napětí a proudu) IM - digitální zpracování výpočtů, ovládání softwarové aplikace pro digitální konstrukci el.obvodů, programování vlastní výpočetní aplikace Ochrana zdraví - bezpečnost práce s elektrickými spotřebiči - tepelné el. spotřebiče - zkrat, pojistka - první pomoc při úrazu el. proudem	
--	--	--

9. ročník

VÝSTUPY	UČIVO	PRŮŘEZOVÁ TÉMATA
• charakterizuje el. energii • použije vztahy $P = U \cdot I$ a $W = U \cdot I \cdot t$ při řešení problémů a úloh • objasní vedení el. proudu ve vodném roztoku a v plynu • rozlišuje pojmy blesk, hrom • porovná vedení el. proudu v látkách pevných, kapalinách a plynech • objasní vedení el. proudu ve vodném roztoku a v plynu • rozlišuje pojmy blesk, hrom	Elektrická energie - el. energie, el. práce - el. výkon a příkon, účinnost Vedení el. proudu v kapalinách a plynech - vedení proudu v kapalinách - vedení proudu v plynech - blesk a ochrana před ní IM - digitální zpracování výpočtů a nákresu, vyhledání údajů na internetu	OSV : Rozvoj schopností poznávání Mezilidské vztahy Řešení problémů a rozhodovací dovednosti MKV: Lidské vztahy ENV: Základní podmínky života Lidské aktivity a problémy ŽP Vztah člověka k prostředí Radioaktivita a zdraví
• uvede, který minerál je přírodním magnetem a jaké má vlastnosti • vysvětlí, co jsou póly magnetu a netečné pásmo • ověří existenci magnetického pole • objasní pojem magnetizace látky • popíše a načrtne průběh indukčních čar u daného magnetu • objasní princip kompasu a použije kompas k určení světových stran	Magnetické vlastnosti látek - magnety přírodní a umělé, části magnetu - magnetické pole, magnetizace látky - indukční čáry magnetického pole - magnetické pole Země DG&IM - užití čidla Pasco (pořízení a programové zpracování hodnot z měření magnetické indukce)	MDV: Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení
• Žák znázorní průběh mag. pole cívky indukčními čarami, označí severní a jižní pól • uvede příklady využití elektromagnetu v praxi • využívá prakticky poznatky o působení mag.	Magnetické účinky el. proudu – mag. pole cívky s proudem – elektromagnet a jeho užití – působení mag. pole na cívku s proudem – elektromotor – elektromagnetická indukce	

pole na cívkou s proudem objasní pojmy elektromagnetická indukce, indukované napětí, indukovaný proud	IM - digitální zpracování výpočtů a nákresů	
- popíše princip vzniku střídavého proudu (napětí) - charakterizuje střídavý proud (napětí) pomocí periody a kmitočtu - rozliší stejnosměrný proud od střídavého - objasní činnost transformátoru - vyhledá v časopise, na internetu informace o vlivu činnosti elektráren na životní prostředí	Střídavý proud - vznik střídavého proudu - časový průběh střídavého proudu - transformátory – výroba a přenos el. energie - rozlišuje pojmy blesk, hrom - porovná vedení el. proudu v látkách pevných, kapalinách a plynech - blesk a ochrana před ním IM - digitální zpracování výpočtů a nákresů	
- dokáže popsat vlastní a příměsovou vodivost polovodičů - rozumí principu PN přechodu - dokáže popsat základní funkce nejběžnějších polovodičových součástek - objasní funkci integrovaných obvodů, televize a rádia	Polovodiče - diody - tranzistor - integrované obvody - televize a rádio IM - vyhledání a zpracování údajů na internetu	
- uvede definici elektromagnetického záření, rozezná jeho jednotlivé druhy, rozumí pojmu - foton - Žák objasní pojmy jaderná síla, jaderná energie - uvede příklady využití radionuklidů - vysvětlí pojem řetězová reakce - zhodnotí výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí - charakterizuje jaderné záření a způsob ochrany před ním	Atomy a záření, Bohrov model atomu Jaderná energie - model, atomu, elektromagnetické záření - jádro atomu - jaderné a elektrické síly - radioaktivita, využití jaderného záření - jaderné reakce - jaderný reaktor, jaderná energetika - ochrana před zářením IM - vyhledání a zpracování údajů na internetu	
- Žák vymezí sluneční soustavu - objasní pohyby planet kolem Slunce a měsíců kolem planet - odliší hvězdu od planety	Astronomie - Keplerovy zákony - naše Galaxie - hvězdy	

• použije hvězdnou mapu k vyhledání a pozorování blízkých vesmírných těles • v odborných časopisech nebo na internetu vyhledá zajímavé články vztahující se k tématu Vesmír a zpracuje referát sluneční soustava	– kosmonautika IM - vyhledání a zpracování údajů na internetu	
---	--	--