

FYZIKA

Čtyřletý cyklus (1. až 4. roč.) a vyšší stupeň osmiletého cyklu (kvinta – oktáva)

Charakteristika vyučovacího předmětu:

Realizuje se obsah vzdělávací oblasti Člověk a příroda – oboru Fyzika dle RVP GV (v platném znění).

Ve výuce fyziky mají žáci získat představu o zákonitostech a podstatě přírodních jevů, o souvislostech s ostatními přírodovědnými obory a získat základy pro případné další studium přírodovědného zaměření.

Žák je veden k tomu, aby zejména

- chápal, že přírodní jevy mají fyzikální příčiny,
- rozuměl různým typům fyzikálních dějů, uměl tyto znalosti aplikovat,
- využíval matematický aparát pro odvození jednoduchých fyzikálních vztahů,
- aplikoval své znalosti při provádění praktických měření

Časové a organizační vymezení

Předmět Fyzika je vyučován jako povinný samostatný vyučovací předmět od prvního do čtvrtého ročníku (resp. od kvinty do oktávy) v časové dotaci dle učebního plánu: 2 – 2 – 3 – 2.

ročník	1.	2.	3.	4.
hodinová dotace	2	2	3	2

Ve 3. ročníku jsou dvě hodiny za dva týdny vyčleněny na cvičení, třída se dělí na dvě skupiny. Pro výuku je k dispozici odborná učebna vybavená didaktickou technikou a fyzikální laboratoř. Na předmět navazuje volitelný předmět Seminář a cvičení z fyziky (pro 4. ročník studia, dvouhodinová dotace).

Během studia se mohou žáci každoročně zúčastnit soutěže fyzikální olympiáda.

Maturitní zkoušku lze skládat v rámci profilové části.

Realizovaná průřezová témata

Realizují se tematické okruhy průřezových témat, jejichž vstupy jsou charakterizovány v obsahu předmětu:

Osobnostní a sociální výchova (OSV)

Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (VMEGS)

Environmentální výchova (EV)

Mezipředmětové vztahy

Charakteristickým rysem předmětu jsou jeho významné souvislosti se všemi přírodovědnými předměty. Objevují se však také vstupy zeměpisu, dějepisu a dalších; což je blíže charakterizováno ve vzdělávacím obsahu předmětu.

Výchovné a vzdělávací strategie

- Učitel vede žáky, aby kvalitně prezentovali své znalosti – rozvíjí **kompetence komunikativní**.
- Učitel dbá na bezpečnost práce v laboratoři, vede žáky k zodpovědnosti za své zdraví i zdraví ostatních, zdůrazňuje zásady před-lékařské pomoci v případě úrazu – rozvíjí **kompetence občanské**.

- Učitel vede žáky k tomu, aby řešili fyzikální úlohy jak samostatně, tak ve spolupráci ve skupině – rozvíjí **kompetence k řešení problémů**.
- Učitel podněcuje a řídí diskuse nad řešeními, hledání řešení, vede žáky k prezentacím vlastních postupů řešení – rozvíjí **kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské**.
- Učitel zadává úkoly formou skupinové práce – rozvíjí **kompetence sociální a personální, kompetence občanské**.
- Žáci v průběhu 3. ročníku řeší skupinově praktické fyzikální úlohy, které zpracují a odevzdají v elektronické podobě – rozvíjí se tím **kompetence sociální, personální a komunikativní**.
- Učitel klade důraz na mezipředmětové vztahy – **rozvíjí kompetence k učení, kompetence k řešení problémů**.

Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami (SVP)

Výuka žáků se SVP vychází z obecných zásad stanovených školním vzdělávacím programem. Ve vyučovacích hodinách klade vyučující důraz na individuální přístup a dostatečnou komunikaci. Tempo výuky je v případě potřeby diferencováno tak, že žáci se SVP dostávají jednodušší otázky a úkoly nebo jsou vhodně podpořeni spolužákem. Zvládání látky vyučující pravidelně kontroluje a doporučuje žákovi vhodné učební metody, strategie či pomůcky (včetně např. mnemotechnických). Vyučující v případě potřeby spolupracuje na plánu pedagogické podpory (PLPP) nebo individuálním vzdělávacím plánu žáka (IVP). Mezi konkrétní a pro fyziku specifické formy podpory a motivace ke studiu patří např. referáty na žákem oblíbené téma a videodokumenty (včetně dostupných on-line). Vyučující podle tématu zvažuje zadání skupinové práce a pro podporu méně nadaných žáků volí typ heterogenních skupin (s účastí nadanějších žáků), přičemž jim pomáhá s vnitřní organizací práce. V případě homogenních skupin dostávají žáci méně náročné a zvládnutelné úkoly, což jim umožňuje zažít úspěchu. Studenti s IVP mají možnost využít konzultace, které si s vyučujícím domluví.

Vzdělávání mimořádně nadaných žáků

Výuka žáků mimořádně nadaných se řídí obecnými zásadami stanovenými v ŠVP. Ve vyučovacích hodinách klade vyučující důraz na individuální přístup a vytváření prostoru pro uplatnění jejich nadstandardních znalostí či dovedností. Obsah a tempo výuky jsou dle možností diferencovány tak, aby mimořádně nadaní žáci nestagnovali a upevnili si spolu se zbytkem třídy základní znalosti a poté získali nové poznatky díky rozšiřujícímu učivu. To je v běžné hodinové výuce fyziky realizováno využitím patričních rozšiřujících pasáží v učebnici a na CD, které je doplňkem učebnic. Během výkladu klade vyučující mimořádně nadaným žákům záměrně náročnější otázky a vybízí je k uvažování v souvislostech a k dedukci logicky plynoucích závěrů. Otázky tohoto typu jsou ideální také k několika minutové samostatné individuální práci. Při zadávání skupinové práce volí vyučující střídavě obě základní formy: spolupráci nadaných žáků (posiluje motivaci, soutěživost i rozvoj znalostí) i spolupráci nadaných žáků s ostatními v heterogenní skupině (posiluje sociální návyky, toleranci a vzájemný respekt). Mimo běžnou výuku nabízí vyučující fyziky mimořádně nadaným žákům účast v soutěžích a fyzikální olympiádě. Další formou podpory je vedení SOČ, doporučování či zapůjčování odborné literatury, dokumentů a dalších materiálů prohlubujících fyzikální poznání. Do této oblasti spadá také příprava k maturitě a přijímacím zkouškám na VŠ. V případě potřeby vyučující spolupracuje na tvorbě IVP pro mimořádně nadaného žáka.

Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu FYZIKA:

Fyzika – 1. ročník / kvinta			
Hodinová dotace - 2 hodiny týdně			
Očekávané výstupy z RVP	Školní očekávané výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy a průřezová témata
<p>FYZIKÁLNÍ VELIČINY A JEJICH MĚŘENÍ</p> <p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> - měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření - rozliší skalární veličiny od vektorových a využívá je při řešení fyzikálních problémů a úloh 	<ul style="list-style-type: none"> - využívá s porozuměním základní veličiny a jednotky - rozliší základní a odvozené veličiny a jednotky, převádí jednotky - změří vhodnou metodou určené veličiny - zpracuje měření, stanoví správně výsledek měření - rozlišuje skalární a vektorové veličiny 	<p>Fyzikální veličiny a jejich měření</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fyzikální veličiny a jejich měření - Soustava fyzikálních veličin a jednotek – mezinárodní soustava jednotek SI, její struktura a účel - Absolutní a relativní odchylka měření - Skalární a vektorové veličiny a operace s nimi 	<p>Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (mezinárodní soustava SI)</p> <p>M – převody jednotek, užití mocnin, vektorová algebra</p>
<p>POHYB TĚLES A JEJICH VZÁJEMNÉ PŮSOBENÍ</p> <p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> - užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech rovnoměrných, rovnoměrně zrychlených a zpomalených - určí v konkrétních situacích síly a jejich momenty působící na těleso a určí výslednici sil - využívá (Newtonovy) pohybové zákony k předvídání pohybu těles - využívá zákony zachování některých důležitých fyzikálních veličin při řešení problémů a úloh 	<ul style="list-style-type: none"> - využívá abstraktní představy hmotného bodu při řešení fyzikálních problémů - rozlišuje inerciální a neinerciální vztažné soustavy a využívá je při popisu fyzikálních dějů - klasifikuje pohyby a využívá základní kinematické vztahy pro jednotlivé druhy pohybů - určuje v konkrétní situaci působící síly a jejich výslednici - využívá Newtonovy zákony při popisu fyzikálních dějů, aplikuje zákony zachování - v konkrétních případech určí práci vykonanou konstantní silou a z ní změnu energie tělesa - využívá zákon zachování 	<p>Mechanika hmotného bodu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematika pohybu – vztažná soustava, poloha a změna polohy hmotného bodu, rychlost, zrychlení - Dynamika pohybu – síla, setrvačná hmotnost, hybnost, změna hybnosti, Newtonovy pohybové zákony, inerciální a neinerciální soustava, druhy sil, tření - Pohyb po kružnici <p>Práce, energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanická práce, výkon, účinnost - Mechanické energie a jejich vzájemné přeměny 	<p>M – výpočet neznámé ze vzorce, lineární a kvadratická funkce, řešení kvadratických rovnic, goniometrické funkce ostrého úhlu, oblouková míra</p> <p>TV – podmínky pro pohyb na nakloněné rovině (lyže, sáňky)</p> <p>Osobnostní a sociální výchova – výchova ke zdraví – hodnocení rizik v dopravě, příklady nebezpečných situací, předvídání</p> <p>perpetuum mobile prvního druhu (nic není zadarmo)</p> <p>EV – úspora energie, globální oteplování</p>

	<p>mechanické energie při řešení problémů a úloh</p> <ul style="list-style-type: none"> - v konkrétních případech vypočítá výkon a účinnost zařízení <p>- objasní silové působení gravitačního pole a popíše ho příslušnými veličinami</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozliší tíhovou a gravitační sílu - objasní s pomocí Newtonova zákona pohyby v gravitačním poli <p>- popisuje translační a rotační pohyb tuhého tělesa kinematicky i dynamicky</p> <ul style="list-style-type: none"> - určí v konkrétních situacích síly a jejich výslednici - určí momenty sil a výsledný moment sil <p>- uvede společné a rozdílné vlastnosti kapalin a plynů</p> <ul style="list-style-type: none"> - využívá poznatky o zákonitostech tlaku v klidných tekutinách při řešení praktických úloh - objasní chování tělesa v klidné tekutině z analýzy sil působících na těleso - využívá rovnici kontinuity při řešení úloh 	<p>Gravitační pole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Newtonův gravitační zákon - Gravitační pole a jeho charakteristika (centrální a homogenní pole) - Tíhové pole Země a pohyby v něm - Keplerovy zákony <p>Mechanika tuhého tělesa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuhé těleso a jeho pohyby - Moment síly, momentová věta - Těžiště tělesa a rovnovážné polohy - Moment setrvačnosti tělesa - Kinetická energie rotujícího tělesa <p>Mechanika tekutin</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vlastnosti kapalin a plynů - Tlak v tekutinách - Pascalův zákon, hydraulická zařízení - Archimédův zákon - Rovnice kontinuity - Bernoulliho rovnice 	<p>Z – Sluneční soustava, zeměpisná šířka a délka (závislost tíhového zrychlení na poloze na Zemi)</p> <p>Newton, Kepler - Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech</p> <p>Ch – vlastnosti látek</p> <p>Archimédes, Pascal, Bernoulli - Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech</p>
--	---	--	--

Fyzika – druhý ročník / sexta			
Hodinová dotace - 2 hodiny týdně			
Očekávané výstupy z RVP	Školní očekávané výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy a průřezová témata
<p>žák</p> <p>- <i>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</i></p> <p>- <i>aplikuje s porozuměním termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh</i></p> <p>- <i>využívá stavovou rovnici ideálního plynu stále hmotnosti při předvídání stavových změn plynu</i></p> <p>- <i>analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</i></p> <p>- <i>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> využívá základní principy kinetické teorie látek při objasňování vlastností látek různých skupenství a procesů v nich probíhajících uplatňuje termodynamické zákony při řešení fyzikálních úloh převádí Celsiovu teplotu na termodynamickou a naopak vysvětlí stavové změny ideálního plynu užitím stavové rovnice formuluje zákon zach. energie pro tepelné děje rozlišuje krystalické a amorfni látky na základě znalosti jejich stavby řeší praktické problémy, objasní průběh pružné deformace pomocí Hookeova zákona užívá zákonitosti teplotní roztažnosti látek vysvětlí jevy související s povrchovou silou a energií kapalin objasní kvalitativně i kvantitativně změny skupenství látek předvídá děje související se změnami stavu látek za pomoci fázového diagramu zhodnotí význam anomálie vody v přírodě 	<p>STAVBA A VLASTNOSTI LÁTEK</p> <p>Základní poznatky molekulové fyziky a termiky, struktura a vlastnosti plynů</p> <ul style="list-style-type: none"> Kinetická teorie látek Teplota z hlediska molekulové fyziky Tepl. Kalorimetrická rovnice Vnitřní energie tělesa První věta termodynamiky Ideální plyn Střední kvadratická rychlost Tlak z hlediska molekulové fyziky Stavová rovnice a tepelné děje Práce plynu. Druhý termodynamický zákon Tepelné motory <p>Struktura a vlastnosti pevných a kapalných látek</p> <ul style="list-style-type: none"> Struktura a vlastnosti pevných látek Deformace pevného tělesa Normálové napětí, Hookův zákon Teplotní délková a objemová roztažnost Povrchová vrstva kapaliny a její vlastnosti Kapilarita Jevy na rozhraní pevná-kapalná látka <p>Změny skupenství</p> <ul style="list-style-type: none"> Tání, tuhnutí, vypařování, var, kapalnění, sublimace, desublimace Sytá pára, fázový diagram 	<p>ZSV - filozofie – vývoj názorů na podstatu hmoty – diskrétní vs. spojitá</p> <p>Ch – molekuly, chemické reakce, energie</p> <p>W. Thomson (lord Kelvin), A. Celsius – významní Evropané – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech</p> <p>Environmentální výchova okruh Problematika vztahu organismu a prostředí (toky energií a látek, spalovací motory, lokální zvyšování teploty - velkoměsta)</p> <p>D – průmyslová revoluce</p> <p>IKT – získávání informací na internetu – vyhledávání materiálových konstant</p> <p>M – grafy funkcí Tv – fyzikální principy sáňkování, bruslení, lyžování Z – atmosféra</p> <p>Bi – život pod ledem, eroze</p>

<p>- určí reálné kmitavé a harmonické pohyby</p>	<ul style="list-style-type: none"> • užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o kmitavých harmonických pohybech 	<p><i>POHYB TĚLES A JEJICH VZÁJEMNÉ PŮSOBNÍ</i></p> <p>Mechanické kmitání</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematika harmonického kmitání - Dynamika harmonického kmitání - Energie harmonického kmitání 	<p>Osobnostní a sociální výchova – výchova ke zdraví – ochrana před hlukem</p>
--	--	--	--

Fyzika – třetí ročník / septima			
Hodinová dotace - 3 hodiny týdně			
Očekávané výstupy z RVP	Školní očekávané výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy a průřezová témata
<p><i>Žák:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - objasní procesy vzniku, šíření, odrazu a interference mechanického vlnění 	<ul style="list-style-type: none"> • objasní princip vzniku a šíření vln, odrazu a interference vlnění 	<p>POHYB TĚLES A JEJICH VZÁJEMNÉ PŮSOBENÍ</p> <p>Mechanické vlnění</p> <p>Druhy vlnění a jejich charakteristika Zvuk</p>	<p>HV – akustika, mechanické zdroje zvuku, vlnění, Bi – lidské ucho, principy vnímání zvuku Z – seismické vlny, tsunami IT – záznam zvukového vlnění – měření přes PC (měřicí systém Pasco)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant - využívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů - aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech 	<ul style="list-style-type: none"> • objasní silové působení elektrostatického pole • dovede ho popsat příslušnými veličinami • objasní s pomocí Coulombova zákona děje v elektrickém poli • rozlišuje vodič, izolant, polovodič, předvídá jeho chování v elektrickém poli • objasní podmínky vzniku stejnosměrného elektrického proudu a jeho vedení v kovovém vodiči • užívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů • objasní model vedení el. proudu v polovodičích • vysvětlí podstatu vedení elektrického proudu v kapalinách, plynech, vakuu a jejich aplikace 	<p>ELEKTROMAGNETICKÉ JEVY, SVĚTLO</p> <p>Elektrostatické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrický náboj a jeho zachování - Coulombův zákon - Intenzita a potenciál elektrického pole - Elektrické napětí - Kapacita vodiče, kondenzátor <p>Stacionární elektrické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proud jako fyzikální veličina - Měření elektrického proudu a napětí - Ohmův zákon - Elektrický odpor. Spojování rezistorů - Elektrická energie - Výkon stejnosměrného proudu - Polovodiče - Elektrolyty - Plyny a vakuum 	<p>A. Volta – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech</p> <p>A. M. Ampère, G. S. Ohm – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech</p> <p>Rozvoj IT – polovodiče</p> <p>Z – magnetické pole Země, důsledky jeho existence</p> <p>Elektrolýza a její využití – chemie</p>

<p>- využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce elektrických zařízení</p> <p>- porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích</p>	<ul style="list-style-type: none"> • uvádí základní vlastnosti magnetického pole a pomocí nich řeší úlohy • vysvětlí funkci magnetických zařízení a • magnetické vlastnosti materiálu • objasní základní vlastnosti nestacionárního magnetického pole • využívá zákon elektromagnetické indukce při určování indukovaného napětí • objasní vznik střídavého proudu • rozliší okamžité, maximální a efektivní hodnoty střídavého proudu a napětí • vysvětlí funkci generátoru střídavého proudu, elektromotoru a transformátoru • vysvětlí chování prvků v elektrickém obvodu • popíše základní principy výroby a vedení elektrického proudu v praxi • zpracuje a prezentuje výsledky své práce s využitím PC a internetu 	<p>Stacionární magnetické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Magnetická síla - Magnetická indukce - Magnetické pole vodiče a cívky - Částice s nábojem v magnetickém poli - Magnetické vlastnosti látek - Magnetické materiály v praxi <p>Nestacionární magnetické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnetická indukce - Faradayův zákon elektromagnetické indukce <p>Střídavý proud</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vznik střídavého proudu - Výkon střídavého proudu, efektivní hodnoty - Obvody střídavého proudu - Generátory - Třífázová soustava, využití - Transformátor, přenos energie - Točivé magnetické pole, elektromotory <p>Zpracování a prezentace informací</p> <ul style="list-style-type: none"> - protokoly z laboratorních prací - formy dokumentů a jejich struktura, estetické zásady dokumentování 	<p>IT – záznamová média</p> <p>M. Farady – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech</p> <p>Environmentální výchova Člověk a životní prostředí, energetický mix (<i>Druhy elektráren, jejich vliv na životní prostředí</i>) Osobnostní a sociální výchova – Účinky elektrického proudu na lidské tělo – biologie Hodnocení rizik při běžných činnostech v domácnosti, příklady nebezpečných situací – Výchova ke zdraví IT – průběh střídavého proudu – měření přes PC (měřicí systém Pasco)</p> <p>IVT – zpracování souborů dat (tabulkový procesor), grafy, tabulky.</p>
---	---	--	--

Fyzika – čtvrtý ročník / oktáva			
Hodinová dotace - 2 hodiny týdně			
Očekávané výstupy z RVP	Školní očekávané výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy a průřezová témata
<p>žák</p> <p>- využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými systémy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analyzuje různé teorie podstaty světla • předvídá na základě vlastností světla jeho chování v daném prostředí • využívá zákona odrazu a lomu při řešení úloh • využívá základy paprskové optiky k řešení praktických problémů • vysvětlí princip jednoduchých optických přístrojů • klasifikuje elektromagnetické záření • využívá analogie elektromagnetického a mechanického vlnění • předvídá chování elektromagnetického vlnění na základě jeho charakteristik a uvede příklady využití vlnění v praxi • intuitivně chápe pojem prostoročas, relativnost současnosti, dilatace času • na příkladech demonstruje jednotu energie a hmoty 	<p>ELEKTROMAGNETICKÉ JEVY, SVĚTLO</p> <p>Optika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Světlo jako elektromagnetické vlnění – základní pojmy - Rychlost šíření světla v různých prostředích, index lomu - Základní zákony - Rozklad světla na spektrum - Interference - Difrakce a polarizace světla - Zrcadla, čočky a jejich vady - Zobrazovací rovnice - Oko a optické přístroje <p>Elektromagnetické spektrum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnetické vlnění - Rentgenové záření - Fotometrické veličiny <p>Speciální teorie relativity</p> <ul style="list-style-type: none"> - Základní poznatky ze speciální teorie relativity 	<p>Bi – fyziologie vidění a jeho poruchy</p> <p>Osobnostní a sociální výchova – Ochrana zraku</p> <p>Bi – škodlivost všech druhů záření, využití rentgenového záření v praxi</p> <p>Environmentální výchova – ochranný obal Země, ozon, skleníkové plyny</p> <p>A. Einstein – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech</p>
<p>žák</p> <p>- využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních</p>	<ul style="list-style-type: none"> • popíše a vysvětlí podstatu fotoefektu • vymezí základní 	<p>MIKROSVĚT</p> <p>Úvod do fyziky mikrosvěta</p>	<p>Ch – spektrální analýza, periodická</p>

<p><i>problémů</i></p> <p>- posoudí jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance</p> <p>- využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek</p> <p>- navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření</p>	<p>charakteristické vlastnosti fotonu</p> <ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí duální podstatu částic • popíše podstatu spektrální analýzy • využívá zákony zachování (energie, hybnosti ...) u mikročástic • vysvětlí zákonitosti jaderných přeměn • rozliší přirozenou a umělou radioaktivitu • vysvětlí principy využití jaderné energie • navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření <ul style="list-style-type: none"> • Popíše sluneční soustavu • Vysvětlí vznik a vývoj hvězd 	<ul style="list-style-type: none"> - Fotoelektrický jev - Duální povaha světla - Základní poznatky o atomu - Objev atomového jádra - Čárové spektrum, kvantování energie - Kvantová čísla, periodická soustava - Složení atomového jádra - Hmotnostní úbytek, vazebná energie - Jaderné reakce a zákony zachování - Radioaktivita přirozená a umělá - Energetická bilance jaderných reakcí, reaktor, bomba <p>Astrofyzika</p> <ul style="list-style-type: none"> - tělesa sluneční soustavy - vznik a vývoj hvězd - zdroj energie ve hvězdách. stavba a vývoj vesmíru 	<p>soustava, kvantová čísla</p> <p>Environmentální výchova – člověk a životní prostředí, energetická budoucnost</p> <p>Osobnostní a sociální výchova – radioaktivní havárie</p> <p>Filosofie – hranice poznání</p>
---	---	--	--