

6.7 Fyzika

6.7.1 Charakteristika vyučovacího předmětu

Charakteristika vzdělávací oblasti

Tato oblast je povinnou součástí základního vzdělávání. Předmět se zabývá naukou o nejobecnějších zákonitostech přírody. Vysvětluje řadu jevů známých z každodenního života a má značný význam pro rozvoj dalších věd, zejména přírodních a technických. Získané fyzikální poznatky se uplatňují ve všech oblastech lidského života a umožňují žákům využívat je při dalším vzdělávání, profesní i zájmové činnosti. Svými širokými aplikačními možnostmi poskytuje možnost dalšího využití v ostatních vzdělávacích oblastech školy.

Charakteristika učiva předmětu

Žák si v tomto předmětu osvojí potřebné znalosti problematiky učiva mechaniky, termiky, elektřiny a magnetismu, akustiky, optiky, fyziky atomového jádra a sluneční soustavy.

Získá přehled o základních zákonitostech jednotlivých tematických celků a pochopí vzájemné souvislosti určitých jevů v přírodě a důsledky fyzikálních zákonů pro náš každodenní život a využití v technických oborech.

Znalost fyzikálních zákonitostí přispívá k rozvoji poznatků v souvisejících vyučovacích předmětech, zejména z oblastí používaných jednotek, struktury materiálu, působení sil, namáhání, tepelné roztažnosti, užití jednoduchých strojů, konstrukci elektrických zařízení, tepelných a zvukových izolací, úspory energií a samozřejmě v oblasti informačních technologií, ekologie, bezpečnosti a hygieny práce.

Časové vymezení předmětu

Fyzika je realizována jako povinný předmět pro primu až kvartu. Při hodinách cvičení je třída rozdělena na dvě skupiny.

Časová dotace:

- prima: 2 hodiny
- sekunda: 2 hodiny + 0,5 hodiny cvičení
- tercie: 2 hodiny + 0,5 hodiny cvičení
- kvarta: 2 hodiny + 0,5 hodiny cvičení

Klíčové žákovské kompetence na úrovni základního vzdělání, prolínající veškerým učivem fyziky na víceletém gymnáziu:

1. Kompetence k učení

- Učí se regulovat vlastní jednání ve smyslu organizace vlastního času, plánování učení a studia při systematické přípravě na vyučování výběrem stěžejních poznatků učiva a dovedností jejich použití k řešení praktických úloh.
- Nové učivo si osvojuje jeho zařazením do postupně vytvářené poznatkové soustavy spočívající na společném fyzikálním základu. Tím přispívá k rozvoji vlastního fyzikálního myšlení.
- Orientuje se v nabídce odborných informací, umí vyhledat, roztrždit, zpracovat a využít dostupnou informaci k rozšíření, prohloubení a aktualizaci probíraného učiva. Na základě jejich pochopení, propojení a systematizace informace efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě.
- Samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti.
- Poznává smysl a cíl učení, má pozitivní vztah k učení, posoudí vlastní pokrok a určí překážky či problémy bránící učení, naplánuje si, jakým způsobem by mohl své učení zdokonalit, sebekriticky zhodnotí výsledky svého učení a diskutuje o nich.

2. Kompetence k řešení problémů

- Využívá experimentů, měření a pozorování k ověřování podstaty fyzikálních jevů a dokáže předvídat jejich výsledky při změněných fyzikálních podmínkách.
- Chápe objektivní platnosti základních přírodních zákonitostí a dynamických souvislostí jevů v mikro a makrosvětě a rozumí jejich praktickému uplatnění.
- Seznamuje se s dostupnými výsledky moderních oborů fyziky k postupnému utváření názoru na podstatu okolního světa včetně jeho vzniku. K tomu umí využít dostupných odborných informací v různých informačních médiích.
- Umí využít výpočetní techniky ke zpracování dat získaných z praktických laboratorních cvičení a upravit je do vhodné výstupní formy laboratorního protokolu.
- Vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému.
- Samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy.
- Ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací.

3. Kompetence komunikativní

- Účastní se práce v týmu, formou skupinových prací ve cvičeních se učí komunikaci a spolupráci mezi členy týmu, stanovení dílčích úkolů pro jednotlivce a časového harmonogramu, respektování faktorů ovlivňujících práci v týmu a odpovědnosti za společný výsledek práce.

- Naslouchá názorům spolužáků v týmu, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje.
- Využívá informační a komunikační prostředky a technologie pro kvalitní a účinnou komunikaci s okolním světem.

4. Kompetence sociální a personální

- Respektuje pravidla bezpečné práce v souladu s provozním řádem odborné učebny.
- Aktivně se podílí na řešení zadaných úkolů formou práce ve skupině, komunikuje s jejími členy, respektuje jejich návrhy a formuluje konečné výsledky jako prezentaci společné práce.
- Poskytuje individuální pomoc druhému spolužáku při frontální a skupinové práci. Tím přispívá k dobrým mezilidským vztahům v třídním kolektivu.
- Účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s vyučujícím na vytváření pravidel práce v týmu.
- Přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, respektuje různá hlediska.

5. Kompetence občanské

- Učí se pozorovat, citlivě vnímat a hodnotit důsledky jednání lidí, přispívá k osvojování si základních dovedností a návyků odpovědného přístupu k prostředí v každodenním životě. Zaujímá odpovědný postoj k otázkám využití obnovitelných zdrojů energií, ochrany před negativními účinky hluku, využití jaderné energie a likvidace jaderných odpadů.
- Seznamuje se s životem a dílem významných fyziků a doplňuje svůj hodnotový systém na základě poznání jejich osobnostních vzorů.
- Respektuje zásady bezpečné práce ve fyzikální laboratoři.
- Rozhoduje se zodpovědně podle dané situace, poskytne dle svých možností účinnou pomoc a chová se zodpovědně v krizových situacích i v situacích ohrožujících život a zdraví člověka.

6. Kompetence pracovní

- Znalostí fyzikálních zákonitostí přispívá k rozvoji poznatků v souvisejících vyučovacích předmětech, zejména z oblasti používaných jednotek, struktury látek, působení sil, namáhání těles, tepelné roztažnosti, užití jednoduchých strojů, konstrukce elektrických zařízení, tepelných a zvukových izolací, úspory energií a samozřejmě v oblasti ekologie, bezpečnosti a hygieny práce.
- Chápe vzájemné souvislosti fyzikálních jevů a jejich uplatnění pro náš každodenní život a využití v technických oborech.
- Rozvíjí schopnosti poznávání a cvičení smyslového vnímání, pozornost a soustředění při praktických fyzikálních cvičeních.

- Vyhledává, vyhodnocuje a používá fyzikální informace z různých informačních zdrojů.
- Na základě výsledků praktických pozorování je schopen formulovat obecné zákonitosti pozorovaného jevu.
- Přistupuje k výsledkům pracovní činnosti i z hlediska ochrany zdraví a ochrany životního prostředí.

7. Kompetence digitální

- Využívá digitální technologie ke zjednodušení své práce, zefektivnění pracovních postupů a ke zkvalitnění výsledků své práce.
- Kombinuje různá digitální zařízení za účelem efektivnějšího plnění zadaných úkolů, samostatně rozhoduje, které technologie pro jakou činnost či řešený problém použít.
- K učení využívá i osobní digitální zařízení; ukládá si převzatý digitální obsah pro další použití.
- Běžné technické problémy sám vyřeší nebo si najde návod na jejich vyřešení.
- Vytváří a upravuje digitální obsah, v případě potřeby je schopen jeden digitální formát doplnit či rozšířit jiným formátem.
- Využívá digitální technologie při pozorování fyzikálních jevů, při měření a zpracování naměřených dat, kriticky hodnotí jejich přínosy a reflektuje rizika jejich využívání
- Řeší problémy sběrem a tříděním dat z otevřených zdrojů, cituje zdroje ve své práci, je si vědom autorských práv, při práci v digitálním prostředí a při práci s osobními údaji dodržuje právní normy
- V digitálním prostředí jedná eticky.

Průřezová témata

Přínos předmětu fyzika při uplatňování průřezových témat lze spatřovat v těchto tématech a tematických okruzích:

1. Osobnostní a sociální výchova

- Osobnostní rozvoj – rozvoj schopností poznávání (pozornost, soustředění, dovednosti pro učení a studium)
- Sociální rozvoj – kooperace a kompetice (práce ve skupině, respektující komunikace, podřízení se)
- Morální rozvoj – řešení problémů a rozhodovací dovednosti (zvládání učebních problémů vázaných na látku předmětu)

2. Výchova demokratického občana

- Občan, občanská společnost – pochopení významu řádu, pravidel, participace na rozhodnutích skupiny, ochota pomoci

3. Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

- Objevujeme Evropu a svět – přínos jednotlivých zemí a jejich vědců, vědeckých a výzkumných institucí pro řešení aktuálních problémů současného světa (výzkum vesmíru)
- energetické problémy, důsledky globálních vlivů na naše životní prostředí...). Navazování kontaktů formou účasti studentů na projektech pro mládež přesahujících hranice regionu.

4. Multikulturní výchova

- Lidské vztahy – uplatňování principu slušného chování (základní morální normy)

5. Environmentální výchova

- Základní podmínky života, problémy životního prostředí – čistota vody, ovzduší, klimatické změny, vliv energetických zdrojů, jaderná energetika – hospodaření s odpady...
- Vztah člověka k prostředí – prostředí a zdraví (ochrana zdraví při práci s laboratorní technikou)

6. Mediální výchova

- Čtení a kritické vnímání mediálních sdělení – vztah mediálního sdělení a poznatkové zkušenosti (zaujímání kritických postojů k mechanistickému vnímání světa)
- Práce v realizačním týmu a tvorba mediálního sdělení – uplatnění zásad komunikace a spolupráce v týmu, výběr výrazových prostředků ke správné interpretaci získaných výsledků (laboratorní protokoly, seminární práce, odborné referáty...)

6.7.2 Tematické okruhy

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ rozlišuje látku a těleso, dovede uvést příklady látek a těles ▪ správně používá pojem atom, molekula, iont ▪ má představu o tom, z čeho se skládá atom ▪ popíše rozdíl mezi látkou pevnou, kapalnou a plynnou a vlastnosti, kterými se od sebe liší ▪ rozpozná, zda na dané těleso působí síla a pomocí prodloužené pružiny porovná podle velikosti dvě působící síly ▪ chápe působení gravitační síly mezi dvěma tělesy 	<p>Vlastnosti látek a těles Stavba látek</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ látka a těleso ▪ částicové složení látek, složení atomu (jádro, obal, proton, neutron, elektron) ▪ rozdělení látek na pevné, kapalně a plynné ▪ vzájemné působení těles, síla ▪ gravitační síla, gravitační pole 	<p>OSV Kreativita MV Práce v realizačním týmu</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ umí elektrovat těleso ▪ popíše elektrické pole ▪ popíše magnetické pole pomocí indukčních čar 	<p>Elektrické vlastnosti látek Magnetické vlastnosti látek</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ magnety, magnetické pole, indukční čáry ▪ magnetické pole Země 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ vhodnými digitálními měřidly změří vybrané fyzikální veličiny (délka, hmotnost, čas, teplota) ▪ výsledek měření vyjádří v různých jednotkách ▪ změří objem kapalného a pevného tělesa různými metodami (pomocí odměrného válce, výpočtem z měření délky) 	<p>Měření fyzikálních veličin</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ délka ▪ hmotnost ▪ měření objemu tělesa ▪ hustota, její jednotka a měření 	<p>OSV Rozvoj schopností poznávání, Sebepoznání a sebepojetí</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ používá s porozuměním vztah mezi hustotou, hmotností a objemem ▪ předpoví, zda se délka či objem tělesa při změně teploty zvětší nebo zmenší a uvede některé příklady využití pro praktický život ▪ dokáže sledovat změny venkovní teploty v závislosti na čase; k měření, záznamu a zpracování výsledků těchto pozorování použije digitální technologie (tabulkový procesor; tvorba grafu) 	<p>Měření fyzikálních veličin</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ výpočet hustoty látky ▪ výpočet hmotnosti tělesa ▪ měření času ▪ teplotní roztažnost těles ▪ měření teploty těles 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zná podmínky vedení elektrického proudu ▪ umí sestavit jednoduchý elektrický obvod ▪ užívá správné jednotky pro napětí a proud ▪ popisuje princip činnosti elektrických tepelných spotřebičů a pojistky ▪ popíše magnetické pole cívky s proudem ▪ zná praktické užití elektromagnetu ▪ rozpozná jednoduchý a rozvětvený elektrický obvod 	<p>Elektrický obvod</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ elektrický proud v kovech ▪ jednoduchý elektrický obvod ▪ elektrický proud a napětí ▪ tepelné spotřebiče, pojistka ▪ magnetické pole elektrického proudu ▪ elektromagnet ▪ rozvětvený elektrický obvod 	

Vyučovací předmět: **Fyzika**

Ročník: **sekunda**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ rozhodne, zda je dané těleso v klidu či v pohybu vzhledem k jinému tělesu ▪ pomocí vhodně zvolených digitálních technologií změří dráhu, kterou těleso urazí za konkrétní čas a určí průměrnou rychlost pohybu ▪ používá s porozuměním vztah mezi rychlostí, dráhou a dobou pohybu ▪ pomocí vhodně zvolených digitálních technologií znázorní graf závislost dráhy rovnoměrného pohybu na čase (tabulkový procesor; tvorba grafu) ▪ rozeznává jednotlivé druhy sil ▪ změří velikost třecí síly ▪ navrhne způsob zvětšení nebo zmenšení třecí síly ▪ určí výpočtem i graficky velikost a směr výslednice dvou sil stejných či opačných směrů ▪ určí pokusně těžiště tělesa a pro praktické situace využívá fakt, že poloha těžiště závisí na rozložení látky v tělese ▪ předvídá, jak se změní pohyb tělesa při působení různých sil ▪ využívá poznatky o podmínkách rovnovážné polohy na páce a pevné kladce pro vysvětlení praktických situací užívá s porozuměním vztah mezi tlakem, takovou silou a obsahem plochy na níž síla působí 	<p>Pohyb tělesa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ pohyb a klid tělesa, jejich relativnost ▪ dráha a čas ▪ okamžitá a průměrná rychlost rovnoměrného pohybu <p>Síla</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ třecí síla ▪ skládání sil ▪ výslednice sil ▪ těžiště tělesa ▪ otáčivé účinky síly ▪ páka ▪ pevná kladka ▪ tlaková síla ▪ tlak 	<p>OSV Rozvoj schopností poznávání</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ užívá Pascalův zákon k vysvětlení funkce hydraulických zařízení ▪ vysvětlí vznik hydrostatického tlaku a s porozuměním používá vztah pro výpočet velikosti hydrostatického tlaku k řešení problémů a úloh ▪ objasní vznik vztlakové síly a určí její velikost a směr v konkrétní situaci ▪ porovnáním vztlakové a gravitační síly dokáže předpovědět chování tělesa v kapalině 	<p>Mechanické vlastnosti kapalin a plynů</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pascalův zákon ▪ hydrostatický tlak ▪ vztlaková síla působící na tělesa v kapalině 	<p>OSV Rozvoj schopností poznávání</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▪ vysvětlí vznik atmosférického tlaku a zná způsoby měření ▪ pomocí digitální techniky zaznamená a zpracuje domácí projekt na téma Síly působící v tekutinách, přetlak, podtlak (využití digitální kamery nebo fotoaparátu) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ plování, vznášení se a potápění těles v kapalině ▪ atmosférický tlak ▪ tlak plynu v uzavřené nádobě 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ rozpozná ve svém okolí různé zdroje světla ▪ rozliší mezi zdrojem světla a tělesem, které světlo pouze odráží ▪ využívá poznatku, že se světlo šíří přímočaře, objasní vznik stínu ▪ využívá zákona odrazu světla na rozhraní dvou optických prostředí k nalezení obrazu v rovinném zrcadle ▪ pokusně určí rozdíl mezi dutým a vypuklým zrcadlem a dokáže uvést příklad jejich využití v praxi ▪ rozhodne na základě znalostí o rychlostech světla ve dvou prostředích, zda se světlo při přechodu z jednoho prostředí do druhého bude lámat ke kolmici nebo od kolmice 	<p>Světelné jevy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ světlo, zdroj světla ▪ přímočaré šíření světla ▪ rychlost světla ▪ odraz světelného paprsku ▪ zrcadla ▪ lom světla na optickém rozhraní 	<p>OSV Kreativita</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ rozliší pokusně spojku a rozptylku, najde pokusně ohnisko tenké spojky a určí její ohniskovou vzdálenost ▪ dokáže popsat, z čeho jsou složeny jednoduché optické přístroje a jak se využívají v běžném životě ▪ porozumí pojmům krátkozrakost a dalekozrakost a způsobu nápravy těchto očních vad brýlemi ▪ pokusně objasní rozklad bílého světla optickým hranolem, vysvětlí vznik duhy v přírodě 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ optické čočky ▪ rozklad světla 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ rozumí pojmu mechanická práce a výkon ▪ dokáže určit, kdy těleso ve fyzice práci koná ▪ s porozuměním používá vztahy pro práci a výkon při řešení problémů a úloh ▪ z vykonané práce určí v jednoduchých případech změnu polohové a pohybové energie, je schopen porovnat pohybové energie těles na základě jejich rychlostí a hmotností ▪ vysvětlí změnu vnitřní energie tělesa při změně teploty ▪ rozpozná v přírodě a v praktickém životě některé formy tepelné výměny (vedením, tepelným zářením) ▪ dokáže určit množství tepla přijatého a odevzdaného tělesem, zná-li hmotnost, měrnou tepelnou kapacitu a změnu teploty tělesa (bez změny skupenství) ▪ rozpozná jednotlivé skupenské přeměny a bude schopen uvést praktický příklad (tání, tuhnutí, vypařování, var, kondenzace, sublimace a desublimace) ▪ určí skupenské teplo tání u některých látek ▪ objasní jev anomálie vody a jeho důsledky v přírodě 	<p>Práce, energie, teplo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mechanická práce ▪ výkon ▪ polohová a pohybová energie ▪ vnitřní energie tělesa ▪ tepelná výměna ▪ teplo přijaté a odevzdané tělesem ▪ změny skupenství 	<p>EV Ekosystémy</p> <p>EV Vztah člověka k prostředí</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ na základě znalosti druhu náboje rozhodne, zda se budou dvě tělesa elektricky přitahovat či odpuzovat ▪ podle počtu protonů a elektronů v částici pozná, zda jde o kladný či záporný iont ▪ ověří, jestli na těleso působí elektrická síla a zda v jeho okolí existuje elektrické pole ▪ pokusně ověří, za jakých podmínek prochází obvodem elektrický proud ▪ objasní účinky elektrického proudu (tepelné, světelné, pohybové) ▪ pomocí vhodně zvolených digitálních zařízení (měřicího systému) změří elektrický proud a napětí v obvodu ▪ dodržuje pravidla bezpečné práce při zacházení s elektrickými zařízeními, objasní nebezpečí vzniku zkratu a popíše možnosti ochrany před zkratem ▪ používá s porozuměním Ohmův zákon pro kovy v úlohách ▪ chápe závislost odporu na teplotě a vlastnostech vodiče ▪ správně sestaví jednoduchý a rozvětvený elektrický obvod podle schématu ▪ odliší zapojení spotřebičů v obvodu za sebou a vedle sebe a určí výsledné elektrické napětí, výsledný elektrický proud a výsledný odpor spotřebičů ▪ rozliší pokusně vodič od izolantu ▪ umí spočítat elektrickou práci z výkonu 	<p>Elektrické jevy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ elektrický náboj ▪ iont ▪ elektrická síla, elektrické pole ▪ elektrický proud a napětí ▪ zkrat, pojistka ▪ Ohmův zákon ▪ odpor vodiče ▪ jednoduchý a rozvětvený elektrický obvod ▪ elektrická práce, elektrický výkon, elektrická energie 	<p>OSV Rozvoj schopností poznávání Sebepoznání a sebepojetí Seberegulace a sebeorganizace</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ určí, co je v jeho okolí zdrojem zvuku ▪ pozná, že k šíření zvuku je nezbytnou podmínkou látkové prostředí ▪ chápe odraz zvuku jako odraz zvukového vzruchu od překážky a dovede objasnit vznik ozvěny ▪ využívá s porozuměním poznatek, že rychlost zvuku závisí na prostředí, kterým se zvuk šíří ▪ zjistí, že výška tónu je tím větší, čím větší je jeho kmitočet ▪ rozumí pojmu hlasitost zvuku a má představu, jak hlasité jsou různé zdroje zvuku v jeho okolí ▪ určí možnosti, jak omezit nepříznivý vliv nadměrně hlasitého zvuku na člověka <ul style="list-style-type: none"> ▪ zjistí, kdy nastává kapalnění vodní páry ve vzduchu, dokáže vysvětlit základní meteorologické děje ▪ uvědomuje si negativní důsledky znečišťování ovzduší exhalacemi pro vývoj počasí ▪ pomocí digitální techniky vytvoří multimediální referát na dané téma (digitální kamera, fotoaparát, prezentace, animace...) 	<p>Zvukové jevy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ zvuk, zdroj zvuku ▪ šíření zvuku ▪ odraz zvuku ▪ rychlost zvuku ▪ tón, výška tónu ▪ kmitočet tónu ▪ hlasitost zvuku <p>Fyzika zemské atmosféry</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ základy meteorologie ▪ znečišťování atmosféry, ozon, skleníkový jev 	<p>EV Lidské aktivity a problémy životního prostředí</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ popíše magnetické pole magnetu, cívky ▪ vysvětlí princip činnosti elektromagnetu ▪ vysvětlí silové působení magnetického pole na vodič s elektrickým proudem ▪ ověří pokusem, na čem závisí velikost indukovaného proudu v cívce 	<p>Elektromagnetické jevy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ magnetické pole ▪ elektromagnet a jeho užití ▪ stejnosměrný elektromotor ▪ elektromagnetická indukce 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ objasní vznik střídavého proudu ▪ správně se orientuje v časovém diagramu střídavého napětí ▪ dokáže popsat způsob výroby a přenosu elektrické energie ▪ rozliší stejnosměrný proud od střídavého ▪ k měření el. proudu a napětí ve používá digitálními měřicí přístroje 	<p>Střídavý proud</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ vznik střídavého proudu a napětí ▪ časový průběh harmonického napětí ▪ transformátor ▪ výroba a přenos elektrické energie 	EV Lidské aktivity a problémy životního prostředí
<ul style="list-style-type: none"> ▪ uvede příklady vedení elektrického proudu v kapalinách a v plynech z běžného života a z přírody 	<p>Vedení elektrického proudu v kapalinách a plynech</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mechanismus vedení elektrického proudu v kapalinách a plynech 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ popíše funkci termistoru a fotorezistoru ▪ objasní diodový jev ▪ umí popsat tranzistor jako zesilovač 	<p>Vedení elektrického proudu v polovodičích</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ termistor, fotorezistor ▪ přechod PN, polovodičová dioda, usměrňovač ▪ tranzistor 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zná systém elektrického rozvodu v domě ▪ dodržuje pravidla bezpečné práce při zacházení s elektrickými zařízeními, objasní nebezpečí vzniku zkratu a popíše možnosti ochrany před zkratem 	<p>Bezpečné zacházení s elektrickými zařízeními</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ elektřina v domě ▪ ochrana před nebezpečným napětím 	OSV Seberegulace a sebeorganizace
<ul style="list-style-type: none"> ▪ umí spočítat vlnovou délku z frekvence a obráceně ▪ jednoduše popíše činnost přístrojů pro bezdrátové spojení ▪ popíše činnost rentgenu a jeho využití 	<p>Elektromagnetické záření</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ přehled elektromagnetických vln, parametry vlnění ▪ bezdrátové spojení, radar telefon, televize ▪ zdroje záření 	MEV Fungování a vliv médií ve společnosti
<ul style="list-style-type: none"> ▪ rozhodne na základě znalostí o rychlostech světla ve dvou prostředích, zda se světlo při přechodu z jednoho prostředí do druhého bude lámat ke kolmici nebo od kolmice ▪ rozliší pokusně spojku a rozptylku ▪ umí zobrazit předměty čočkami a správnost konstrukcí dokáže modelováním pomocí počítačového softwaru ▪ porozumí pojům krátkozrakost a dalekozrakost a způsobu nápravy těchto očních vad brýlemi ▪ dokáže popsat, z čeho jsou složeny jednoduché optické přístroje (lupa, mikroskop a dalekohled) jak se využívají v běžném životě ▪ v otevřených zdrojích vyhledává informace o optických zařízeních využívajících různé typy čoček 	<p>Světelné jevy a jejich využití</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ lom světla na optickém rozhraní ▪ optické čočky ▪ zobrazení čočkami ▪ optické vlastnosti oka ▪ lupa, mikroskop, dalekohled 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ popíše stavbu atomového jádra a charakterizuje základní nukleony ▪ charakterizuje jaderné síly, pojem radionuklid ▪ vysvětlí podstatu radioaktivity ▪ typy radioaktivního záření, ochranu před radioaktivním zářením ▪ vysvětlí, jak se štěpí atomové jádro, pojem řetězová reakce a popíše, na jakém principu funguje jaderný reaktor ▪ porozumí, jak je zajištěn bezpečný provoz v jaderné elektrárně ▪ dokáže popsat nepříznivý vliv radioaktivního a ultrafialového záření na lidský organismus 	<p>Jaderná energie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ stavba jádra atomu, protony neutrony ▪ jaderné síly ▪ radioaktivita ▪ štěpení atomového jádra ▪ řetězová reakce ▪ jaderný reaktor 	<p>VMEG Jsme Evropané</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ popíše objekty naší sluneční soustavy (Slunce, planety, měsíce, planetky, komety, meteory) ▪ popíše pohyb planet ve sluneční soustavě, měsíční fáze ▪ vysvětlí oběžnou dobu planety ▪ popíše složení hvězdy a její vyzařování ▪ charakterizuje Slunce jako hvězdu ▪ pomocí digitální techniky vytvoří multimediální referát na dané téma (digitální kamera, fotoaparát, prezentace, animace...) 	<p>Země a vesmír</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ naše sluneční soustava ▪ hvězdy a galaxie 	