

Gymnázium Příbram

Fyzika

Charakteristika vyučovacího předmětu

Vyučovací předmět Fyzika je zařazen jako povinný předmět v 1. – 7. ročníku osmiletého gymnázia a 1. – 3. ročníku čtyřletého gymnázia. V rámci tohoto předmětu je realizován celý obsah vzdělávacího oboru Fyzika z RVP ZV a RVP G a část vzdělávacího oboru Výchova ke zdraví z RVP ZV i RVP G. V prvních čtyřech ročnících osmiletého gymnázia tento předmět zahrnuje i část vzdělávacího oboru Člověk a svět práce, především pak tematický okruh Práce s laboratorní technikou a část tematického okruhu Provoz a údržba domácnosti. Dále jsou do něj v průběhu celého studia integrovány tematické okruhy průřezových témat – Osobnostní a sociální výchova (OSV), Environmentální výchova (EV) a Mediální výchova (MV). Svým vzdělávacím obsahem úzce souvisí především se vzdělávacími obsahy předmětů Matematika, Chemie a Informatika a výpočetní technika.

Týdenní hodinová dotace vyučovacího předmětu Fyzika je tato:

1. – 4. ročník osmiletého gymnázia (nižší gymnázium): $2 - 2\frac{1}{3} - 1\frac{1}{3} - 2\frac{1}{3}$

5. – 8. ročník osmiletého gymnázia (vyšší gymnázium): $3 - 2 - 2 - 0$

1. – 4. ročník čtyřletého gymnázia: $3 - 2 - 2 - 0$

Od druhého do čtvrtého ročníku nižšího gymnázia jsou v třítydenních cyklech společně s chemií a biologií vyučována praktika, zaměřená především na laboratorní práce a praktické činnosti žáků. V průběhu těchto praktik jsou rozvíjeny kompetence komunikativní, sociální a personální. Manuální dovednosti při provádění fyzikálních měření rozvíjejí kompetence pracovní. V prvním ročníku vyššího a čtyřletého gymnázia je jedna týdenní vyučovací hodina věnována praktikům, v jejichž rámci je prohlubováno a procvičováno probrané učivo a prováděny praktické činnosti. Předmět je realizován zejména formou vyučovacích hodin v kmenových učebnách. Praktika jsou vyučována v odborně zaměřené učebně fyziky a v počítačové učebně. Třída se při nich dělí na skupiny. Laboratorní práce uvedené v učebních osnovách pro vyšší gymnázium a čtyřleté gymnázium jsou realizovány dle možností při vyučovací hodině a dále v průběhu praktik v prvním ročníku, resp. kvintě. Součástí výuky jsou i exkurze, zařazené vyučujícím dle možností a nabídek předkládaných škole.

Žáci se zájmem o fyziku mají možnost prohloubit a rozšířit své vědomosti a praktické dovednosti v rámci volitelných předmětů, které jim jsou nabízeny ve 3. a 4. ročníku čtyřletého studia a odpovídajících ročnících osmiletého studia. Pro talentované žáky je ve škole organizována Fyzikální olympiáda pro kategorie A, B, C, D, E, F a je jim poskytována odborná pomoc při účasti v soutěži Studentské a odborné činnosti

Výchovné a vzdělávací strategie

V hodinách Fyziky jsou pro rozvíjení a utváření klíčových kompetencí využívány následující postupy:

1. – 4. ročník osmiletého studia

Kompetence k učení:

- učitel zadává žákům ke zpracování taková témata, která popularizují fyziku, ukazují její význam pro společnost a její další rozvoj, seznamují žáky s některými významnými vědci, kteří se zasloužili o rozvoj fyziky

[...]

Kompetence komunikativní:

- učitel žákům poskytuje příležitost k obhajobě svého vlastního názoru a postupu

[...]

Kompetence sociální a personální:

- učitel zadává žákům k vypracování takové praktické úlohy, které vyžadují týmovou spolupráci s dělbou práce; žáci si rozdělují mezi sebe dílčí úlohy tak, aby uplatnili své individuální schopnosti, vědomosti a dovednosti

Kompetence občanská:

- učitel v rámci výuky seznamuje žáky s pravidly bezpečnosti práce s elektrickým zařízením a poskytnutím první pomoci při úrazu elektrickým proudem, při praktických cvičeních jsou u žáků upevňovány návyky pro bezpečnou práci s elektrickým zařízením

Kompetence pracovní:

- žáci manipulují se svěřenými pomůckami a přístroji tak, aby nedošlo k jejich poškození či zničení

5. – 7. ročník osmiletého studia, 1. – 3. ročník čtyřletého studia

Kompetence k učení:

- učitel zadává žákům různá témata na zpracování s použitím dostupných zdrojů informací; žáci volí vhodné zdroje, splňující kritéria dostatečné odbornosti a vědeckého přístupu, a využívají je jako podklad pro zpracování zadaného úkolu; žáci sami kriticky přistupují k těm zdrojům, které podávají pseudovědecký a vědeckými potupy nepodložený výklad
- učitel předkládá žákům k řešení úlohy různé obtížnosti, jejichž řešení vyžaduje různé stupně osvojení vědomostí, experimentálních dovedností a samostatnosti. Řešením těchto úloh žák získává informaci o dosaženém pokroku

[...]

Kompetence k řešení problémů:

- učitel diskutuje se žáky při řešení fyzikálních a při vypracování laboratorních úloh, zda zadaný úkol má pouze jeden postup vedoucí k řešení, a žáci pak dokáží vymezit podmínky, za kterých daná úloha má řešení
- učitel vybírá takové úlohy, které rozvíjejí užívání matematických metod s použitím správné symboliky

Kompetence komunikativní:

- učitel vyžaduje vypracování ukázkových řešení úloh, závěrů laboratorních cvičení a referátů v takové formě, aby je bylo možné prezentovat s použitím moderních komunikačních technologií (prezentace na počítači, umístění na web, dataprojektor, interaktivní tabule)

Kompetence sociální a personální:

- učitel zadává žákům úlohy vyžadující týmovou spolupráci a dělbu práce, a posiluje tak pocit zodpovědnosti za výsledek skupinové práce

Kompetence občanská:

- učitel seznamuje žáky s riziky spojenými s prací s radioaktivním materiálem a žáci vědí, jak se zachovat v případě radioaktivního zamoření
- učitel vede žáky k tomu, aby posuzovali vědecké objevy i z hlediska jejich dalšího využití pro vývoj společnosti; v návaznosti na události v minulosti žáci dokáží posoudit, kdy byly vědecké objevy zneužity proti lidstvu

Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

1. – 4. ročník osmiletého gymnázia (prima, sekunda, tercie, kvarta)

Ročník: prima

Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky, přesahy, vazby
<p>LÁTKY A TĚLESA</p> <p>Žák:</p> <p>vhodně zvolenými měřidly změří některé důležité fyzikální veličiny charakterizující látky a tělesa rozliší látku a těleso a jejich skupenství s porozuměním používá pojmy fyzikální veličina a jednotka navrhne jednoduchý postup při měření zvolené fyzikální veličiny při měření zvolí vhodné měřidlo a stanoví přesnost provedeného měření jako chybu závislou na použitém měřidle zapíše výsledky měření sestaví tabulku a jednoduchý graf závislosti měřené veličiny na čase uvede konkrétní příklady jevů dokazujících, že se částice látek neustále pohybují a vzájemně na sebe působí předpoví, jak se změní délka i objem tělesa při dané změně jeho teploty sestaví graf závislosti objemu kapaliny</p>	<p>měřené veličiny – délka, objem, hmotnost, teplota a její změna, síla, čas fyzika jako věda látka a těleso – vlastnosti příslušející látce a tělesu vzájemné působení těles změny skupenství-sublimace, var, kapalnění, vypařování fyzikální veličina, jednotka, značky jednotek a veličin, měřidlo převody jednotek chyby měření grafické znázornění výsledků měření</p> <p>skupenství látek – souvislosti skupenství látek s jejich částicovou stavbou; difúze Brownův pohyb atom, stavba atomu, molekuly, ionty kapalinový teploměr</p>	<p>OSV: Rozvoj schopností poznávání, Kreativita, Poznávání lidí, Komunikace, Kooperace a kompetice – rozvíjeno během laboratorních prací (prima – kvarta)</p> <p>MV: Tvorba mediálního sdělení – prezentace experimentálních výsledků, zpracování výsledků laboratorních prací, referáty (prima – kvarta)</p>	<p>Člověk a svět práce – Práce s laboratorní technikou – základní laboratorní postupy a metody Chemie – sekunda Laboratorní práce – měření hmotnosti.</p> <p>Chemie – sekunda</p> <p>Laboratorní práce – měření teploty v závislosti na čase.</p>

<p>na teplotě vysvětlí různé způsoby praktického využití změny délky nebo objemu tělesa při změně teploty využívá s porozuměním vztah mezi hustotou, hmotností a objemem při řešení praktických problémů využívání vztahu mezi hustotou, hmotností a objemem při řešení úloh stanoví hustotu látky s použitím tabulek změří hustotu kapalin a drobných pevných těles s použitím odměrného válce a vážení na vahách, převádí mezi jednotkami hustoty</p>	<p>bimetalový teploměr termograf</p> <p>hustota jako fyzikální veličina, jednotka hustoty</p>	<p>OSV: Rozvoj schopností poznávání, Kreativita – žákům jsou předkládány praktické úlohy vyžadující navržení postupu řešení, změření fyzikální veličiny a vyhodnocení</p>	<p>Laboratorní práce – měření hustoty tělesa.</p>
<p>ELEKTRICKÝ OBVOD</p> <p>Žák:</p> <p>sestaví správně podle schématu elektrický obvod a analyzuje správně schéma reálného obvodu zapojí jednoduchý elektrický obvod a správně zakreslí jeho schéma rozdělí mezi vlastnostmi spotřebičů zapojenými za sebou nebo vedle sebe porovná různá látková prostředí s ohledem na jejich elektrickou vodivost dodrží základní bezpečnostní pravidla při práci s elektrickým zařízením a pravidla bezpečné práce a</p>	<p>elektrický obvod – zdroj napětí, spotřebič, spínač vodič, nevodič, elektrický spotřebič schématické značky prvků elektrického obvodu elektrický proud a jeho účinky vedení elektrického proudu v kovových vodičích, v kapalinách a plynech</p> <p>nebezpečí úrazu elektrickým proudem údržba a provoz elektrických spotřebičů v domácnosti ekonomika provozu elektrických spotřebičů v domácnosti</p>	<p>OSV: Rozvoj schopností poznávání, Kreativita – žáci zapojují elektrický obvod podle předloženého schématu a ověřují jeho vlastnosti. K sestavenému elektrickému obvodu zapíšou jeho schéma. Navrhují jednoduché elektrické obvody tak, aby splňovaly požadavky stanovené vyučujícím.</p>	<p>Člověk a svět práce – Provoz a údržba domácnosti</p>

<p>ochrany životního prostředí při experimentální práci poskytne první pomoc při úrazu elektrickým proudem</p> <p>VESMÍR Žák:</p> <p>objasní (kvalitativně) pomocí poznatků o gravitačních silách pohyb planet kolem Slunce a měsíců planet kolem planet popíše a vysvětlí základní astronomické jevy odliší hvězdu od planety na základě jejich vlastností</p>	<p>sluneční soustava – její hlavní složky; měsíční fáze gravitační zákon, sluneční soustava planety, hvězdy a jejich složení, galaxie zatmění Slunce a Měsíce denní a roční pohyb hvězd</p>		<p>Exkurze – Planetárium Praha Zeměpis – postavení Země ve vesmíru</p>
--	---	--	--

Ročník: sekunda

Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky, přesahy, vazby
<p>POHYB TĚLES, SÍLY</p> <p>Žák:</p> <p>vybere a prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje, zařízení a pomůcky pro konání konkrétních pozorování, měření a experimentů zpracuje protokol o cíli, průběhu a výsledcích své experimentální práce a zformuluje v něm závěry, k nimž došel rozhodne, jaký druh pohybu těleso koná vzhledem k jinému tělesu rozhodne, zda je těleso v klidu, pohybu</p>	<p>základní laboratorní postupy a metody základní laboratorní přístroje, zařízení, pomůcky</p> <p>pohyb a klid, vztažná soustava dráha, trajektorie</p>		<p>V průběhu laboratorních prací – sekunda, tercie, kvarta</p> <p>Matematika – tvorba grafů a odečítání z grafů</p> <p>Matematika – úprava</p>

<p>rovnoměrném nebo nerovnoměrném rozlišuje mezi pojmy dráha a trajektorie, třídí pohyby podle typu trajektorie</p> <p>využívá s porozuměním při řešení problémů a úloh vztah mezi rychlostí, dráhou a časem u rovnoměrného pohybu těles</p> <p>vytváří grafy závislosti dráhy a rychlosti na čase při pohybu rovnoměrném, z grafů odečítá významné závislosti a hodnoty veličiny dle navrženého postupu dokáže stanovit průměrnou rychlost v běžných životních situacích</p> <p>změří velikost působící síly s použitím siloměru a vah</p> <p>určí v konkrétní jednoduché situaci druhy sil působících na těleso, jejich původ, velikosti, směry a výslednici znázorní sílu (síly) působící na těleso při řešení fyzikálních problémů</p> <p>správně používá značení síly a její jednotky</p> <p>v jednoduchých případech určí polohu těžiště tělesa</p> <p>s porozuměním rozlišuje mezi pojmy tlak a tlaková síla</p> <p>při řešení fyzikálních úloh používá vztah mezi tlakem, tlakovou silou a plochou, na kterou tato síla působí</p>	<p>pohyby těles – pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný; pohyb přímočarý a křivočarý</p> <p>vztah mezi dráhou, rychlostí a časem při pohybu rovnoměrném</p> <p>grafické znázornění závislosti dráhy a rychlosti na čase při pohybu rovnoměrném</p> <p>průměrná rychlost</p> <p>jednotky rychlosti, převody mezi jednotkami rychlosti</p> <p>síla a její jednotky, znázornění síly, siloměr</p> <p>směr, velikost a působiště síly, měření síly</p> <p>účinky síly, rovnováha sil</p> <p>výslednice dvou sil stejného a opačného směru</p> <p>grafické skládání dvou různoběžných sil</p> <p>gravitační pole a gravitační síla – přímá úměrnost mezi gravitační silou a hmotností tělesa</p> <p>těžiště tělesa</p> <p>směr svislý a vodorovný</p> <p>tlaková síla a tlak, značka a jednotka tlaku</p> <p>vztah mezi tlakem, tlakovou silou a plochou, na kterou tato síla působí</p>		<p>jednoduchých rovnic s jednou neznámou</p> <p>Laboratorní práce – měření průměrné rychlosti</p> <p>Laboratorní práce – měření síly</p> <p>Laboratorní práce – stanovení těžiště pevného tělesa</p>
--	---	--	--

<p>využívá Newtonovy zákony pro objasnění či předvídání změn pohybu těles při působení stálé výsledné síly v jednoduchých situacích posoudí vliv působící síly nebo výslednice sil na změnu pohybového stavu těles aplikuje poznatky o otáčivých účincích síly při řešení praktických problémů sestrojí s použitím jednoduchých pomůcek pevnou a volnou kladku, jednozvratnou a dvojjzvratnou páku a popíše použití těchto jednoduchých strojů v praxi</p>	<p>třecí síla – smykové tření, ovlivňování velikosti třecí síly v praxi vliv kvality povrchu stykových ploch na velikost třecí síly užití tření v praktickém životě Newtonovy zákony – první, druhý (kvalitativně), třetí setrvačnost pohybové účinky síly, akce a reakce rovnováha na páce a pevné kladce rovnoramenné váhy jednozvratná a dvojjzvratná páka pevná kladka, volná kladka, kladkostroj</p>		<p>Laboratorní práce – měření třecí síly</p> <p>Laboratorní práce – rovnovážná poloha tělesa</p>
<p>MECHANICKÉ VLASTNOSTI TEKUTIN</p> <p>Žák:</p> <p>využívá poznatky o zákonitostech tlaku v klidných tekutinách pro řešení konkrétních praktických problémů předpoví z analýzy sil působících na těleso v klidné tekutině chování tělesa v ní řeší fyzikální úlohy s použitím Pascalova zákona, Archimédova zákona, vztahu pro velikost hydrostatického tlaku popíše činnost jednoduchých hydraulických zařízení popíše síly působící na těleso plovoucí na hladině kapaliny nebo na těleso</p>	<p>tekutina, tlak, přetlak, podtlak Pascalův zákon – hydraulická zařízení hydrostatický a atmosférický tlak – souvislost mezi hydrostatickým tlakem, hloubkou a hustotou kapaliny; souvislost atmosférického tlaku s některými procesy v atmosféře tlaková síla působící na stěny nádoby hydraulická a pneumatická zařízení Torricelliho pokus změny atmosférického tlaku, tlaková výše a tlaková níže měření atmosférického tlaku aneroid, barograf</p>		<p>Laboratorní práce – jednoduché stroje</p> <p>Laboratorní práce – Archimédův zákon</p>

<p>ponořené do kapaliny využívá vztah pro velikost vztlakové síly při řešení praktických úloh (měření objemu a hustoty tělesa)</p>	<p>Archimédův zákon – vztlaková síla; potápění, vznášení se a plavání těles v klidných tekutinách, hustoměr veličiny mající vliv na velikost vztlakové síly</p>		
--	---	--	--

Ročník: tercie

Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky, přesahy, vazby
<p>ENERGIE</p> <p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> určí v jednoduchých případech práci vykonanou a z ní určí změnu energie těles vypočítá práci vykonanou konstantní silou využívá s porozuměním vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem používá vztah mezi výkonem, příkonem a účinností při řešení 	<p>práce, jednotky práce</p> <p>práce na jednoduchých strojích, výkon, účinnost</p> <p>formy energie – pohybová a polohová energie; vnitřní energie</p> <p>zákon zachování mechanické energie a zákon zachování celkové energie</p> <p>teplo, měrná tepelná kapacita</p> <p>přeměny skupenství – tání a tuhnutí,</p>		<p>Laboratorní práce – jednoduché stroje</p> <p>Laboratorní práce – změny skupenství</p>

<p>fyzikálních úloh využívá poznatky o vzájemných přeměnách různých forem energie a jejich přenosu při řešení konkrétních problémů a úloh určí v jednoduchých případech teplo přijaté či odevzdané tělesem rozlišuje veličiny teplo a teplota posoudí vliv rozličných zdrojů energie na životní prostředí navrhne způsoby, jak lépe hospodařit s energií</p> <p>SVĚTELNÉ DĚJE</p> <p>Žák:</p> <p>využívá zákona o přímočarém šíření světla ve stejnorodém optickém prostředí a zákona odrazu světla při řešení problémů a úloh zakreslí odraz význačných paprsků na kulových zrcadlech 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 posoudí z fyzikálního hlediska některé fyzikální jevy v přírodě</p>	<p>skupenské teplo tání; vypařování a kapalnění; hlavní faktory ovlivňující vypařování a teplotu varu kapaliny, sublimace tepelné záření obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie využití tepelné energie, spalovací motory hospodaření s tepelnou energií, vliv energetických zdrojů na životní prostředí</p> <p>vlastnosti světla – zdroje světla, optické prostředí, světelný paprsek rychlost světla ve vakuu a v různých prostředích; stín zrcadla a čočky zobrazení odrazem na rovinném, dutém a vypuklém zrcadle (kvalitativně); zobrazení lomem tenkou spojkou a rozptylkou (kvalitativně) oko a vady oka rozklad bílého světla hranolem duha</p>	<p>EV: Vztah člověka k prostředí – referáty žáků zaměřené na problematiku vlivu člověka na životní prostředí při využívání různých energetických zdrojů</p>	<p>Chemie – teplota tání a tuhnutí látek krystalických a amorfních</p> <p>Laboratorní práce – optické zobrazení</p>
--	---	---	---

Ročník: kvarta

Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky, přesahy, vazby
<p>ELEKTROMAGNETICKÉ DĚJE</p> <p>Žák:</p> <p>vyhledá v dostupných informačních zdrojích všechny podklady, jež mu co nejlépe pomohou provést danou experimentální práci</p> <p>rozliší stejnosměrný proud od střídavého a změří elektrický proud a napětí</p> <p>změří hodnotu stejnosměrného a střídavého napětí a proudu</p> <p>rozliší vodič, izolant a polovodič na základě analýzy jejich vlastností</p> <p>využívá Ohmův zákon pro část obvodu při řešení praktických problémů</p> <p>rozlišuje sériové a paralelní zapojení spotřebičů, vypočítá odpor dvou rezistorů zapojených sériově a paralelně</p> <p>využívá prakticky poznatky o působení magnetického pole na magnet a cívkou s proudem a o vlivu změny magnetického pole v okolí cívky na vznik indukovaného napětí v ní</p> <p>zapojí správně polovodičovou diodu</p> <p>zhodnotí výhody a nevýhody využívání</p>	<p>elektrický náboj, elektrické pole, elektrická síla, magnetické pole a magnetická síla</p> <p>elektrické napětí elektrostatické indukce</p> <p>tepelné účinky elektrického proudu; elektrický odpor; elektrická energie a výkon</p> <p>tepelné elektrické spotřebiče stejnosměrný elektromotor elektromagnetická indukce výroba a přenos elektrické energie, transformátor elektrárna bezpečné chování při práci s elektrickými přístroji a zařízeními atomové jádro, nuklidy, izotopy jaderná energie, štěpná reakce, jaderný</p>	<p>EV: Vztah člověka k prostředí – výroba elektrické energie v regionu (referát, exkurze)</p> <p>EV: Lidské aktivity a problémy životního prostředí – těžba uranu a</p>	<p>Laboratorní práce – vyhledávání podkladů pro provedení fyzikálních měření</p> <p>Člověk a svět práce – Provoz a údržba domácnosti – elektrotechnika v domácnosti</p> <p>Laboratorní práce – zapojení spotřebičů</p> <p>Laboratorní práce – měření elektrického napětí a proudu</p> <p>Laboratorní práce – elektromagnetická indukce</p> <p>Dějepis – vývoj jaderných zbraní a užití jaderné energie pro mírové účely</p> <p>Chemie – stavba atomu</p>

<p>různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí</p> <p>ZVUKOVÉ DĚJE</p> <p>Žák:</p> <p>rozpozná ve svém okolí zdroje zvuku a kvalitativně analyzuje příhodnost daného prostředí pro šíření zvuku posoudí možnosti zmenšování vlivu nadměrného hluku na životní prostředí vysvětlí potřebu ochrany člověka před nadměrným hlukem a uvede způsoby, jak chránit sluch</p>	<p>reaktor, jaderná elektrárna jaderné záření v přírodě vliv jaderného záření na zdraví člověka užití jaderného záření ochrana lidí před radioaktivním zářením</p> <p>vlastnosti zvuku – látkové prostředí jako podmínka vzniku šíření zvuku, rychlost šíření zvuku v různých prostředích; odraz zvuku na překážce, ozvěna, pohlcování zvuku; výška zvukového tónu ochrana před nadměrným hlukem</p>	<p>její vliv na ráz krajiny v okolí Příbrami</p>	<p>Výchova ke zdraví – Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence</p>
---	--	--	---

5. – 7. ročník osmiletého gymnázia (kvinta, sexta, septima), 1. – 3. ročník čtyřletého gymnázia

Ročník: 1. ročník, kvinta

Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky, přesahy, vazby
<p>FYZIKÁLNÍ VELIČINY A JEJICH MĚŘENÍ</p> <p>Žák:</p> <p>rozliší skalární veličiny od vektorových, využívá je při řešení fyzikálních problémů a úloh a provádí základní aritmetické operace s těmito veličinami</p> <p>při výpočtech a měřeních převádí násobné a dílčí jednotky na jednotky hlavní</p> <p>měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, navrhne postup, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření</p> <p>změří vybrané fyzikální veličiny metodou přímou i nepřímou</p> <p>použije vhodnou formu zápisu výsledků měření (tabulka, graf)</p> <p>provede rozbor výsledků měření s ohledem na absolutní a relativní chybu měření</p> <p>porovná vliv použitých měřidel na výslednou chybu měření</p> <p>při zpracování výsledků, měření spolupracuje s ostatními členy skupiny,</p>	<p>soustava fyzikálních veličin a jednotek – Mezinárodní soustava jednotek (SI)</p> <p>fyzikální veličina</p> <p>zákonné měřicí jednotky</p> <p>jednotková kontrola</p> <p>skaláry a vektory</p> <p>znázornění vektoru, rozklad do složek</p> <p>jednoduché matematické operace s vektory (sčítání, odčítání, násobení vektoru skalárem)</p> <p>přímá a nepřímá metoda měření</p> <p>hrubé, náhodné a systematické chyby</p> <p>absolutní a relativní odchylka měření</p>	<p>OSV: Sociální komunikace, Spolupráce a sou-těž, Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů</p> <p>- fyzikální měření, zpracování výsledků měření, práce ve skupině</p>	<p>Informatika -</p> <p>získávání, zpracování a interpretace získaných údajů jako jedna ze základních metod přírodních věd</p> <p>používání ICT</p> <p>estetická úroveň</p> <p>sdělení předávaného písemnou formou (laboratorní protokol)</p> <p>používání výpočetní techniky při zpracování výsledků měření (program EXCEL)</p> <p>spolupráce (skupinová práce) při provádění laboratorních prací a zpracování výsledků měření.</p> <p>Laboratorní práce – měření fyzikálních veličin</p>

<p>efektivně řeší problémy a podílí se na celkové dělbě práce</p> <p>POHYBY TĚLES A JEJICH VZÁJEMNÉ PŮSOBENÍ</p> <p>Žák:</p> <p>užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech rovnoměrných a rovnoměrně zrychlených, zpomalených zvolí při popisu fyzikálního děje vhodnou vztažnou soustavu; vybere fyzikální veličiny, které popisují daný děj a jsou podstatné při řešení používá model hmotného bodu rozhodne, o jaký typ pohybu se jedná (rovnoměrný, nerovnoměrný, rovnoměrně zrychlený, zpomalený, pohyb po kružnici) vyjádří graficky závislost dráhy a rychlosti na čase přiřadí pohybu kinematické rovnice a jejich řešením určí hodnotu neznámé veličiny pracuje s obecným řešením a posuzuje jeho správnost určí v konkrétních situacích síly a jejich momenty působící na těleso a určí výslednici sil znázorní jednotlivé síly působící na hmotný bod a těleso, určí jejich</p>	<p>kinematika pohybu – vztažná soustava; poloha a změna polohy hmotného bodu, jeho rychlost a zrychlení model hmotného bodu pravoúhlé a polární souřadnice okamžitá rychlost skládání rychlostí pohyb rovnoměrný a rovnoměrně zrychlený/ zpomalený volný pád tíhové zrychlení vrh vodorovný a svislý vzhůru rovnoměrný pohyb hmotného bodu po kružnici a pohyb otáčivý; perioda, frekvence, úhlová rychlost</p> <p>dynamika pohybu – hmotnost a síla; první, druhý a třetí pohybový zákon, inerciální soustava výslednice sil působících na hmotný bod</p> <p>Newtonovy pohybové zákony hmotnost tělesa; tlaková síla, tlak; třecí síla; síla pružnosti; gravitační a tíhová síla; pohybová rovnice</p>		<p>Matematika – řešení soustavy rovnic o dvou neznámých</p> <p>Modelování pohybů s použitím výpočetní techniky</p> <p>Vrh šikmý – modelování s použitím výpočetní techniky Práce s grafem – tvorba grafu a odečítání hodnot z grafu.</p> <p>Matematika – řešení soustavy rovnic</p>
--	---	--	---

<p>výslednici posoudí důsledky působení sil a momentů sil na pohybový stav tělesa a jeho změnu využívá (Newtonovy) pohybové zákony k předvídání pohybu těles pomocí pohybových rovnic popíše danou fyzikální situaci, řešením těchto rovnic stanoví hodnoty neznámých veličin</p> <p>využívá zákony zachování některých důležitých fyzikálních veličin při řešení problémů a úloh</p> <p>rozliší inerciální a neinerciální vztažnou soustavu</p> <p>využívá zákony zachování mechanické energie a hybnosti při řešení fyzikálních úloh</p> <p>popíše harmonické kmitavé děje jako pohyby nerovnoměrné zaznamenává tyto děje do časového diagramu v souvislosti s dynamikou hmotného bodu určí kvalitativně závislost rychlosti a zrychlení na čase určí z časového diagramu okamžitou výchylku, periodu a počáteční fázi kmitavého pohybu</p>	<p>výslednice sil a momentů sil působících na tuhé těleso rovnovážná poloha tuhého tělesa gravitační pole; moment síly; práce, výkon; souvislost změny mechanické energie s prací; zákony zachování hmotnosti, hybnosti a energie nepružné středové rázy těles setrvačné síly všeobecný gravitační zákon potenciální energie polohová, kinetická energie hydrostatika – hydrostatický tlak, Archimédův zákon, plování těles hydrodynamika – proudění kapalin, rovnice kontinuity děje harmonické a periodické mechanický oscilátor kmitání mechanického oscilátoru, jeho perioda a frekvence kinematika a dynamika kmitavého pohybu kinematická rovnice kmitavého pohybu nucené kmitání, rezonance mechanické vlnění – postupné vlnění, stojaté vlnění, vlnová délka a rychlost vlnění interference vlnění, odraz a lom vlnění zvuk, jeho hlasitost a intenzita</p>		<p>Laboratorní práce – klidové a smykové tření</p> <p>Laboratorní práce – Archimédův zákon</p> <p>Informatika, matematika – Modelování kmitavých pohybů na počítači (rychlost kmitavého pohybu, zrychlení, složené kmitání) Laboratorní práce – měření periody kmitavého pohybu</p>
---	---	--	---

objasní procesy vzniku, šíření, odrazu a interference mechanického vlnění			
---	--	--	--

Ročník: 2. ročník, sexta

Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky, přesahy, vazby
<p>STAVBA A VLASTNOSTI LÁTEK</p> <p>Žák:</p> <p>objasní souvislosti mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou vysvětlí příčinu rozdílů různých skupenství látek</p> <p>aplikuje s porozuměním termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh posoudí, kdy je třeba použít při řešení fyzikálních problémů termodynamickou teplotní stupnici používá stavové veličiny pro popis stavu soustavy využívá stavovou rovnici ideálního plynu stálé hmotnosti při předvídání stavových změn plynu uveče možnosti využití tepelných čerpadel a jejich předností s ohledem k ekologickým aspektům znázorní vztah mezi stavovými veličinami do stavového diagramu; umí</p>	<p>kinetická teorie látek – charakter pohybu a vzájemných interakcí částic v látkách různých skupenství vzájemné působení částic modely struktur látek různého skupenství ideální kapalina, ideální plyn termodynamika – termodynamická teplota; vnitřní energie a její změna, teplo; první a druhý termodynamický zákon; měrná tepelná kapacita; různé způsoby přenosu vnitřní energie v rozličných systémech střední kvadratická rychlost</p> <p>stavové veličiny stavová rovnice ideálního plynu izochorický, izobarický, izotermický, adiabatický děj ideálního plynu pV diagram práce plynu, tepelné stroje, účinnost</p>	<p>EV: Člověk a životní prostředí – využívání zdrojů energie, klady a zápory, tepelná čerpadla – práce se zdroji informací, referáty</p>	<p>Látkové množství, Avogadrova konstanta, hmotnost atomů a molekul, molární hmotnost – probíráno v chemii v 1. ročníku.</p> <p>Krystalová mřížka, typy</p>

<p>ze stavového diagramu vyčíst stav soustavy analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles řeší početně i graficky příklady pružné deformace pevných látek porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů objasní fyzikální podstatu některých dějů v přírodě (kapilární jevy, meteorologické jevy) popíše s použitím fázového diagramu změny stavu a skupenství látek</p>	<p>vlastnosti látek – normálové napětí, Hookův zákon typy deformací pevných těles poruchy krystalové mřížky povrchové napětí kapaliny, kapilární jevy; součinitel teplotní roztažnosti pevných látek a kapalin; povrchová vrstva kapaliny, kapilární tlak skupenské a měrné skupenské teplo anomálie vody fázový diagram</p>		<p>krystalů, typy vazeb – biologie, chemie</p> <p>Laboratorní práce – změny skupenství</p>
<p>ELEKTROMAGNETICKÉ JEVY</p> <p>Žák:</p> <p>porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant používá veličiny a fyzikální modely popisující elektrické pole při řešení fyzikálních úloh správně vyhodnotí charakter elektrického pole a zvolí vhodný postup (odliší postup při řešení v elektrickém poli homogenní a nehomogenním a mezi vakuem a látkovým prostředím) vysvětlí některé přírodní úkazy s využitím poznatků o působení elektrického pole na vodič a izolant využívá Ohmův zákon při řešení</p>	<p>elektrický náboj a elektrické pole – elektrický náboj a jeho zachování; intenzita elektrického pole, elektrické napětí; kondenzátor Coulombův zákon homogenní elektrické pole a elektrické pole bodového náboje elektrické siločáry konstanty charakterizující prostředí</p> <p>elektrostatická indukce a polarizace dielektrika kapacita deskového kondenzátoru</p>		<p>Laboratorní práce – měření elektrického proudu a napětí, měření odporu kovového vodiče, stanovení elektromotorického napětí zdroje</p>

<p>praktických problémů řeší příklady zapojování rezistorů v jednoduchých i rozvětvených elektrických obvodech aplikuje poznatky o mechanismu vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech rozhodne, v jakém případě je možné použít Ohmův zákon pro vedení elektrického proudu ve vodičích, elektrolytech a plynech změří velikost elektrického proudu a napětí v elektrickém obvodu vhodnou experimentální metodou dokáže stanovit odpor vodiče popíše pomocí fyzikálního modelu a fyzikálních veličin magnetické pole určí pomocí potřebných údajů vliv prostředí na magnetické pole využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce prakticky významných elektrických zařízení objasní podstatu elektromagnetické indukce a v praxi dokáže rozhodnout, kdy dochází k elektromagnetické indukci určí směr indukovaného proudu a v případě jednoduchých příkladů i jeho velikost</p>	<p>elektrický proud v látkách – proud jako veličina; svorkové a elektromotorické napětí zdroje odpor vodiče rezistor Ohmův zákon pro část obvodu i uzavřený obvod; elektrický odpor; elektrická energie a výkon stejnosměrného proudu; polovodičová dioda elektrolyt, elektrolýza elektrický proud v plynech a ve vakuu katodové záření vlastní a příměsové polovodiče</p> <p>magnetické pole – pole magnetů a vodičů s proudem, magnetická indukce; indukované napětí síla působící na vodič s proudem a pohybující se částici v magnetickém poli magnetický indukční tok</p> <p>Faradayův zákon elektromagnetické indukce</p> <p>Lenzův zákon</p>	<p>EV: Člověk a životní prostředí – Životní prostředí v ČR – využívání zdrojů energie, důsledky pro životní prostředí – beseda,</p>	<p>Elektrolýza a její praktické využití – probíráno v chemii Elektrolýza – laboratorní práce – v chemii Řešení obvodů elektrického proudu s využitím výpočetní techniky</p> <p>Laboratorní práce – elektromagnetická indukce</p> <p>Řešení obvodů střídavého proudu s využitím výpočetní techniky</p> <p>Grafické znázornění průběhu střídavého proudu a napětí</p> <p>Matematika – řešení goniometrických rovnic – praktické využití</p>
---	---	---	---

<p>popíše princip činnosti jednoduchých elektrických zařízení změří efektivní hodnoty střídavého napětí a proudu konstruuje časové diagramy pro okamžité hodnoty proudu a napětí posoudí, jaké vlastnosti střídavého obvodu mají vliv na velikost efektivní hodnoty proudu a napětí uveče klady a zápory rozličných způsobů výroby elektrické energie</p>	<p>střídavý proud – harmonické střídavé napětí a proud, jejich frekvence; výkon střídavého proudu; generátor střídavého proudu; elektromotor; transformátor činný výkon střídavého proudu, účinník impedance obvodu střídavého proudu výroba a přenos elektrické energie</p>	<p>exkurze</p>	<p>Laboratorní práce – střídavý proud</p>
---	--	----------------	---

Ročník: 3. ročník, septima

Školní výstupy	Učivo	Průřezová témata	Poznámky, přesahy, vazby
<p>SVĚTLO</p> <p>Žák:</p> <p>porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích využívá vztahy mezi frekvencí, vlnovou délkou a rychlostí elektromagnetického vlnění při řešení praktických problémů popíše základní vlastnosti různých druhů elektromagnetického vlnění a využití těchto vlastností v praktickém životě využívá zákony pro odraz a lom světla při řešení úloh</p>	<p>elektromagnetické záření – elektromagnetická vlna; spektrum elektromagnetického záření zdroje elektromagnetického záření elektrická a magnetická složka elektromagnetického vlnění vlnové vlastnosti světla – šíření a rychlost světla v různých prostředích; zákony odrazu a lomu světla, index lomu; optické spektrum; interference světla světlo jako elektromagnetické vlnění ohyb světla, polarizace světla</p>		

<p>rozhodne, za jakých podmínek je při řešení fyzikálních úloh třeba počítat s vlnovou povahou světla zdůvodní existenci jevů založených na vlnové povaze světla využívá zákony šíření světla v prostředích k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými systémy pomocí optického zobrazení vytvoří obraz předmětu při zobrazení pomocí tenké čočky nebo kulového zrcadla stanoví vlastnosti obrazu vytvořeného čočkou nebo zrcadlem výpočtem s použitím zobrazovací rovnice využívá poznatky o odrazu a lomu světla při řešení fyzikálních úloh z praktického života</p>	<p>vlnová délka a frekvence světla</p> <p>optické zobrazování – zobrazení odrazem na rovinném a kulovém zrcadle; zrcadla rovinná a kulová tenké čočky, paraxiální prostor ohnisko, význačné paprsky vlastnosti obrazu zobrazení lomem na tenkých čočkách; zorný úhel, optická soustava, oko jako optický systém; lupa dalekohled, objektiv, mikroskop, zobrazovací rovnice, optická mohutnost</p>		
<p>MIKROSVĚT</p> <p>Žák:</p> <p>využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů vysvětlí, za jakých okolností se projeví částicová a vlnová povaha elektromagnetického záření a částic mikrosvěta popíše podstatné rozdíly mezi klasickou fyzikou a fyzikou mikročástic</p>	<p>kvanta a vlny – foton a jeho energie; korpuskulárně vlnová povaha záření a mikročástic energie a hybnost fotonu vlnová povaha částic a pokusy které tuto vlastnost dokazují vlnová funkce kvantová čísla elektronový obal atomu – výstavbový princip, Pauliho vylučovací princip</p>		<p>Laboratorní práce – optické zobrazení</p>

<p>zapiše elektronovou konfiguraci atomu objasní souvislost mezi zařazením prvku v periodické tabulce a elektronovou konfigurací objasní podstatu vzniku čárového spektra atomu vodíku</p> <p>posoudí jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance popíše základní součásti jaderné elektrárny, zhodnotí klady a zápory jaderné energetiky posoudí vliv médií na formování názoru lidí ohledně jaderné energetiky a jejich postoje na jiné alternativní zdroje energie využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek a ke stanovení časové závislosti aktivity zářiče navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření porovná účinky různých druhů jaderného záření a objasní základní pravidla ochrany člověka před účinky tohoto záření rozumí základním principům detekce jaderného záření</p>	<p>atomy – kvantování energie elektronů v atomu; spontánní a stimulovaná emise, laser elektronová konfigurace atomu absorpce a emise světla digitální záznam signálu jaderné síly jaderná energie Einsteinův vztah mezi hmotou a energií, jeho důsledky a využití syntéza a štěpení jader atomů; řetězová reakce, jaderný reaktor jaderná elektrárna syntéza jader jako zdroj energie vývoj hvězd jaderná reakce, zákon radioaktivní přeměny poločas rozpadu radioaktivita, radionuklid přeměnové řady aktivita zářiče urychlovače částic detektory jaderného záření elementární částice a jejich výzkum</p>	<p>MV: Média a mediální produkce – práce s informacemi ze sdělovacích prostředků, vnější vlivy na chování médií</p> <p>EV: Člověk a životní prostředí – vliv jaderné energetiky na životní prostředí, vlivy ohrožující zdraví člověka</p>	<p>Exkurze, beseda s přízvanými odborníky, internet</p> <p>Používání výpočetní techniky při stanovení časového průběhu aktivity zářiče Vzdělávací obor Výchova ke zdraví – Ochrana člověka za mimořádných událostí</p>
--	--	---	--

Komentář

Charakteristika předmětu je zpracována pro nižší stupeň osmiletého gymnázia i pro jeho vyšší stupeň (resp. čtyřleté gymnázium). Výchovné a vzdělávací strategie jsou pro daný předmět dobře specifikovány a je z nich zřejmé, že se jedná o postupy, které učitel uplatňuje při výuce předmětu, aby žák získával a osvojoval si patřičné klíčové kompetence. Výstupy jsou v ŠVP formulovány způsobem, z něhož je zřejmé, že žák si má požadované vědomosti či dovednosti osvojovat tak, aby se aktivně účastnil procesu učení a aby využíval výsledky svého učení. Formulace výstupů ŠVP tak dobře reflektují pojetí očekávaných výstupů vyjádřených pro obor Fyzika v RVP ZV resp. v RVP G.

Jak očekávané výstupy, tak i učivo, jsou v ŠVP rozpracovány podrobně. To přirozeně na jedné straně vede k poměrně jednoznačnému a jasnému vyjádření vzdělávacího obsahu, na druhé straně ale také škola následně musí počítat s tím, že vše, co takto vymezila ve vzdělávacím obsahu předmětu, bude muset splnit. V tabulce rozpracování vzdělávacího obsahu jsou uvedeny také nepovinné informace v rubrice Poznámky přesahy, vazby a týkají se především problematiky mezipředmětových vztahů.