

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<ul style="list-style-type: none"> ▪ průběhy funkcí <p>Integrální počet</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ovládá pojem primitivní funkce k dané funkci ▪ Zná základní vzorce a pravidla pro výpočet neurčitých integrálů a umí je aplikovat ▪ Umí vypočítat obsah obrazce a objem jednoduchých rotačních těles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Výpočet určitých integrálů <p>Výpočet obsahu obrazce, objem rotačního tělesa</p>	

6.7 Fyzika

6.7.1 Charakteristika vyučovacího předmětu

Obsahové vymezení předmětu:

Vyučovací předmět Fyzika je zařazen jako povinný předmět v 5. – 8. ročníku osmiletého studia a 1. – 4. ročníku studia čtyřletého.

V rámci tohoto předmětu je realizován obsah vzdělávacího oboru Fyzika z RVP pro gymnázia (RVP G). Do předmětu jsou integrovány tematické okruhy průřezových témat – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (VMEGS), Environmentální výchova (EV), Mediální výchova (MV) a Osobnostní a sociální výchova (OSV).

Žáci v průběhu studia získají základní přehled o zákonitostech a podstatě přírodních jevů, pochopí vzájemné souvislosti určitých jevů v přírodě. Dále si uvědomí důsledky fyzikálních zákonů pro náš každodenní život, jejich využití v technických oborech a při vývoji nových technologií.

Jedním ze základních znaků předmětu je jeho významná souvislost s dalšími vyučovanými přírodovědnými předměty (matematika, chemie, biologie).

Časové vymezení předmětu:

Týdenní hodinová dotace vyučovacího předmětu Fyzika byla stanovena následovně:

- 1. ročník + kvinta: 2 hodiny
- 2. ročník + sexta: 2 hodiny
- 3. ročník + septima: 2 hodiny
- 4. ročník + oktáva: 2 hodiny

Celková týdenní hodinová dotace předmětu tedy činí 8 hodin.

Na povinný předmět navazuje volitelný Seminář z fyziky. Tento je realizován v průběhu 3. a 4. ročníku studia (v septimě a oktávě) s týdenní dotací 2 hodiny.

Organizační vymezení předmětu:

Předmět je z větší části vyučován v odborné učebně fyziky. Tato je vybavena dataprojektorem a interaktivní tabulí. Cvičení z fyziky včetně laboratorních jsou realizována v laboratoři fyziky. Během cvičení je třída rozdělena do dvou skupin.

Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

Učitel

- zařazuje do výuky motivační prvky (např. fyzikální experiment) a vyžaduje jejich analýzu
- diskutuje se žáky a vede je k odhalení podstaty problému
- do výuky zařazuje příklady praktického využití fyziky
- klade důraz na mezipředmětové vztahy
- zadává samostatné práce a referáty, čímž v žácích rozvíjí schopnost vyhledávat, získávat a třídit informace z různých informačních zdrojů
- organizuje laboratorní práce, které žáky nutí samostatně pozorovat, experimentovat a měřit, získané výsledky porovnávat, zpracovávat a vyhodnocovat, a dále organizovat a řídit činnost skupiny žáků
- zadává žákům ke zpracování taková témata, která popularizují fyziku a ukazují její význam pro společnost
- nabízí žákům exkurze, které vhodně doplňují učivo

Kompetence k řešení problémů

Učitel

- do výuky zařazuje laboratorní práce a praktická cvičení, během kterých žáci pracují buď samostatně, nebo ve skupinách, zpracovávají laboratorní protokoly
- vede žáky k práci s informacemi z různých zdrojů (knihy, odborné časopisy, internet, televize), kdy žáci informace vyhledávají, třídí a vhodně uplatňují
- zapojuje a připravuje žáky do fyzikálních soutěží a olympiád
- během fyzikálních experimentů nabádá žáky, aby vyslovili hypotézu, experiment poté analyzovali a vyslovili závěr

Kompetence komunikativní

Učitel

- učí žáky diskutovat, naslouchat názorům druhých, zastává funkci moderátora
- vede žáky k vyjádření vlastního názoru, vhodné argumentaci a ke správnému používání odborné terminologie
- ústně prověřuje nabyté znalosti žáků
- zadává referáty, které žáci obhajují před kolektivem, čímž si zlepšují své vyjadřovací a prezentační dovednosti

Kompetence sociální a personální

Učitel

- během praktických cvičení ve výuce uplatňuje skupinovou práci žáků, kdy je učí základům kooperace a týmové práce
- veřejně hodnotí výsledky skupinové práce, čímž žákům poskytuje zpětnou vazbu a posiluje pocit zodpovědnosti za splnění dílčího úkolu
- vyžaduje dodržování předem stanovených pravidel
- vyžaduje dodržování pravidel BOZP a vnitřních řádů odborných učeben fyziky

Kompetence občanská

Učitel

- učitel nabádá žáky k posuzování vědeckých objevů i z hlediska jejich dalšího přínosu a využití pro společnost
- vede žáky k tomu, aby v návaznosti na události v minulosti dokázali posoudit, kdy byly vědecké objevy zneužity proti lidstvu
- důsledně kontroluje zadané úkoly, čímž žáky vede k zodpovědnosti

Kompetence k podnikavosti

Učitel

- pomáhá žákům objevovat a rozvíjet jejich schopnosti pomocí fyzikálních soutěží (korespondenční semináře, SOČ, fyzikální olympiáda)
- výuku doplňuje praktickými exkurzemi
- vede žáky k hodnocení vlastních postupů a výsledků (prezentace, referáty, projekty)

Kompetence digitální

Učitel

- vede žáky k využití digitální technologie ke zjednodušení své práce, zefektivnění pracovních postupů a ke zkvalitnění výsledků své práce
- ve výuce kombinuje různá digitální zařízení, využívá digitální technologie při pozorování fyzikálních jevů, při měření a zpracování naměřených dat
- nabádá žáky k řešení problémů sběrem a tříděním dat z otevřených zdrojů, k citování zdrojů a ctění autorských práv

6.7.2 Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

viz následující tabulky

Vyučovací předmět: **Fyzika**
 Ročník: **1., kvinta**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ definuje fyzikální veličinu ▪ rozlišuje skalární a vektorové veličiny ▪ převede jednotky fyzikálních veličin ▪ vhodnými digitálními měřidly změní vybrané fyzikální veličiny, měření dokáže zpracovat a vyhodnotí chyby měření 	<p>Fyzikální veličiny a jejich jednotky</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fyzikální veličiny a jejich jednotky ▪ Mezinárodní soustava jednotek SI ▪ Vektorové fyzikální veličiny a operace s nimi ▪ Zpracování výsledků přímých a nepřímých měření 	<p>VMEGS – Fyzikální veličiny a jednotky používané v Evropě</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ využívá model hmotného bodu při řešení kinematických problémů ▪ klasifikuje pohyby a použije základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybu rovnoměrném, rovnoměrně zrychleném a rovnoměrně zpomaleném ▪ pomocí vhodně zvolených digitálních technologií znázorní graf závislost dráhy a rychlosti pohybu na čase (tabulkový procesor) 	<p>Kinematika hmotného bodu</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relativnost pohybu ▪ Vztažná soustava ▪ Poloha a změna polohy hmotného bodu ▪ Klasifikace pohybů ▪ Rychlost a zrychlení hmotného bodu ▪ Rovnoměrný pohyb po kružnici 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ určí v konkrétních situacích síly působící na těleso a jejich výslednici ▪ využívá Newtonovy zákony k předvídání pohybu těles a při řešení úloh ▪ využívá zákon zachování hybnosti při řešení problémů a úloh ▪ posoudí vliv sil působících proti pohybu tělesa 	<p>Dynamika hmotného bodu</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inerciální a neinerciální vztažné soustavy ▪ Newtonovy pohybové zákony ▪ Hybnost a její změna ▪ Třecí síla a valivý odpor ▪ Dostředivá a odstředivá síla ▪ Setrvačné síly 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ uvádí souvislost mechanické energie s prací ▪ dokáže posoudit, zda má těleso potenciální (kinetickou) energii ▪ aplikuje zákony zachování energie ▪ využívá vztahy při řešení problémů a úloh 	<p>Mechanická práce a energie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mechanická práce ▪ Kinetická energie ▪ Potenciální energie ▪ Mechanická energie a zákon zachování mechanické energie ▪ Výkon, příkon a účinnost 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ popíše gravitační pole pomocí příslušných veličin ▪ určí případy, ve kterých je možno gravitační pole považovat za homogenní ▪ rozlišuje gravitační a tíhovou sílu ▪ popíše pohyby v tíhovém poli využívá model tuhého tělesa při řešení problémů a úloh ▪ rozliší pohyb tuhého tělesa a uvede případy z praxe ▪ určí v konkrétních situacích momenty sil působících na těleso ▪ určí v konkrétních situacích výslednici sil působících na těleso ▪ pro lepší názornost skládání sil využívá volně přístupné fyzikální applety 	<p>Gravitační pole</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Newtonův gravitační zákon ▪ Intenzita gravitačního pole ▪ Radiální a homogenní gravitační pole ▪ Gravitační a tíhové zrychlení ▪ Tíhová síla ▪ Pohyby těles v tíhovém poli <p>Mechanika tuhého tělesa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posuvný a otáčivý pohyb tuhého tělesa ▪ Moment síly vzhledem k ose otáčení ▪ Momentová věta ▪ Těžiště tělesa ▪ Skládání a rozklad sil působících na tuhé těleso ▪ Dvojice sil ▪ Kinetická energie tuhého tělesa 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ uvede společné a rozdílné vlastnosti kapalin a plynů ▪ vysvětlí princip činnosti hydraulických zařízení a uvede využití v praxi ▪ uvede síly působící na těleso ▪ popíše chování tělesa v tekutině ▪ aplikuje zákony zachování na proudění kapaliny ▪ využije rovnice kontinuity a Bernoulliho k řešení úloh 	<p>Mechanika kapalin a plynů</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Základní vlastnosti tekutin ▪ Pascalův zákon ▪ Hydrostatický a atmosférický tlak ▪ Archimédův zákon ▪ Chování těles v kapalině ▪ Proudění tekutin ▪ Rovnice kontinuity ▪ Bernoulliho rovnice 	

Vyučovací předmět: **Fyzika**
 Ročník: **2., sexta**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
Žák: <ul style="list-style-type: none"> ▪ využívá základní principy kinetické teorie látek při objasňování vlastností látek různých skupenství a procesů v nich probíhajících ▪ převádí Celsiovu teplotu na termodynamickou a naopak 	Základní poznatky molekulové fyziky a termiky <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kinetická teorie látek ▪ Vazební energie ▪ Termodynamická soustava ▪ Termodynamická teplota 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ objasní rozdíl mezi fyzikálními veličinami teplota a teplo ▪ vypočítá v daných situacích tepelnou kapacitu tělesa, teplo, sestaví kalorimetrickou rovnici ▪ aplikuje s porozuměním termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh 	Vnitřní energie, práce, teplo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vnitřní energie tělesa a soustavy ▪ Změna vnitřní energie při konání práce a tepelné výměně ▪ Teplo. Tepelná a měrná tepelná kapacita. Kalorimetrická rovnice ▪ První termodynamický zákon 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ vysvětlí stavové změny ideálního plynu užitím stavové rovnice ▪ znázorní průběh probíraných dějů v p-V, p-T a V - T diagramu. ▪ vypočítá práci vykonanou plynem při stálém tlaku a vyjádří ji graficky ▪ uvede praktické využití kruhového děje u tepelných motorů ▪ pomocí digitální techniky zpracuje domácí projekt na vybraný typ motoru 	Struktura a vlastnosti plynů <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ideální plyn. Střední kvadratická rychlost. ▪ Teplota a tlak plynu. Stavová rovnice ideálního plynu. ▪ Izotermický, izochorický a izobarický děj s ideálním plynem ▪ Stavové změny ideálního plynu z energetického hlediska ▪ Poissonův zákon ▪ Práce plynu při konstantním a proměnlivém tlaku ▪ Kruhový děj. Druhý termodynam. zákon 	EV - Spalovací motory a jejich vliv na životní prostředí

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných látek ▪ vypočítá velikost síly pružnosti, normálové napětí a relativní prodloužení při pružné deformaci ▪ porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů 	<p>Struktura a vlastnosti pevných látek a kapalin</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Struktura a vlastnosti pevných látek. Látky krystalické a amorfni ▪ Druhy deformace ▪ Normálové napětí, Hookův zákon ▪ Délková a objemová roztažnost pevných látek 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ vysvětlí jevy související s povrchovou silou a energií kapalin ▪ uvede praktické využití kapilární elevace 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Povrchová vrstva, energie, síla a povrchové napětí kapalin ▪ Jevy na rozhraní tří prostředí, tlak pod zakřiveným povrchem, kapilarita ▪ Teplotní objemová roztažnost kapalin 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ objasní kvalitativně i kvantitativně změny skupenství ▪ předvídá děje související se změnami stavu látek využitím fázového diagramu ▪ zhodnotí význam anomálie vody v přírodě 	Změny skupenství látek <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tání a tuhnutí. Skupenské a měrné skupenské teplo tání a tuhnutí, změna objemu ▪ Sublimace a desublimace ▪ Vypařování a var. Kapalnění. Skupenské a měrné skupenské teplo vypařování a kondenzace ▪ Sytá a přehřátá pára, fázový diagram ▪ Vodní pára v atmosféře 	
Žák: <ul style="list-style-type: none"> ▪ uvede příklady mechanických oscilátorů ▪ užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o harmonických kmitavých pohybech ▪ s využitím vhodně zvolené digitální techniky zaznamená graficky závislost kinematických veličin na čase ▪ popíše přeměny energie v mechanickém oscilátoru ▪ vysvětlí rozdíl mezi tlumeným a nuceným kmitáním 	Mechanické kmitání <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kmitavý pohyb, jeho perioda a frekvence, úhlová frekvence ▪ Mechanický oscilátor, harmonický kmitavý pohyb, časový diagram harmonického pohybu ▪ Kinematika (rovnice okamžité výchylky, rychlost, zrychlení), fáze, fázorový diagram ▪ Dynamika vlastního kmitání mechanického oscilátoru, síla pružnosti, tuhost pružiny ▪ Matematické kyvadlo ▪ Energie mechanického oscilátoru ▪ Tlumené kmitání. Nucené kmitání mechanického oscilátoru, rezonance 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ objasní vznik a šíření postupné a stojaté vlny v řadě bodů ▪ využívá s porozuměním vztah mezi vlnovou délkou, frekvencí a rychlostí vlnění při řešení konkrétních problémů ▪ porovná možnosti šíření mechanického vlnění v různých prostředích ▪ objasní procesy odrazu a interference mechanického vlnění ▪ uvede základní charakteristiky zvuku ▪ vysvětlí jevy ozvěna a dozvuk 	<p>Mechanické vlnění, zvuk</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mechanické vlnění v pružném prostředí, postupné příčné a podélné mechanické vlnění ▪ Vlnová délka, frekvence, fázová rychlost ▪ Rovnice postupné harmonické vlny ▪ Interference vlnění ▪ Odraz vlnění v řadě bodů, stojaté vlnění, chvění mechanických soustav ▪ Vlnění v izotropním prostředí, Huygensův princip, vlnoplocha, paprsek ▪ Ohyb vlnění ▪ Zvuk jako mechanické vlnění, zdroje zvuku, rozdělení zvuků 	<p>MV - Šíření zvuku</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ uvede praktické využití ultrazvuku 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rychlost zvuku a její souvislost s typem a teplotou prostředí ▪ Frekvence (kmitočety) zvuku, akustická intenzita, hlasitost zvuku ▪ Infrazvuk a ultrazvuk 	

Vyučovací předmět: **Fyzika**
 Ročník: **3., septíma**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ uvede vlastnosti elektrického náboje ▪ využívá fyzikální veličiny a modely elektrických polí při řešení úloh ▪ porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant ▪ vypočítá kapacitu kondenzátoru a výslednou kapacitu spojených kondenzátorů 	<p>Elektrický náboj a elektrické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrický náboj a jeho vlastnosti ▪ Coulombův zákon ▪ Intenzita elektrického pole ▪ Práce sil elektrického pole ▪ Elektrický potenciál a napětí ▪ Vodič a izolant v elektrickém poli ▪ Kapacita vodiče, kondenzátor ▪ Spojování kondenzátorů ▪ Energie nabitého kondenzátoru 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ sestaví elektrický obvod a pomocí vhodně zvolených digitálních zařízení (měřicího systému) změří elektrický proud a napětí v obvodu ▪ využívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů a pomocí tabulkového procesoru sestaví graf závislosti proudu a napětí při různých hodnotách elektrického odporu ▪ určí, jak se elektrický odpor změní při změně teploty a vlastností vodiče ▪ řeší příklady zapojování rezistorů ▪ chápe rozdíl mezi výkonem a příkonem a vysvětlí pojem účinnost 	<p>Elektrický proud v kovech</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrický proud jako děj a jako veličina ▪ Elektrický zdroj, elektrické napětí ▪ Ohmův zákon pro část obvodu ▪ Elektrický odpor ▪ Spojování rezistorů ▪ Ohmův zákon pro uzavřený obvod ▪ Elektrická práce a výkon 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ vysvětlí rozdíl mezi vlastní a příměsovou vodivostí polovodičů ▪ objasní funkci některých polovodičových součástek a uvede příklady praktického využití ▪ vysvětlí voltampérovou charakteristiku diody a pomocí vhodně zvolených digitálních technologií ji znázorní graficky 	<p>Elektrický proud v polovodičích</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pojem polovodiče ▪ Vlastní a příměsové polovodiče ▪ Polovodičová dioda ▪ Tranzistor 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech ▪ uvede praktické využití elektrolýzy ▪ vysvětlí průběh voltampérových charakteristik 	<p>Elektrický proud v kapalinách a plynech</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrolyt, elektrolytická disociace ▪ Elektrolýza ▪ Samostatný a nesamostatný výboj v plynech ▪ Voltampérová charakteristika elektrolytického vodiče a ionizační komory ▪ Výboj za sníženého tlaku 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ znázorní různé typy polí pomocí magnetických indukčních čar ▪ vypočítá s využitím správných vztahů velikost magnetické síly a magnetické indukce ▪ analyzuje vlivy magnetického pole na chování elektricky nabitých částic 	<p>Stacionární magnetické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Magnetické pole vodiče s proudem ▪ Magnetická indukce ▪ Vzájemné silové působení vodičů s proudem ▪ Magnetické pole cívky ▪ Částice s nábojem v magnetickém poli 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce elektrických zařízení ▪ pomocí Lenzova zákona určí směr indukovaného proudu v elektrickém obvodu ▪ vypočítá velikost indukovaného napětí s využitím zákona elektromagnetické indukce 	<p>Nestacionární magnetické pole</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektromagnetická indukce ▪ Magnetický indukční tok ▪ Faradayův zákon elektromagnetické indukce ▪ Lenzův zákon ▪ Vlastní indukce, indukčnost 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ objasní vznik střídavého proudu ▪ pomocí vhodně zvolených digitálních technologií ji znázorní časový průběh střídavého proudu ▪ rozliší maximální a efektivní hodnotu střídavého napětí a proudu ▪ vysvětlí princip výroby střídavého napětí a proudu v různých typech elektráren ▪ vysvětlí princip elektromotoru ▪ popíše činnost transformátoru a uvede příklady jeho praktické využití 	<p>Střídavý proud</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Časový průběh střídavého napětí a proudu ▪ Frekvence a perioda napětí a proudu ▪ Obvody střídavého proudu s odporem, s indukčností a s kapacitou ▪ Výkon střídavého proudu v obvodu s odporem ▪ Efektivní hodnoty napětí a proudu ▪ Generátor střídavého proudu ▪ Trojfázová soustava střídavého napětí ▪ Elektromotor ▪ Transformátor, přenos elektrické energie 	<p>EV – Druhy elektráren a jejich vliv na životní prostředí</p> <p>VMEGS - Růst spotřeby energie, klesající zásoby fosilních paliv, alternativní zdroje energie</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ vysvětlí činnost LC oscilačního obvodu ▪ uvede analogii mezi mechanickým a elektromagnetickým oscilátorem ▪ vypočítá periodu a frekvenci kmitání oscilátoru ▪ porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích 	<p>Elektromagnetické kmitání a vlnění</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Oscilační obvod a jeho parametry ▪ Thomsonův vztah ▪ Nucené elektromagnetické kmitání ▪ Rezonance ▪ Vznik elektromagnetického vlnění ▪ Elektromagnetická vlna ▪ Polarizace, interference, odraz a ohyb elektromagnetického vlnění 	<p>MV - Princip rádia a televize</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ analyzuje různé teorie podstaty světla ▪ předvídá na základě vlastností světla jeho chování v daném prostředí ▪ využívá s porozuměním zákon odrazu a lomu ▪ vypočítá index lomu daného optického prostředí z rychlosti světla v tomto prostředí a naopak 	<p>Světelné jevy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Podstata světla. Rychlost, frekvence a vlnové délky světla ve vakuu ▪ Světelný paprsek. Principy paprskové optiky ▪ Odraz a lom světla na rozhraní dvou různých prostředí, index lomu, úplný odraz ▪ Disperze světla, rozklad světla hranolem 	

Vyučovací předmět: **Fyzika**
Ročník: **4., oktáva**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none">▪ využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými systémy▪ používá principy paprskové optiky a chodu význačných paprsků ke konstrukci obrazu vzniklého zobrazením rovinným a kulovým zrcadlem, tenkou spojkou a tenkou rozptylkou a k popisu jeho vlastností▪ řeší úlohy pomocí zobrazovací rovnice kulového zrcadla a čočky▪ vysvětlí princip jednoduchých optických přístrojů▪ k modelování obrazů využívá počítačový software	<p>Paprsková optika, optické přístroje</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Optická soustava a optické zobrazení▪ Zobrazení odrazem na rovinném a kulovém zrcadle▪ Zobrazovací rovnice kulového zrcadla. Zvětšení, znaménková konvence▪ Zobrazení lomem na (tenkých) čočkách. Zobrazovací rovnice tenké čočky▪ Optická mohutnost, zvětšení, znaménková konvence▪ Optické vlastnosti oční čočky, krátkozrakost a dalekozrakost▪ Zorný úhel, úhlové zvětšení. Lupa▪ Mikroskop. Dalekohled (Keplerův, Galileiův, Newtonův)	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
Žák: <ul style="list-style-type: none"> ▪ popíše základní vlnové vlastnosti světla 	Vlnová optika <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interference, ohyb a polarizace světla (kvalitativně) 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ porovná šíření různých druhů elektromagnetického záření v rozličných prostředích ▪ ve volných zdrojích informací vyhledá praktické využití různých druhů elmag. záření a zpracuje multimediální referát 	Elektromagnetické záření <ul style="list-style-type: none"> ▪ Přehled druhů elektromagnetického záření ▪ Tepelné záření, infračervené a ultrafialové záření. Rentgenové záření 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ objasní nutnost vzniku speciální teorie relativity ▪ vysvětlí přechod mezi klasickou mechanikou a STR ▪ využívá důsledky základních principů STR při řešení úloh ▪ sestrojí grafy závislosti kinematických a dynamický veličin na rychlosti ▪ aplikuje relativistický vztah mezi energií a hmotností 	Speciální teorie relativity <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vztažná soustava v klasické mechanice ▪ Základní principy STR ▪ Relativnost současnosti, dilatace času, kontrakce délek ▪ Relativistická hmotnost a hybnost. Vztah mezi energií a hmotností 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů ▪ vypočítá energii atomu ▪ popíše a vysvětlí podstatu fotoefektu a Comptonova jevu ▪ vymezi základní charakteristické vlastnosti 	Základy kvantové fyziky <ul style="list-style-type: none"> ▪ Základní poznatky kvantové fyziky ▪ Objev atomového jádra. Rutherfordův model atomu ▪ Kvantová hypotéza. Fotoelektrický jev, Einsteinova teorie tohoto jevu. Foton 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<ul style="list-style-type: none"> ▪ fotonu <p>vysvětlí duální podstatu částic</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comptonův jev <p>Korpuskulární a vlnová povaha záření a částic</p>	
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ popíše podstatu spektrální analýzy ▪ objasní princip laseru 	<p>Základy atomové fyziky</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektronový obal , kvantování energie atomu. Čárové spektrum atomu vodíku ▪ Emise a absorpce světla atomem. Stimulování emise záření. Laser 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ posoudí jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance ▪ rozliší přirozenou a umělou radioaktivitu. ▪ využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek ▪ navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečným zářením ▪ provede energetickou bilanci jaderné reakce ▪ popíše štěpení jader a jadernou syntézu a posoudí jejich využití ▪ ve volných zdrojích informací vyhledá informace o praktickém využití radioaktivity a zpracuje multimediální referát 	<p>Základy jaderné fyziky</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stavba jádra atomu. Izotopy prvků, nuklidy. Jaderné síly ▪ Hmotnostní úbytek a vazební energie jádra ▪ Přirozená radioaktivní přeměna prvků, umělá přeměna prvků, poločas přeměny ▪ Radionuklidy, využití radionuklidů v praxi ▪ Ochrana člověka a jeho životního prostředí před škodlivými účinky jaderného záření ▪ Jaderné reakce, zákony zachování ▪ Jaderná fúze (termonukleární reakce) ▪ Štěpení jader. Řetězová reakce, jaderný reaktor 	<p>EV- Jaderné odpady, rizika havárie. Exkurze JE Dukovany</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ vysvětlí princip činnosti různých detektorů částic ▪ vyhledá v dostupných informačních zdrojích výsledky v oblasti výzkumu elementárních částic 	<p>Základy fyziky částic</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metody detekce částic ▪ Rozdělení elementárních částic, kvarky ▪ Interakce mezi částicemi. Sjednocování interakcí 	