

6.12 Fyzika - Vyšší stupeň osmiletého gymnázia a gymnázium čtyřleté

Realizuje se obsah vzdělávacího oboru Fyzika RVP G.

Realizují se tematické okruhy průřezových témat Osobnostní a sociální výchova a Environmentální výchova.

Pro výuku je k dispozici odborná učebna vybavená didaktickou technikou a fyzikální laboratoř.

Ve vyučování fyzice 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.

Charakteristickým rysem předmětu jsou jeho významné souvislosti se všemi přírodovědnými předměty.

Výchovné a vzdělávací strategie

- Učitelé učí žáky prezentovat výsledky své práce - kompetence komunikativní, kompetence k učení.
- Učitelé vedou žáky k plnění povinností a zodpovědnému přístupu k zadaným úkolům - kompetence k podnikavosti.
- Učitelé učí žáky samostatně pracovat s různými zdroji informací - kompetence k učení.
- Učitelé vedou žáky k individuálnímu či společnému řešení úkolů - kompetence k řešení problémů, kompetence sociální a personální.
- Učitelé vedou žáky ke vzájemné spolupráci ve skupině - kompetence sociální a personální, kompetence občanská.
- Učitelé dbají na bezpečnost práce v laboratoři, vedou žáky k zodpovědnosti za své zdraví a zdraví ostatních, zdůrazňuje zásady první pomoci v případě úrazu - kompetence občanská.
- Učitelé podněcují a řídí diskuse nad řešením, hledáním řešení, vede žáky k prezentacím vlastních postupů řešení - kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské.

Časové, obsahové a organizační vymezení

Ročník	1.	2.	3.	4.
Hodinová dotace	3	2	3	-

V 1. a ve 3. ročníku jsou dvě hodiny za dva týdny vyčleněny na laboratorní cvičení, třída se dělí na skupiny. Náplní laboratorních cvičení jsou laboratorní práce, problémové úlohy a příklady v souladu s probíraným učivem.

ROČ.	TÉMA	VÝSTUP Žák:	UČIVO	MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY PRŮŘEZOVÁ TÉMATA, POZNÁMKY
V.-VII. 1. - 3. září	Fyzikální veličiny a jednotky	<ul style="list-style-type: none"> používá s porozuměním učivem zavedené fyzikální veličiny užívá s porozuměním zákonně měřicí jednotky pro vyjadřování hodnot veličin a při řešení úloh změří vybrané fyzikální veličiny zpracuje protokol o měření podle vzoru určí správně výsledek měření užitím absolutní a relativní chyby měření s porozuměním operuje se skalárními a vektorovými veličinami při řešení úloh dodržuje pravidla bezpečnosti a ochrany zdraví při praktických činnostech 	<ul style="list-style-type: none"> soustava fyzikálních veličin a jednotek - Mezinárodní soustava jednotek SI převody jednotek metody měření fyzikálních veličin absolutní a relativní odchylka měření skalární a vektorové veličiny 	vhodné pokusy; návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); odborné přednášky; exkurze; vazba na jednotky v matematice a na vektorový počet; práce s tabulkami; možnost vypracování protokolu z laboratorních prací s využitím počítače;
V. 1. A září-říjen	Kinematika hmotného bodu	<ul style="list-style-type: none"> využívá představu hmotného bodu při řešení úloh rozhodne, o jaký druh pohybu se jedná používá základní kinematické vztahy pro jednotlivé druhy pohybů při řešení úloh sestrojí grafy závislosti dráhy a rychlosti na čase a využívá tyto grafy k řešení úloh 	<ul style="list-style-type: none"> vztažná soustava, poloha a změna polohy hmotného bodu průměrná a okamžitá rychlost, zrychlení rovnoměrný přímočarý pohyb, rovnoměrně zrychlený a rovnoměrně zpomalený pohyb volný pád rovnoměrný pohyb po kružnici 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);
listopad - prosinec	Dynamika hmotného bodu a soustavy hmotných bodů	<ul style="list-style-type: none"> uvede příklady pohybových a deformačních účinků síly na těleso určí výslednici dvou sil působících v jednom bodě používá Newtonovy pohybové zákony pro předvídaní nebo vysvětlení pohybu tělesa při působení sil (tíhové, tlakové, tahové, třecí) a při řešení úloh využívá zákon zachování hybnosti při řešení úloh a problémů včetně úloh z praxe rozlišuje inerciální a neinerciální vztažné soustavy 	<ul style="list-style-type: none"> hmotnost a síla skládání a rozklad sil Newtonovy pohybové zákony tíhová síla, tíha tělesa hybnost a její změna zákon zachování hybnosti a hmotnosti dostředivá síla smykové tření, valivý odpor inerciální a neinerciální vztažné soustavy 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); návaznost na geografii - závislost tíhové síly na zeměpisné šířce; vazba na gravitační sílu v kapitole Gravitační pole;
leden	Mechanická práce a mechanická energie	<ul style="list-style-type: none"> uvede příklady, kdy těleso koná, a kdy nekoná práci určí práci stálé síly výpočtem zná souvislost změny kinetické energie s mechanickou prací 	<ul style="list-style-type: none"> mechanická práce kinetická energie a její změna potenciální energie tíhová a její změna 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); zákon zachování mechanické

		<ul style="list-style-type: none"> zná souvislost změny potenciální tíhové energie s mechanickou prací v tíhovém poli Země využívá zákona zachování mechanické energie při řešení úloh a problémů 	<ul style="list-style-type: none"> zákon zachování mechanické energie výkon, příkon, účinnost 	energie jako součást principu zachování energie;
únor- březen	Gravitační pole	<ul style="list-style-type: none"> řeší konkrétní úlohy pro výpočet gravitační síly zakreslí síly vzájemného gravitačního působení rozlišuje pojmy gravitační síla, tíhová síla a tíha tělesa řeší jednoduché úlohy na svislý a vodorovný vrh 	<ul style="list-style-type: none"> gravitační síla, Newtonův gravitační zákon gravitační síla, tíhová síla, tíha, tíhové zrychlení pohyb těles v homogenním tíhovém poli 	úspěšnost klasické mechaniky při výkladu pohybu těles v centrálním poli Země;
duben- květen	Mechanika tuhého tělesa	<ul style="list-style-type: none"> popíše otáčivý pohyb tuhého tělesa řeší úlohy na moment síly a momentovou větu určí výslednici dvou souhlasně rovnoběžných sil a dvou nesouhlasně rovnoběžných sil řeší úlohy na dvojici sil, rozklad sil a stabilitu tělesa 	<ul style="list-style-type: none"> otáčivý pohyb tuhého tělesa kolem pevné osy moment síly vzhledem k ose otáčení, výslednice momentů sil, momentová věta skládání sil působících v různých bodech tuhého tělesa, dvojice sil; rozklad síly na dvě složky těžiště tělesa a rovnovážná poloha tělesa 	rekapitulace vztahů z kinematiky posuvného pohybu hmotného bodu a rovnoměrného pohybu hmotného bodu po kružnici; správné používání pojmů hmotný bod a tuhé těleso při řešení úloh; návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);
květen- červen	Mechanika tekutin	<ul style="list-style-type: none"> uveče základní rozdíly mezi ideální a reálnou tekutinou používá vztahu pro výpočet tlaku a tlakové síly řeší úlohy užitím Pascalova a Archimédova zákona vysvětlí funkci hydraulického lisu a brzd stanoví chování tělesa v tekutině porovnáním hustot řeší úlohy z praxe použitím rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice 	<ul style="list-style-type: none"> shodné a rozdílné vlastnosti kapalin a plynů tlak v kapalinách a plynech tlak v kapalinách vyvolaný vnější silou, Pascalův zákon tlak vzduchu vyvolaný tíhovou silou vztlková síla, Archimédův zákon proudění kapalin a plynů, proudnice objemový průtok, rovnice kontinuity Bernoulliho rovnice 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);
VI. 2. A září	Základní poznatky molekulové fyziky a termodynamiky	<ul style="list-style-type: none"> uveče příklady potvrzující kinetickou teorii látek vysvětlí rozdíly mezi skupenstvím z hlediska vztahu vnitřní kinetické a vnitřní potenciální energie částic převádí teplotu z Celsiovy stupnice do termodyn. teplotní stupnice a naopak 	<ul style="list-style-type: none"> kinetická teorie látek potenciální energie částic, modely struktury látek stavové veličiny termodynamická teplota 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG) a na učivo chemie;
září- říjen	Vnitřní energie, práce a teplo	<ul style="list-style-type: none"> zná složky vnitřní energie a uveče příklady její změny řeší úlohy na změnu vnitřní energie konáním práce a tepelnou výměnu interpretuje fyzikální význam měrné tepelné kapacity sestaví kalorimetrickou rovnici a řeší úlohy na její použití uveče příklady na vedení tepla, proudění tepla a tepelné záření 	<ul style="list-style-type: none"> vnitřní energie tělesa a soustavy těles a její změna konáním práce a tepelnou výměnou, první termodynamický zákon teplo, tepelná kapacita, měrná tepelná kapacita kalorimetrická rovnice přenos vnitřní energie 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); PT: EV - Člověk a životní prostředí (možnosti úspor tepelné energie)

říjen	Struktura a vlastnosti plynů	<ul style="list-style-type: none"> • uvede vlastnosti ideálního plynu • využívá stavovou rovnici ideálního plynu o stálé hmotnosti při řešení problémů spojených s jeho stavovými změnami • vyjádří graficky vzájemnou závislost stavových veličin u jednotlivých tepelných dějů 	<ul style="list-style-type: none"> • ideální plyn • stavová rovnice ideálního plynu pro konstantní hmotnost plynu, speciální případy této rovnice • jednoduché děje s ideálním plynem • stavové změny ideálního plynu z energetického hlediska 	
listopad	Kruhový děj s ideálním plynem	<ul style="list-style-type: none"> • řeší úlohy na výpočet práce plynu při stálém tlaku • graficky určí práci plynu pro jednoduché teplené děje a kruhový děj 	<ul style="list-style-type: none"> • práce plynu při stálém a proměnném tlaku • kruhový děj • druhý termodynamický zákon 	PT: EV - Člověk a životní prostředí (negativní vliv spalovacích motorů na životní prostředí)
listopad - prosinec	Struktura a vlastnosti pevných látek	<ul style="list-style-type: none"> • uvede příklady jednoduchých typů deformací • řeší úlohy s použitím Hookova zákona • řeší úlohy na teplotní délkovou a objemovou roztažnost pevných těles • uvede příklady praktické aplikace teplotní roztažnosti 	<ul style="list-style-type: none"> • deformace pevného tělesa, síla pružnosti, normálové napětí, relativní prodloužení, jednoduché deformace • Hookův zákon pro pružnou deformaci tahem • teplotní roztažnost pevných těles 	
prosinec	Struktura a vlastnosti kapalin	<ul style="list-style-type: none"> • uvede vlastnosti povrchové vrstvy • zdůvodní zakřivení povrchu kapaliny u stěny nádoby • uvede příklady z praxe na kapilární elevaci a depresi • řeší úlohy na teplotní objemovou roztažnost kapalin a změnu hustoty kapaliny s teplotou • uvede příklady z praxe, kdy je třeba počítat s teplotní roztažností kapalin 	<ul style="list-style-type: none"> • povrchová vrstva kapalin • povrchové napětí • jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny, kapilarita • teplotní objemová roztažnost kapalin 	návaznost na mechaniku kapalin;
leden	Změny skupenství látek	<ul style="list-style-type: none"> • objasní změny skupenství látek • řeší úlohy s použitím vztahů pro skupenské teplo • interpretuje fyzikální význam měrného skupenského tepla • popíše rozdíl mezi párou sytou a přehřátou 	<ul style="list-style-type: none"> • skupenské a měrné skupenské teplo • tání a tuhnutí • sublimace a desublimace • vypařování, var, kapalnění • sytá a přehřátá pára • vodní pára v atmosféře 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG) a chemie;
leden- únor	Elektrický náboj a elektrické pole	<ul style="list-style-type: none"> • popíše vlastnosti elektricky nabitých těles • porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant • řeší úlohy na výpočet síly z Coulombova zákona • popíše elektrické pole pomocí veličin E, U • řeší úlohy na výpočet kapacity deskového kondenzátoru 	<ul style="list-style-type: none"> • elektrický náboj a zákon zachování elektrického náboje • elektrostatické silové působení, Coulombův zákon • elektrické pole, intenzita elektrického pole • práce v elektrickém poli, elektrické napětí • kapacita vodiče, kondenzátor 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);
únor	Vznik elektrického proudu	<ul style="list-style-type: none"> • rozliší elektromotorické napětí od svorkového napětí • řeší úlohy na vztah pro ustálený proud • nakreslí schéma jednoduchého elektrického obvodu 	<ul style="list-style-type: none"> • elektrický proud jako děj a jako veličina • elektrický zdroj napětí 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); vazba na vzdělávací oblast Člověk a svět práce - zásady bezpečnosti práce s elektrickým proudem;

březen	Elektrický proud v kovech	<ul style="list-style-type: none"> • využívá Ohmův zákon pro část obvodu i pro uzavřený obvod při řešení úloh • řeší úlohy na vztah pro odpor, práci a výkon • vysvětlí zkrat a funkci pojistek 	<ul style="list-style-type: none"> • Ohmův zákon pro část obvodu a uzavřený obvod • elektrický odpor, • spojování rezistorů • elektrická energie, elektrický výkon 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);
březen-duben	Elektrický proud v polovodičích	<ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí, jak se liší elektrické vlastnosti kovů, polovodičů a izolantů • objasní diodový jev • zná funkci diody 	<ul style="list-style-type: none"> • pojem polovodiče • vlastní a přímérové polovodiče • přechod PN, diodový jev, polovodičová dioda 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);
duben	Elektrický proud v kapalinách	<ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí rozdíl mezi vedením proudu v kovech a kapalinách • zná princip galvanického článku a akumulátoru 	<ul style="list-style-type: none"> • elektrolyt, elektrolytická disociace, elektrolyza • galvanické články 	návaznost na učivo chemie;
květen	Elektrický proud v plynech	<ul style="list-style-type: none"> • popíše jednotlivé druhy výboje • uvede příklady praktického použití výbojů v plynech 	<ul style="list-style-type: none"> • nesamostatný a samostatný výboj v plynu • druhy výbojů 	
květen-červen	Stacionární magnetické pole	<ul style="list-style-type: none"> • chápe magnetické pole jako zprostředkovatele interakce • znázorní indukčními čarami magnetické pole permanentního magnetu, vodiče s proudem a cívky s proudem • určí směr a velikost magnetické síly působící na vodič s proudem 	<ul style="list-style-type: none"> • magnetické pole vodiče s proudem • magnetická síla, magnetická indukce • magnetické pole cívky 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);
červen	Nestacionární magnetické pole	<ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí podstatu jevu elektromagnetická indukce • vysvětlí směr indukovaného proudu užitím Lenzova zákona • řeší jednoduché úlohy užitím Faradayova zákona • uvede příklady užití elektromagnetické indukce 	<ul style="list-style-type: none"> • elektromagnetická indukce • magnetický indukční tok • Faradayův zákon elektromagnetické indukce • indukovaný proud • vlastní indukce, indukčnost 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);
VII. 3. A září-říjen	Kmitání mechanického oscilátoru	<ul style="list-style-type: none"> • uvede příklady kmitavých pohybů z praxe • popíše souvislost harmonického pohybu s rovnoměrným pohybem bodu po kružnici • řeší úlohy s použitím vztahu pro okamžitou výchylku kmitavého pohybu bodu (tělesa) • sestrojí graf závislosti okamžité výchylky na čase a dovede v tomto grafu číst • řeší úlohy s použitím vztahu pro dobu kmitu pružiny a matematického kyvadla 	<ul style="list-style-type: none"> • kmitavý pohyb, harmonické kmitání • veličiny popisující kmitavý pohyb • dynamika kmitavého pohybu, síla pružnosti • kyvadlo • přeměny energie v mechanickém oscilátoru, tlumené kmitání 	vazba na kinematiku a dynamiku hmotného bodu;
říjen	Střídavý proud	<ul style="list-style-type: none"> • nakreslí grafy závislosti střídavého proudu a napětí na čase • rozlišuje okamžitou, maximální a efektivní hodnotu střídavého proudu a napětí • popíše a objasní činnosti alternátoru, trojfázového generátoru, elektromotoru, transformátoru • rozlišuje fázové a sdružené napětí, zná tyto hodnoty u spotřebitelské sítě • uvede příklady elektromotorů v domácnosti, praxi • řeší úlohy na použití rovnici transformátoru 	<ul style="list-style-type: none"> • střídavý proud a napětí • generátor střídavého napětí • trojfázový generátor a trojfázová soustava střídavého napětí • výkon střídavého proudu • elektromotor • transformátor • přenos elektrické energie 	návaznost na biologii - účinky elektrického proudu na lidské tělo; PT: EV - Člověk a životní prostředí (jak ovlivňuje člověk životní prostředí, jaké zdroje energie člověk využívá)

		<ul style="list-style-type: none"> • uvede příklady transformace nahoru a dolů • zdůvodní transformaci nahoru při dálkovém přenosu elektrické energie • porovná jednotlivé typy elektráren podle účinnosti a vlivu na životní prostředí 		
listopad	Mechanické vlnění	<ul style="list-style-type: none"> • popíše vznik vlnění v pružném látkovém prostředí • ilustruje na příkladech druhy vlnění • využívá vztahu mezi λ a f a rychlostí vlnění • objasní vznik stojatého vlnění • řeší úlohy na Snellův zákon • uvede příklady, kdy lze pozorovat ohyb vlnění 	<ul style="list-style-type: none"> • vznik a druhy vlnění, vlna, vlnová délka, frekvence • interference vlnění • odraz vlnění v řadě bodů, stojaté vlnění • odraz a lom vlnění, Snellův zákon • ohyb mechanického vlnění 	
listopad - prosinec	Zvukové vlnění	<ul style="list-style-type: none"> • rozliší, kdy jde o zvuk, ultrazvuk, infrazvuk; • řeší úlohy, ve kterých se vyskytuje veličina rychlost zvuku • uvede příklady využití ultrazvuku 	<ul style="list-style-type: none"> • zdroje, šíření a rychlost zvuku • vlastnosti zvuku • ultrazvuk a infrazvuk 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); vazba na učivo biologie o uchu; přesah do vzdělávací oblasti Člověk a zdraví (Péče o zdraví);
prosinec - leden	Elektromagnetické vlnění	<ul style="list-style-type: none"> • popíše elektromagnetickou vlnu a uvede její základní vlastnosti • uvede příklady praktického využití různých druhů elektromagnetického vlnění 	<ul style="list-style-type: none"> • elektromagnetická vlna • spektrum elektromagnetického vlnění 	PT: EV - Člověk a životní prostředí (ochrana před elektromagnetickými vlnami)
leden	Základní pojmy optiky	<ul style="list-style-type: none"> • vypočítá rychlost světla v optickém prostředí • nakreslí odražený a lomený paprsek • aplikuje úplný odraz v praxi • řeší úlohy na odraz a lom světla 	<ul style="list-style-type: none"> • světlo jako elektromagnetické vlnění, frekvence vlnová délka, index lomu • šíření a rychlost světla v různých prostředích • odraz a lom světla, úplný odraz • rozklad světla hranolem, disperze světla 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);
únor	Vlnová optika	<ul style="list-style-type: none"> • stanoví podmínky pro zesílení a pro zeslabení světla • rozliší spektrum vytvořené hranolem a mřížkou 	<ul style="list-style-type: none"> • koherentní záření, interference světla, interferenční maxima a minima • ohyb světla 	
únor - březen	Optické zobrazování	<ul style="list-style-type: none"> • rozliší skutečný a zdánlivý obraz vytvořený zobrazováním • sestrojí obraz předmětu pomocí rovinného a kulového zrcadla a pomocí tenké čočky a uvede jeho vlastnosti • řeší úlohy použitím zobrazovací rovnice pro kulové zrcadlo a pro tenkou čočku • vypočítá příčné zvětšení • popíše oko jako optickou soustavu • experimentálně určí ohniskovou vzdálenost čočky • zná podstatu vad oka a způsoby korekce těchto vad • zná podstatu lupy 	<ul style="list-style-type: none"> • zobrazení rovinným a kulovým zrcadlem, zobrazovací rovnice zrcadla • zobrazení tenkými čočkami, zobrazovací rovnice tenké čočky • oko • zorný úhel • lupa 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); vazba na biologii - oko; vazba na vzdělávací oblast Člověk a zdraví - vzdělávací obsah Péče o zdraví (ochrana očí);

duben	Základní poznatky kvantové fyziky	<ul style="list-style-type: none"> vypočítá energii kvanta pomocí frekvence a Planckovy konstanty popíše vnější fotoelektrický jev a zná jeho základní vlastnosti řeší úlohy na Einsteinovu rovnici pro fotoefekt zná vlastnosti fotonu, určí jeho energii a hybnost řeší úlohy použitím de Broglieho vztahu 	<ul style="list-style-type: none"> kvantová hypotéza, Planckova konstanta fotoelektrický jev Einsteinova rovnice fotoelektrického jevu foton, vlnové vlastnosti částic, de Broglieho vlna 	návaznost na téma o polovodičích (vnitřní fotoefekt - fotorezistor, fotodioda, fotočlánek);
duben- květen	Atomová fyzika	<ul style="list-style-type: none"> uvede vztahy mezi spektrálními zákonitostmi a stavbou atomu popíše kvantové mechanický model atomu zná význam kvantových čísel objasní pojmy excitace, ionizace a disociace uvede příklady využití laserového záření 	<ul style="list-style-type: none"> kvantová energie elektronů v atomu atom vodíku lasery 	návaznost na vzdělávací oblast Člověk a příroda - vzdělávací obor chemie;
květen- červen	Jaderná fyzika	<ul style="list-style-type: none"> uvede základní charakteristiky atomového jádra uvede typy radioaktivních přeměn a příklady praktického využití radioaktivity zná způsoby ochrany člověka před radioaktivním zářením používá symboliku zápisu jaderných reakcí objasní získávání energie štěpením těžkých jader popíše princip činnosti jaderných reaktorů a elektráren 	<ul style="list-style-type: none"> vlastnosti atomových jader, vazbová energie jádra radioaktivita zákony radioaktivních přeměn jaderná reakce jaderné štěpení jaderné elektrárny využití radionuklidů a ochrana před zářením 	vazba na vzdělávací oblast Člověk a zdraví - vzdělávací obsah Péče o zdraví; PT: EV - Člověk a životní prostředí (Výhody a nevýhody získávání energie z jádra)