

5.10 Fyzika – Nižší stupeň osmiletého gymnázia

Realizuje se obsah vzdělávacího oboru Fyzika RVP ZV, dále část vzdělávacího obsahu oboru Člověk a svět práce RVP ZV - okruhu Práce s laboratorní technikou.

Realizují se tématické okruhy průřezových témat Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech RVP GV 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

- Učitel vede žáky, aby kvalitně prezentovali své znalosti – kompetence komunikativní.
- Učitel dbá na bezpečnost práce v laboratoři, vede žáky k zodpovědnosti za své zdraví a zdraví ostatních, zdůrazňuje zásady předlékařské pomoci v případě úrazu – kompetence osobnostní.
- Učitel vede žáky k tomu, aby řešili fyzikální úlohy jak samostatně, tak ve spolupráci ve skupině – kompetence k řešení problémů.
- Učitel podněcuje a řídí diskuse nad řešeními, hledání řešení, vede žáky k prezentacím vlastních postupů řešení – kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské.
- Učitel klade důraz na mezipředmětové vztahy – kompetence k učení, kompetence k řešení problémů.
- Učitel zadává úlohy formou skupinové práce – práce v realizačním týmu.

Třída: I. A, II. A, III. A, IV. A

Časové, obsahové a organizační vymezení

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

ROČ.	TÉMA	VÝSTUP Žák:	UČIVO	MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY PRŮŘEZOVÁ TÉMATA, POZNÁMKY	MĚSÍC
1. – 4.	Práce s laboratorní technikou	<ul style="list-style-type: none"> používá pod vedením učitele vhodné pracovní postupy, přístroje a měřicí techniku pro pozorování a měření zpracuje protokol o cíli, průběhu a výsledcích své experimentální práce, zformuluje závěry, ke kterým dospěl vyhledá z dostupných informačních zdrojů všechny podklady, jež mu co nejlépe pomohou provést danou experimentální práci dodržuje pravidla bezpečné práce a ochrany životního prostředí při experimentální práci 	<ul style="list-style-type: none"> Základní laboratorní postupy a metody Protokol o experimentu Základní laboratorní přístroje, zařízení a pomůcky Základy první pomoci při úrazu v laboratoři 	Člověk a svět práce okruh Práce s laboratorní technikou – integrováno téma prolíná všemi ročníky a je zařazováno průběžně při vhodných příležitostech Seberegulace a sebeorganizace Kooperace a kompetice	
1.	Těleso a látka	<ul style="list-style-type: none"> rozlišuje na příkladech mezi pojmy těleso a látka dovede určit, zda dané těleso (látka) patří mezi pevné, kapalné a plynné uvede základní vlastnosti látek pevných, kapalných a plyných charakterizuje molekulu jako částici složenou ze dvou a více atomů uvede konkrétní příklady jevů, které dokazujících, že se částice látek neustále pohybují a vzájemně na sebe působí rozlišuje na příkladech mezi pojmy atom, prvek, molekula, směs, 	<ul style="list-style-type: none"> Tělesa a látky Látky pevné, kapalné a plynné a jejich vlastnosti Částicové složení látek Atomy a molekuly Vlastnosti atomů a molekul 	Ch – atomární struktura látek Rozvoj schopnosti poznávání	září - říjen
	Fyzikální veličiny a jejich měření	<ul style="list-style-type: none"> zná jednotky délky, plochy, objemu, hmotnosti, hustoty, teploty a času změří vhodně zvolenými měřidly některé důležité fyzikální veličiny (délka, objem, hmotnost, teplota, čas) 	<ul style="list-style-type: none"> Rozměry těles, délka a její měření Hmotnost těles, měření hmotnosti Čas, měření času Objem a jeho měření 	Ch, M – jednotky a převody jednotek Řešení problémů a rozhodovací dovednosti	říjen - leden

		<ul style="list-style-type: none"> • předpoví, jak se změní délka či objem tělesa při změně jeho teploty • využívá s porozuměním vztah mezi hustotou, hmotností a objemem při řešení praktických problémů 	<ul style="list-style-type: none"> • Roztažnost těles a látek • Teplota a měření teploty • Hustota a její měření 		
	Elektrické vlastnosti látek	<ul style="list-style-type: none"> • určí, zda se budou dvě tělesa elektricky nabitá přitahovat, odpuzovat • uvede složení atomu • uvede, jaký elektrický náboj mají proton a elektron • ví, že neutron nemá elektrický náboj • zdůvodní z počtu protonů a elektronů zda se jedná o kladný či záporný iont nebo o neutrální atom • rozliší vodič, izolant a polovodič na základě analýzy jejich vlastnosti • znázorní elektrické pole pomocí siločar 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrování těles • Dva druhy elektrického náboje • Model atomu • Elektroskop • Elektrické vodiče a nevodiče • Elektrické pole • Tělesa v elektrickém poli 	Ch – atomární struktura látek Rozvoj schopnosti poznávání	leden - únor
	Magnetismus	<ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí vzájemné chování dvou magnetů • uvede příklady působení magnetu na tělesa z různých látek • vysvětlí rozdíl mezi přírodním a umělým magnetem • popíše pojem magnetizace látky (trvalý a dočasný magnet) • umí znázornit magnetické pole pomocí magnetických indukčních čar • charakterizuje magnetické pole Země (magnetické a zeměpisné póly) 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnety a jejich vlastnosti • Působení magnetu na tělesa z různých látek • Magnetická indukce a magnetování • Magnetické pole a magnetické indukční čáry • Magnetické pole Země 	Z – magnetické pole Země, orientace podle kompasu Rozvoj schopnosti poznávání	březen
	Elektrický obvod	<ul style="list-style-type: none"> • vysvětlí pojem elektrický proud a elektrické napětí • uvede jednotku proudu a napětí • uvede příklady zdrojů elektrického napětí • zakreslí jednoduchý elektrický obvod a určí, zda obvodem prochází elektrický proud • určí volné nosiče náboje v pevných látkách, kapalinách a plynech • uvede příklady zásad bezpečnosti při práci s elektrickým proudem 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrický proud, elektrické napětí • Zdroje elektrického napětí • Účinky elektrického proudu • Elektrický obvod, jeho schémata • Jednoduchý a složitější elektrický obvod • Elektrický proud v kapalinách a plynech • Bezpečnost při práci s elektřinou 	Řešení problémů a rozhodovací dovednosti	duben - červen

2.	Pohyb tělesa	<ul style="list-style-type: none"> • objasní klid a pohyb tělesa vzhledem k jinému tělesu • rozliší přímočarý a křivočarý pohyb • vypočítá rychlost rovnoměrného pohybu a průměrnou rychlost • rozliší rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb • zakreslí grafem závislost rychlosti a dráhy na čase při rovnoměrném přímočarém pohybu a odečítá z něho • vypočítá dráhu a čas pohybu rovnoměrného přímočarého 	<ul style="list-style-type: none"> • Klid a pohyb tělesa • Posuvný a otáčivý pohyb • Průměrná a okamžitá rychlost • Rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb • Graf závislosti rychlosti a dráhy na čase • Dráha rovnoměrného a nerovnoměrného pohybu tělesa • Výpočet s, v, t 	Řešení problémů a rozhodovací dovednosti. Komunikace.	září - listopad
	Síla a její vlastnosti	<ul style="list-style-type: none"> • uvede příklady v konkrétní situaci, které dva objekty na sebe působí • uvede jednotku síly a některé násobky této jednotky • znázorní sílu pomocí orientované úsečky • graficky i výpočtem určí výslednici dvou rovnoběžných sil stejného a opačného směru • graficky určí výslednici dvou různoběžných sil • určí těžiště tělesa 	<ul style="list-style-type: none"> • Vzájemné působení těles • Síla a její znázornění • Jednotka síly • Skládání rovnoběžných sil • Skládání různoběžných sil • Tíhová síla a těžiště 	M – trojúhelníky a rovnoběžníky Řešení problémů a rozhodovací dovednosti .	listopad - prosinec
	Tření	<ul style="list-style-type: none"> • využívá poznatek, že třecí síla je přímo úměrná tlakové síle, souvisí s materiálem a drsností styčných ploch, ale nikoli na jejich obsahu • navrhuje způsob zvětšení nebo zmenšení třecí síly • uvádí příklady třecí síly v praxi 	<ul style="list-style-type: none"> • Třecí síla • Měření třecí síly • Význam třecí síly pro pohyb těles 		prosinec
	Pohybové zákony	<ul style="list-style-type: none"> • objasní podstatu prvního pohybového zákona • vysvětlí podstatu druhého pohybového zákona • objasní podstatu třetího pohybového zákona • používá pohybové zákony pro objasňování běžných situací 	<ul style="list-style-type: none"> • Zákon setrvačnosti • Zákon síly • Zákon akce a reakce 	Řešení problémů a rozhodovací dovednosti. Komunikace.	leden
	Deformační účinky síly	<ul style="list-style-type: none"> • charakterizuje tlak a tlakovou sílu • uvede hlavní jednotku tlaku • používá vztah pro tlak při řešení fyzikálních úloh 	<ul style="list-style-type: none"> • Tlak a tlaková síla 	Rozvoj schopnosti poznávání	leden - únor

	Otáčivý účinek síly	<ul style="list-style-type: none"> • přiřadí rameno síly, je-li dáno působíště síly a osa otáčení tělesa • používá vztah pro moment síly, uvede hlavní jednotku momentu síly • pozná, zda síly působící na těleso jsou v rovnováze • vyjádří rovnováhu na páce a pevné kladce pomocí sil a momentu sil • objasní funkci páky, pevné kladky a kladkostroje v praxi 	<ul style="list-style-type: none"> • Účinek síly na těleso otáčivé kolem pevné osy, páka • Moment síly • Rovnovážná poloha páky • Užítí páky • Pevná a volná kladka, kladkostroj 	D – historické využití jednoduchých strojů Řešení problémů a rozhodovací dovednosti .	únor - březen
	Kapaliny a plyny	<ul style="list-style-type: none"> • objasní podstatu Pascalova zákona • charakterizuje hydrostatický tlak jako tlak způsobený gravitační silou působící na klidnou kapalinu v nádobě • používá vztah pro hydrostatický tlak při řešení fyzikálních úloh • objasní vznik vztlakové síly při ponoření tělesa do kapaliny • objasní podstatu Archimédova zákona a používá ho při řešení úloh • charakterizuje atmosférický tlak • používá pojmy - potápění, vznášení a plování 	<ul style="list-style-type: none"> • Pascalův zákon • Užítí Pascalova zákona v hydraulickém zařízení • Hydrostatický tlak • Vztlaková síla působící na těleso v kapalině • Archimédův zákon • Potápění, plování a vznášení těles v kapalině • Atmosféra Země, atmosférický tlak • Měření a změna atmosférického tlaku • Vztlaková síla v atmosféře Země • Tlak plynu v uzavřené nádobě, manometr 	Bi – krevní oběh, tlak krve Z – přírodní podmínka Země Vztah člověka k prostředí	březen - duben
	Přímočaré šíření světla	<ul style="list-style-type: none"> • definuje zdroj světla • rozliší mezi zdrojem světla a tělesem, které světlo pouze odráží • rozdělí optické prostředí na - průhledné, průsvitné a neprůhledné • objasní stín a polostín • objasní a nakreslí zatmění Slunce a Měsíce • uvede rychlost světla 	<ul style="list-style-type: none"> • Světelné zdroje, šíření světla • Stín • Měsíční fáze • Rychlost světla 	Vv -vyjádření - světlo – stín Řešení problémů a rozhodovací dovednosti . Komunikace.	duben
	Odraz světla, zobrazení zrcadlem	<ul style="list-style-type: none"> • definuje zákon odrazu světla • objasní princip zobrazení předmětu rovinným a kulovým zrcadlem • rozlišuje mezi dutým a vypuklým kulovým zrcadlem • charakterizuje pojem ohniska a ohniskové vzdálenosti kulového zrcadla • graficky zobrazí předmět kulovým zrcadlem 	<ul style="list-style-type: none"> • Odraz světla na rovinném rozhraní, zákon odrazu světla • Zobrazení předmětů rovinným zrcadlem • Kulová zrcadla • Zobrazení předmětů kulovým zrcadlem • Zrcadla v praxi 	Řešení problémů a rozhodovací dovednosti	květen

	Lom světla, zobrazení čočkami	<ul style="list-style-type: none"> rolišuje mezi prostředím opticky hustším a řidším charakterizuje lom světla ke kolmici a od kolmice vysvětlí úplný odraz zobrazí předmět tenkou čočkou (spojkou a rozptylkou) charakterizuje pojem ohniska a ohniskové vzdálenosti tenké čočky objasní krátkozrakost a dalekozrakost oka (brýle) objasní rozklad bílého světla hranolem 	<ul style="list-style-type: none"> Lom světla na rovinném rozhraní Úplný odraz Čočky Zobrazení předmětů čočkami Optické vlastnosti oka Užití čoček v praxi Rozklad světla optickým hranolem 	Bi - lidské oko, princip vidění Vv – malba barev Sebezpoznání a sebezpojetí	červen
3.	Práce a energie	<ul style="list-style-type: none"> objasní souvislost mezi konáním práce a pohybovou resp. polohovou energií dovede vypočítat pohybovou energii ze známé hmotnosti a rychlosti tělesa používá vzorec pro výpočet polohové energie vysvětlí přeměnu polohové a pohybové energie 	<ul style="list-style-type: none"> Práce Výkon Energie Polohová energie tělesa Pohybová energie tělesa Zákon zachování energie tělesa Účinnost Páka, kladka, nakloněná rovina 	Rozvoj schopnosti poznávání	září - říjen
	Tepelné jevy	<ul style="list-style-type: none"> charakterizuje vnitřní energii tělesa jako celkovou polohovou a pohybovou energii částic porovnává vnitřní energii tělesa ze znalosti teplot těles charakterizuje teplo jako změnu vnitřní energie při tepelné výměně určí přijaté nebo odevzdané teplo tělesem charakterizuje formy tepelné výměny (vedením, zářením) 	<ul style="list-style-type: none"> Vnitřní energie tělesa, změna vnitřní energie Teplo Kalorimetrická rovnice Vedení a šíření tepla Výpočet tepla přijatého nebo odevzdaného tělesem Tepelná výměna vedením, zářením a prouděním 	Lidské aktivity a problémy životního prostředí .Vztah člověka k prostředí	listopad
	Tepelné motory	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí principy tepelných motorů uveče hlavní rozdíly mezi zážehovým a vznětovým motorem popíše raketový motor 	<ul style="list-style-type: none"> Pístové spalovací motory Zážehové motory Vznětové motory Využití motorů v praxi Tryskové motory 	Lidské aktivity a problémy životního prostředí .Vztah člověka k prostředí	prosinec
	Skupenské přeměny	<ul style="list-style-type: none"> uveče základní skupenské přeměny charakterizuje skupenské teplo tání chápe rozdíl mezi vypařováním a varem uveče příklady skupenských změn 	<ul style="list-style-type: none"> Tání a tuhnutí Vypařování a kapalnění Var Sublimace a desublimace 	Ch – struktura látek Vztah člověka k prostředí	lede - únor
	Zvukové jevy	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí pojem kmitavý a periodický kmitavý pohyb 	<ul style="list-style-type: none"> Kmitání Vlnění 	Hv – princip hudebních nástrojů	březen - duben

		<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí pojmy kmitočet a perioda popíše kmitavý pohyb z hlediska přeměny mechanické energie uvede podmínky vzniku vlnění vysvětlí pojem vlnová délka zná a využívá k výpočtům vztah pro rychlost šíření vlnění vysvětlí pojem zvuk a uvede jeho základní vlastnosti charakterizuje rychlost zvuku v závislosti na prostředí posoudí možnosti zmenšování vlivu nadměrného hluku na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> Zvuk, zdroje zvuku Šíření zvuku Ultrazvuk, infrazvuk Vnímání zvuku, hlasitost 	Bi – lidské ucho Komunikace	
	Elektrický proud	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí pojem elektrický proud a elektrické napětí umí schematicky znázornit zapojení voltmetru a ampérmetru v jednoduchém elektrickém obvodu využívá Ohmův při řešení praktických problémů určí výsledný odpor rezistorů spojených sériově a paralelně, napětí na jednotlivých rezistorech, výsledné napětí, proud protékající jednotlivými odpory a celkový proud v obvodu využívá vztah pro výpočet elektrické práce vysvětlí pojmy elektrický výkon, příkon a účinnost 	<ul style="list-style-type: none"> Elektrický proud a napětí Měření elektrického proudu a napětí Ohmův zákon Elektrický odpor Závislost odporu na teplotě Sériové zapojení odporů Paralelní zapojení - odporů Elektrická práce, elektrická energie Elektrický příkon, účinnost 	Řešení problémů a rozhodovací dovednosti	květen - červen
4.	Elektrodynamika	<ul style="list-style-type: none"> uvede, kdy kolem vodiče vzniká magnetické pole využívá prakticky poznatky o působení magnetického pole na magnet, vodič s proudem a cívkou s proudem popíše složení a funkci stejnosměrného elektromotoru objasní podstatu elektromagnetické indukce popíše princip generátorů elektrického napětí 	<ul style="list-style-type: none"> Působení magnetického pole na vodič s proudem Vzájemné působení vodičů s proudem Elektromagnetická indukce Magnetické pole cívky s proudem Otáčivý účinek stejnorodého magnetického pole na cívku s proudem Generátory elektrického napětí 		září - listopad
	Střídavý proud	<ul style="list-style-type: none"> charakterizuje střídavý proud a princip charakterizuje střídavý proud a princip jeho vzniku 	<ul style="list-style-type: none"> Vznik střídavého proudu Transformátor Rozvodná elektrická síť 	Z – energetické zásobování republiky Vztah člověka k prostředí	listopad - únor

		<ul style="list-style-type: none"> • charakterizuje periodu střídavého proudu a napětí • definuje kmitočet a zná jeho jednotku • určí periodu ze znalosti kmitočtu a naopak • objasní stavbu a princip transformátoru • zhodnotí výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> • Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie 		
	Elektrický proud v polovodičích	<ul style="list-style-type: none"> • objasní vedení elektrického proudu v polovodičích • objasní podstatu PN přechodu • vysvětlí funkci polovodičové diody • pozná zapojení diody v závěrném i propustném směru 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrony a díry • Vliv příměsí v polovodiči • Přechod PN • Polovodičová dioda 	IVT – princip procesoru	březen
	Atomy a záření	<ul style="list-style-type: none"> • charakterizuje jadernou energii • objasní pojem štěpení a syntézy jader • charakterizuje jaderné záření a umí uvést způsob ochrany před ním • objasní řetězovou reakci • popíše hlavní části jaderné elektrárny • objasní nepříznivé vlivy tepelných elektráren na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> • Atom a jeho jádro, jaderné síly • Jaderné reakce • Radioaktivita, radioaktivní záření • Ochrana před zářením • Jaderná energetika • Jaderné zbraně 	Bi – ochrana před radioaktivním zářením D – vývoj jaderných zbraní za a těsně po 2. světové válce Lidské aktivity a problémy životního prostředí. Vztah člověka k prostředí	duben - květen
	Astronomie	<ul style="list-style-type: none"> • popíše Sluneční soustavu • objasní pomocí poznatků o gravitačních silách pohyb planet kolem Slunce a měsíců planet kolem planet • odliší hvězdu od planety na základě jejich vlastností 	<ul style="list-style-type: none"> • Slunce, sluneční soustava • Planety 		červen

5.10 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	MĚSÍC
V.–VII. 1. – 3.	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	Mechanika 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);	září - říjen
	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 předvídání nebo vysvětlení pohybu tělesa 	<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 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); návaznost na geografii – závislost tíhové síly na zeměpisné šířce;	listopad - prosinec

		<p>při působení sil (tíhové, tlakové, tahové, třecí) a při řešení úloh</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • dostředivá síla • smykové tření, valivý odpor • inerciální a neinerciální vztažné soustavy 	vazba na gravitační sílu v kapitole Gravitační pole;	
	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 • 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"> • mechanická práce • kinetická energie a její změna • potenciální energie tíhová a její změna • zákon zachování mechanické energie • výkon, příkon, účinnost 	<p>návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);</p> <p>zákon zachování mechanické energie jako součást principu zachování energie;</p>	prosinec - leden
	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 • Keplerovy zákony 	úspěšnost klasické mechaniky při výkladu pohybu těles v centrálním poli Země;	únor - březen
	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 	<p>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;</p> <p>návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);</p>	březen - duben
	Mechanika tekutin	<ul style="list-style-type: none"> • uvede základní rozdíly mezi ideální a reálnou tekutinou • používá vztahu pro výpočet tlaku a tlakové síly • řeší úlohy užitím Pascalova a Archimedova zákona • vysvětlí funkci hydraulického lisu a brzd 	<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 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);	duben - květen

		<ul style="list-style-type: none"> • stanoví chování tělesa v tekutině porovnáním hustot • řeší úlohy z praxe použitím rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice 	<ul style="list-style-type: none"> • proudění kapalin a plynů, proudnice • objemový průtok, rovnice kontinuity • Bernoulliho rovnice 		
	Molekulová fyzika a termika Základní poznatky molekulové fyziky a termiky	<ul style="list-style-type: none"> • uvede 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, rovnovážný stav, rovnovážný děj • teplota a její měření • termodynamická teplota 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG) a na učivo chemie;	květen - červen
	Vnitřní energie, práce a teplo	<ul style="list-style-type: none"> • zná složky vnitřní energie a uvede 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 • uvede 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);	červen
VI. 2. A	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 (p-V, p-T a V-T diagramy) 	<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, adiabatický děj 		září - říjen
	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 tepelné děje a kruhový děj 	<ul style="list-style-type: none"> • práce plynu při stálém a proměnném tlaku • kruhový děj • druhý termodynamický zákon 	PT: Enviromentální výchova (EV) – negativní vliv spalovacích motorů na životní prostředí	říjen
	Struktura a vlastnosti pevných látek	<ul style="list-style-type: none"> • rozlišuje krystalické a amorfní látky na základě znalostí jejich stavby • 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"> • krystalické a amorfní látky • jednoduchá krystalová mříž • poruchy krystalové mříže • deformace pevného tělesa, síla pružnosti, normálové napětí, relativní prodloužení, jednoduché deformace • Hookův zákon pro pružnou deformaci tahem, mez pružnosti a mez pevnosti 	návaznost na učivo chemie a geologie o typech krystalů;	říjen

			<ul style="list-style-type: none"> teplotní roztažnost pevných těles 		
	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 povrchová síla, povrchové napětí jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny, kapilarita teplotní objemová roztažnost kapalin 	návaznost na mechaniku kapalin;	listopad
	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 vysvětlí princip tlakového hrnce rozumí veličinám, které popisují vodní páru v atmosféře 	<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;	listopad - prosinec
	Elektrina a magnetismus 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 a na jednoduchá zapojení s kondenzátory 	<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 elektrostatická indukce kapacita vodiče, kondenzátor, spojování kondenzátorů, energie kondenzátoru 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);	prosinec - leden
	Vznik elektrického proudu	<ul style="list-style-type: none"> rozdělí 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, přeměny energie v jednoduchém obvodu 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); vazba na vzdělávací oblast Člověk a svět práce – zásady bezpečnosti práce s elektrickým proudem;	leden - únor
	Elektrický proud v kovech	<ul style="list-style-type: none"> využívá Ohmův zákon pro část obvodu i pro uzavřený obvod při řešení úloh 	<ul style="list-style-type: none"> Ohmův zákon pro část obvodu a uzavřený obvod odpor kovu a jeho funkce teploty, 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);	únor

		<ul style="list-style-type: none"> řeší úlohy na vztah pro odpor, práci a výkon vysvětlí zkrat a funkci pojistek 	<ul style="list-style-type: none"> spojování rezistorů elektrická energie, elektrický výkon 		
	Elektrický proud v polovodičích	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí, jak se liší elektrické vlastnosti kovů, polovodičů a izolantů objasní vznik hradlové vrstvy zná funkci diody 	<ul style="list-style-type: none"> pojem polovodiče, termistoru, vlastní a příměrové polovodiče přechod PN, polovodičová dioda, diodový jev 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);	březen
	Elektrický proud v kapalinách	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí rozdíl mezi vedením proudu v kovech a kapalinách řeší úlohy s použitím Faradayových zákonů zná princip galvanického článku a akumulátoru vysvětlí praktické použití elektrolýzy 	<ul style="list-style-type: none"> elektrolyt, elektrolytická disociace, elektrolýza Faradayovy zákony pro elektrolýzu, použití galvanické články, akumulátory 	návaznost na učivo chemie;	březen
	Elektrický proud v plynech a ve vakuu	<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 samostatný výboj v plynu za atmosférického a sníženého tlaku 		březen - duben
	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 a na částici s nábojem 	<ul style="list-style-type: none"> magnetické pole vodiče s proudem magnetická síla, magnetická indukce magnetické pole rovnoběžných vodičů s proudem magnetické pole cívky částice s nábojem v magnetickém poli 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG);	duben
	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);	květen
	Střídavý proud	<ul style="list-style-type: none"> nakreslí grafy závislosti proudu a napětí na čase pro jednoduché obvody s R, L, C rozlišuje okamžitou, maximální a efektivní hodnotu napětí a proudu 	<ul style="list-style-type: none"> obvod střídavého proudu s rezistorem, cívkou a kondenzátorem výkon střídavého proudu 		květen - červen
	Střídavý proud v energetice	<ul style="list-style-type: none"> popíše a objasní činnosti alternátoru, trojfázového generátoru, elektromotoru, transformátoru 	<ul style="list-style-type: none"> generátor střídavého napětí (alternátor) trojfázový generátor a trojfázová soustava střídavého napětí 	návaznost na biologii – účinky elektrického proudu na lidské tělo;	červen

		<ul style="list-style-type: none"> rozlišuje fázové a sdružené napětí, zná tyto hodnoty u spotřebitelské sítě uveče příklady elektromotorů v domácnosti, praxi řeší úlohy na použití rovnici transformátoru uveče příklady transformace nahoru a dolů zdůvodní transformaci nahoru při dálkovém přenosu elektrické energie porovná jednotlivé typy elektráren podle účinnosti a vlivu na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> elektromotor (stejnsměrný, střídavý, trojfázový) transformátor přenos elektrické energie 	PT: EV – Člověk a životní prostředí (jak ovlivňuje člověk životní prostředí, jaké zdroje energie člověk využívá)	
VII. 3. A	Mechanika kmitání a vlnění Kmitání mechanického oscilátoru	<ul style="list-style-type: none"> uveče 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 uveče praktické příklady projevu rezonance 	<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 nucené kmitání mechanického oscilátoru, rezonance 	vazba na kinematiku a dynamiku hmotného bodu;	září - říjen
	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 uveče 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, chvění odraz a lom vlnění, Snellův zákon ohyb mechanického vlnění 		říjen - listopad
	Zvukové vlnění	<ul style="list-style-type: none"> rozliší, kdy jde o zvuk, ultrazvuk, infrazvuk; řeší úlohy, ve kterých se vyskytuje veličina rychlost zvuku vysvětlí vznik ozvěny uveče příklady využití ultrazvuku 	<ul style="list-style-type: none"> zdroje, šíření a rychlost zvuku vlastnosti zvuku (výška, barva, hlasitost, akustická intenzita, pohlcování 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);	listopad

	Elektromagnetické kmitání a vlnění	<ul style="list-style-type: none"> popíše jevy v oscilačním obvodu LC vypočítá vlastní frekvenci 	<ul style="list-style-type: none"> elektromagnetický oscilátor, jeho perioda nucené kmitání elektromagnetického oscilátoru vznik elektromagnetického vlnění, postupná a stojatá elektromagnetická vlna vlastnosti elektromagnetického vlnění, přenos energie elektromagnetickým vlněním 	PT: EV – Člověk a životní prostředí (ochrana před elektromagnetickými vlnami)	listopad - prosinec
	Optika 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);	prosinec
	Vlnová optika	<ul style="list-style-type: none"> stanoví podmínky pro zesílení a pro zeslabení světla rozliší spektrum vytvořené hranolem a mřížkou vysvětlí způsob polarizace světla 	<ul style="list-style-type: none"> koherentní záření, interference světla, interferenční maxima a minima ohyb světla polarizace světla, použití jevu v praxi 		prosinec - leden
	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 lupy zná podstatu vad oka a způsoby korekce těchto vad 	<ul style="list-style-type: none"> zobrazení rovinným a kulovým zrcadlem, zobrazovací rovnice zrcadla zobrazení tenkými čočkami, zobrazovací rovnice tenké čočky zorný úhel oko, konvenční zraková vzdálenost 	návaznost na učivo fyziky ZŠ (NG); vazba na biologii – oko; vazba na vzdělávací oblast Člověk a zdraví – vzdělávací obsah Péče o zdraví (ochrana očí);	leden - únor
	Elektromagnetické záření a jeho energie	<ul style="list-style-type: none"> uvede příklady praktického využití různých druhů elektromagnetického záření zná podstatu spektrální analýzy uvede příklady užití rentgenového záření 	<ul style="list-style-type: none"> přehled elektromagnetického záření, spektra přenos energie zářením rentgenové záření a jeho praktické využití 	návaznost na chemii – spektrální analýza; vazba na vzdělávací oblast Člověk a zdraví – vzdělávací obsah Péče o zdraví (záření);	březen

	Speciální teorie relativity	<ul style="list-style-type: none"> • umí základní výpočty a jejich interpretaci ve speciální teorii relativity 	<ul style="list-style-type: none"> • základní principy speciální teorie relativity • relativnost současnosti, dilatace času a kontrakce délky • relativistický vztah pro sčítání rychlostí • relativistická hmotnost • vztah mezi energií a hmotností těles • zákon zachování energie a hybnosti 		březen - duben
	Fyzika mikrosvěta Základní poznatky kvantové fyziky	<ul style="list-style-type: none"> • vypočítá energii kvanta pomocí frekvence a konstanty h • 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 h • fotoelektrický jev (vnější, vnitřní), Einsteinova rovnice pro fotoefekt • foton, vlnové vlastnosti částic, de Broglieho vztah 	návaznost na téma o polovodičích (vnitřní fotoefekt – fotorezistor, fotodioda, fotočlánek);	duben
	Atomová fyzika	<ul style="list-style-type: none"> • uvede vztahy mezi spektrálními zákonitostmi a stavbou atomu • popíše kvantově 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;	duben - květen
	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 (Jak ovlivňuje člověk životní prostředí)	květen - červen
	Částicová fyzika	<ul style="list-style-type: none"> • zná základní druhy detektorů částic a vysvětlí stručně princip jejich činnosti • zná základní typy urychlovačů částic a vysvětlí stručně princip jejich činnosti 	<ul style="list-style-type: none"> • experimentální metody výzkumu částic • systém částic • interakce mezi částicemi 		červen

