

5.6 Učební osnovy: *Fyzika*

Podle těchto učebních osnov se vyučuje ve třídách 1.N a 2.N šestiletého gymnázia od školního roku 2022/2023. Zpracování osnovy předmětu Fyzika koordinoval Mgr. J. Bureš, Mgr. T. Hrdlička, Mgr. I. Opálková a Mgr. P. Spisar.

Časová dotace

Nižší gymnázium: 1.N 2 hodiny
2.N 2 hodiny
Celková dotace: nižšího gymnázia jsou 4 hodiny.

Vyšší gymnázium: 3.N 3 hodiny 1.V 3 hodiny
4.N 3 hodiny 2.V 3 hodiny
5.N 3 hodiny 3.V 3 hodiny
6.N 3 hodiny 4.V 3 hodiny
Celková dotace: vyššího gymnázia je 12 hodin.

Charakteristika předmětu

Fyzika je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Základním cílem předmětu je popsat a následně pochopit jevy, které probíhají v přírodě kolem nás.

Fyzika se snaží vést k poznání nejen nejbližší přírody, ať ve formě makrosvětla či mikrosvětla, ale snaží se vést i k pochopení existence jako takové formou zkoumání jevů, které probíhají ve vesmíru od jeho vzniku až do daleké budoucnosti.

Na nižším gymnáziu

Studenti si osvojují principy logického řešení problémů, hledání souvislostí mezi zákonitostmi a jevy v přírodě, jsou vedeni k energeticky úsporným a ekologicky šetrným způsobům řešení problémů.

Výuka zahrnuje tyto tematické celky: Mechanika, Molekulová fyzika a termika, Mechanické kmitání a vlnění, Elektřina a magnetismus, Optika, Speciální teorie relativity, Fyzika mikrosvětla, Astrofyzika.

Na vyšším gymnáziu

Výuka probíhá převážně ve dvou odborných učebnách, které jsou vybaveny počítačem, dataprojektorem, meotarem a televizním okruhem. V učebnách je možno provádět demonstrační pokusy, které vhodným způsobem doplňují probíranou problematiku. Součástí výuky jsou laboratorní práce, které jsou cíleně zaměřeny na praktické ověření určitých zákonitostí.

Výuka je cíleně řízena tak, aby studenti postupně:

- získávali představu o zákonitostech a podstatě přírodních jevů, o souvislostech s ostatními přírodovědnými obory a získávali tak základy pro případné další studium přírodovědného zaměření
- chápali, že přírodní jevy mají fyzikální podstatu
- rozuměli různým typům fyzikálních dějů, uměli tyto znalosti a zkušenosti aplikovat
- využívali matematický aparát pro odvození elementárních fyzikálních vztahů
- aplikovali své znalosti při provádění praktických měření
- předvíдали možné dopady praktických aktivit lidí na přírodní prostředí

Výchovné a vzdělávací strategie

Výuka probíhá převážně frontálně, je doplňována demonstračními pokusy, projekcí na dataprojektoru, meotaru. Problémové vyučování je využíváno zvláště při řešení fyzikálních příkladů a při diskusi nad výsledkem (jak teoretický výpočet koresponduje s realitou). Skupinová práce je realizována především v laboratorních pracích. V multimediální učebně

5.6 Učební osnovy: *Fyzika*

studenti pracují samostatně i týmově, vyhledávají informace, zpracovávají projekty a využívají spletů na webových stránkách s fyzikálním zaměřením.

V hodinách fyziky se utvářejí a rozvíjejí klíčové kompetence:

Kompetence k učení

- žák samostatně naplánuje a zorganizuje své efektivní učení;
- posoudí různé strategie nabývání fyzikálních znalostí a dovedností;
- zhodnotí vlastní pokrok při dosahování cílů v učení se fyzice, přijímá ocenění, radu a oprávněnou kritiku a umí je využít;
- vysvětlí význam fyzikálních znalostí a dovedností pro jeho uplatnění a osobní rozvoj;
- nové informace v dalším studiu kriticky posoudí a zařadí je do ucelené logické struktury.

Kompetence k řešení problémů

- k řešení problému žák využívá získané vědomosti a dovednosti
- ve fyzikálních úlohách rozpozná a pochopí problém, naplánuje způsob řešení
- žák objevuje různé varianty řešení
- správnost řešení problému ověří prakticky v laboratorní práci

Kompetence komunikativní

- žák používá při vyjadřování fyzikální termíny, má souvislý písemný i ústní projev
- orientuje se v různých typech textů, rozumí projevu ostatních a dokáže na ně reagovat
- Vyhledává informace v odborné literatuře a na webových stránkách, vyhodnocuje je a využije ke komunikaci s ostatními

Kompetence sociální a personální

- žák při fyzikálních měření a laboratorních pracích účinně spolupracuje ve skupině, přispívá k diskusi při řešení problémů
- žák se podílí na utváření příjemné pracovní atmosféry v týmu, v případě potřeby poskytne pomoc nebo o ni požádá

Kompetence občanské

- žák chápe základní ekologické souvislosti a enviromentální problémy, respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí, rozhoduje se na základě fyzikálních vědomostí v zájmu trvale udržitelného rozvoje společnosti
- žák poskytne dle svých možností účinnou pomoc a chová se zodpovědně v krizových situacích i v situacích ohrožujících život a zdraví člověka

Kompetence pracovní

- žák dodržuje zásady bezpečnosti při laboratorní práci
- žák používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla
- žák využívá znalostí a zkušeností získané ve fyzice v zájmu vlastního rozvoje a přípravy na další vzdělávání a pro profesní zaměření

Kompetence digitální

- žák ovládá běžně používaná digitální zařízení, aplikace a služby
- žák využívá digitální technologie, aby si usnadnil práci, zautomatizoval rutinní činnosti, zefektivnil či zjednodušil své pracovní postupy a zkvalitnil výsledky své práce
- žák vytváří a upravuje digitální obsah, kombinuje různé formáty

5.6 Učební osnovy: Fyzika

ROČ	VÝSTUP	UČIVO	PRŮŘEZOVÁ TÉMATA MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY, POZNÁMKY	PT DRUH
1. - 2. roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> - vybere a prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje a měřicí techniku pro konání, pozorování a měření experimentů - 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 - vysvětlí, jak poskytnout první pomoc při úrazu v laboratoři 	Práce s laboratorní technikou <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 	Vzdělávací oblast Člověk a svět práce Prolíná oběma ročníky a je zařazováno příležitostně Tabulky – vložení, formátování a označování textu	
1. roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> - určí v jednoduchých případech práci vykonanou silou, určí změnu energie tělesa - využívá s porozuměním vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem při řešení úloh se vztahem k běžnému životu; k doplnění zadání a kontrole výsledků použije data z otevřených zdrojů - využívá poznatky o vzájemných přeměnách různých forem energie a jejich přenosů při řešení konkrétních problémů a úloh 	1N1 Práce, energie <ul style="list-style-type: none"> - Mechanická práce - Výkon - Energie - Zákon zachování energie 	Fyzikální olympiáda Digitální kompetence: pomocí dat získaných z otevřených zdrojů sestaví v textovém editoru vhodně zformátovanou tabulku, kde porovná výkon různých dopravních prostředků. Při práci dodržuje základní pravidla typografie.	P 15
	<ul style="list-style-type: none"> - určí v jednoduchých případech teplo přijaté či odevzdané tělesem 	1N2 Termika <ul style="list-style-type: none"> - Teplo, vnitřní energie - Výměna tepla - Šíření tepla - Změny skupenství 	Prvky meteorologie Ch: oddělování složek směsí	P 41
	<ul style="list-style-type: none"> - sestaví správně podle schématu elektrický obvod a analyzuje správně schéma reálného obvodu - rozliší stejnosměrný proud od střídavého a digitálními měřicími přístroji změří 	1N3 Elektrické jevy <ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatika - Struktura atomu - Elektrický náboj a jeho detekce - Přenos náboje - Elektrické pole 	Ch: složení látek, stavba atomu Digitální kompetence	

5.6 Učební osnovy: Fyzika

	<p>elektrický proud a napětí</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozliší vodič, izolant na základě analýzy jejich vlastností - využívá Ohmův zákon pro část obvodu při řešení praktických problémů 	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrický proud - Elektrické napětí - Elektrické obvody - Účinky proudu - Prvky obvodů, Měření v obvodech 		
2. roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> - využívá prakticky poznatky o působení magnetického pole na cívku s proudem a o vlivu změny magnetického pole v okolí cívky na vznik indukovaného napětí v ní, využívá prakticky poznatky o působení magnetického pole na cívku s proudem a o vlivu změny magnetického pole v okolí cívky na vznik indukovaného napětí v ní, v otevřených zdrojích dat vyhledá animace jevů a jejich praktické aplikace - vysvětlí způsoby výroby elektrické energie a jejich vliv na životní prostředí 	<p>2N1 Elektromagnetické jevy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnet - magnetické pole vodiče - využití elektromagnetu, elektromotory - Elektromagnetická indukce - indukovaný elektrický proud - Střídavý proud, vznik střídavého proudu - Transformátor - stavba transformátoru, transformační poměr - rozvodná síť 	<p>Vliv výroby energie na životní prostředí Obnovitelné zdroje energie Fyzikální olympiáda Digitální kompetence</p>	<p>P 42 P 43 P 15</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - zapojí správně polovodičovou diodu - vysvětlí činnost diody v obvodu střídavého proudu 	<p>2N2 Polovodiče</p> <ul style="list-style-type: none"> - vlastní polovodič - příměsové polovodiče - polovodičová dioda - usměrňovač 		
	<ul style="list-style-type: none"> - rozpozná jednotlivé druhy záření podle využití v praxi 	<p>2N3 Elektromagnetické záření</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektromagnetické vlny a záření - zdroje záření 	<p>Elektromagnetické záření – přenos informací, využití</p>	<p>P 53</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - pozná v praxi světelné jevy a umí je vysvětlit pomocí zákona o přímočarém šíření světla ve stejnorodém optickém prostředí a zákona odrazu světla; jevy dokládá fotografií nebo videozáznamem 	<p>2N4 Světelné jevy a jejich využití</p> <ul style="list-style-type: none"> - světlo jako elektromagnetické vlnění (šíření světla, odraz světla) - Lom světla - Čočky, zobrazení předmětu čočkou - Užití čoček v praxi – lupa, mikroskop, dalekohled 	<p>Bi: oko – orgán zraku Digitální kompetence</p>	

5.6 Učební osnovy: Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> - v otevřených zdrojích vyhledá informace o optických zařízeních využívajících různé typy čoček 			
	<ul style="list-style-type: none"> - zhodnotí výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí, v otevřených zdrojích k tomu najde potřebná data; svá zjištění porovná s ostatními žáky v diskusi - popíše základní děje v jádru atomu 	2N5 Jaderná fyzika <ul style="list-style-type: none"> - Děje v jádru - stavba atomu - α, β a γ přeměny, poločas rozpadu - Radioaktivní záření - prostupnost materiály - detekce záření, účinky záření, využití záření - Štěpení jádra, řetězová reakce - jaderná elektrárna - jaderné zbraně - Jaderná syntéza, slučování jader - termojaderný reaktor 	Problematika jaderných odpadů Vliv výroby energie na životní prostředí Digitální kompetence	P 43 P 42
	<ul style="list-style-type: none"> - rozpozná ve svém okolí zdroje zvuku a kvalitativně analyzuje příhodnost daného prostředí pro šíření zvuku, k rozpoznání zvuků použije vhodný digitální snímač zvuků, např. applet ve smartphonu - posoudí možnosti zmenšování vlivu nadměrného hluku na životní prostředí 	2N6 Zvukové jevy <ul style="list-style-type: none"> - vznik a šíření zvuku, vlastnosti zvuku - ucho jako přijímač zvuku - ochrana před nadměrným hlukem 	Multimédia – animace, zvuk, video	
	<ul style="list-style-type: none"> - objasní (kvalitativně) pomocí poznatků o gravitačních silách pohyb planet kolem Slunce a měsíců planet kolem planet - odliší hvězdu od planety na základě jejich vlastností 	2N7 Země a vesmír <ul style="list-style-type: none"> - Sluneční soustava - Naše Galaxie 	Prezentace referátů	P 13
1. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - využívá s porozuměním základní veličiny a jednotky - rozliší základní a odvozené veličiny a jednotky, převádí jednotky - změří vhodnou metodou určené veličiny - zpracuje měření, stanoví správně výsledek měření - rozlišuje skalární a vektorové veličiny 	1NV1 Fyzikální veličiny a jejich měření <ul style="list-style-type: none"> - Soustava fyzikálních veličin a jednotek – mezinárodní soustava jednotek SI, její struktura a účel - Absolutní a relativní odchylka měření - Skalární a vektorové veličiny a operace s nimi 	Významní světoví a evropské fyzici	P 24

5.6 Učební osnovy: Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> - využívá abstraktní představy hmotného bodu při řešení fyzikálních problémů - rozlišuje inerciální a neinerciální vztažné soustavy a využívá je při popisu fyz. dějů - klasifikuje pohyby a využívá základní kinematické vztahy pro jednotlivé druhy pohybů - určuje v konkrétní situaci působící síly a jejich výslednici - využívá Newtonovy zákony při popisu fyzikálních dějů, aplikuje zákony zachování 	1NV2 Mechanika hmotného bodu <ul style="list-style-type: none"> - Kinematika pohybu – vztažná soustava, poloha změna polohy hmotného bodu, rychlost, zrychlení (tečné, normálové) - Dynamika pohybu – síla, setrvačná hmotnost, hybnost, změna hybnosti, Newtonovy pohybové zákony, inerciální a neinerciální soustava, setrvačné síly, druhy sil, tření - Mechanika soustavy hmotných bodů – impuls síly, zákon zachování hybnosti 	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci	P 12
	<ul style="list-style-type: none"> - určuje dráhový účinek síly - uvádí souvislost mechanické energie s prací - aplikuje zákony zachování 	1NV3 Práce, energie <ul style="list-style-type: none"> - Mechanická práce, výkon, účinnost - Mechanické energie a jejich vzájemné přeměny - Zákon zachování energie 	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Ch: chemické reakce	P 12
	<ul style="list-style-type: none"> - objasní silové působení gravitačního pole - popíše ho příslušnými veličinami - rozliší tíhovou a gravitační sílu - objasní s pomocí Newtonova zákona pohyby v gravitačním poli 	1NV4 Gravitační pole <ul style="list-style-type: none"> - Newtonův gravitační zákon - Gravitační pole a jeho charakteristika - Tíhové pole Země - Pohyby v homogenním poli Země - Pohyby v radiálním poli Země - Pohyby v gravitačním poli Slunce, Keplerovy zákony 	Navozování vhodných fyzikálních problémů, diskuze, hodnocení	P 11
	<ul style="list-style-type: none"> - popisuje translační a rotační pohyb tuhého tělesa kinematicky i dynamicky - určí v konkrétních situacích síly, jejich výslednici, momenty sil a výsledný moment 	1NV5 Mechanika tuhého tělesa <ul style="list-style-type: none"> - Tuhé těleso a jeho pohyby - Moment síly, momentová věta - Skládání a rozklad sil, Dvojice sil - Těžiště tělesa a rovnovážné polohy - Energie tuhého tělesa - 		
1. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - formuluje základní zákony statiky tekutin a využívá je při řešení reálných situací - aplikuje zákony zachování na proudění ideální kapaliny 	1NV6 Mechanika tekutin <ul style="list-style-type: none"> - Tlak v kapalinách a plynech - Pascalův zákon - Hydrostatický tlak - Vztlaková síla, Archimédův zákon - Atmosférický tlak - Proudění kapalin a plynů - Bernoulliho rovnice a její využití 		

5.6 Učební osnovy: Fyzika

<p>2. roč. vyšší G</p>	<ul style="list-style-type: none"> - využívá základní principy kinetické teorie látek při objasňování vlastností látek různých skupenství a procesů v nich probíhajících - uplatňuje termodynamické zákony při řešení fyzikálních úloh - vysvětlí stavové změny ideálního plynu užitím stavové rovnice - formuluje zákon zachování energie pro tepelné děje 	<ul style="list-style-type: none"> - Odporová síla při obtékání tekutinou <p>2NV1 Základní poznatky molekulové fyziky a termiky</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinetická teorie látek - První věta termodynamiky, Kalorimetrie - Ideální plyn - Vnitřní energie plyné soustavy, střední kvadratická rychlost - Teplota z hlediska molekulové fyziky - Tlak z hlediska molekulové fyziky - Stavová rovnice a tepelné děje - Tepelné děje z energetického hlediska - Kruhový děj, druhá věta termodynamiky - Carnotův cyklus, tepelné motory 	<p>Ch: základní pojmy a veličiny chemie (látkové množství, M_m, M_r)</p> <p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci</p> <p>Tepelné motory – vliv na životní prostředí</p> <p>Tepelné motory – vliv na rozvoj průmyslu</p>	<p>P 12</p> <p>P 42</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - rozlišuje krystalické a amorfni látky na základě znalosti jejich stavby - řeší praktické problémy, objasní průběh pružné deformace pomocí Hookeova zákona - užívá zákonitosti teplotní roztažnosti látek - vysvětlí jevy související s povrchovou silou a energií kapalin 	<p>2NV2 Struktura a vlastnosti pevných a kapalných látek</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktura a vlastnosti pevných látek - Vazby v pevných látkách - Poruchy krystalové mřížky - Deformace pevného tělesa - Normálové napětí, Hookeův zákon - Teplotní, délková a objemová roztažnost - Povrchová vrstva kapaliny a její vlastnosti - Jevy na rozhraní pevná-kapalná látka 	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci</p> <p>Ch: chemická vazba</p>	<p>P 12</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - objasní kvalitativně i kvantitativně změny skupenství látek, předvídá děje související se změnami stavu látek za pomoci fáz. diagramu 	<p>2NV3 Změny skupenství</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tání, tuhnutí, vypařování, var, kapalnění - Sytá pára, fázový diagram, vlhkost vzduchu 	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci</p>	<p>P 12</p>
<p>2. roč. vyšší G</p>	<ul style="list-style-type: none"> - užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech kmitavých harmonických, objasní princip vzniku a šíření vln, odrazu a interference vlnění 	<p>2NV4 Mechanické kmitání a vlnění</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematika harmonického kmitání - Dynamika harmonického kmitání - Energie harmonického kmitání - Netlumené, tlumené, nucené kmitání - Rezonance - Matematické kyvadlo - Druhy vlnění a jejich charakteristika - Interference, difrakce vlnění - Zvuk a jeho charakteristiky - Mechanické zdroje zvuku 	<p>Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci</p> <p>Zvuk jako produkt mediální produkce – vliv na životní prostředí</p> <p>Č: zvuková stránka jazyka</p>	<p>P 12</p> <p>P 54</p>
<p>3. roč.</p>		<p>3NV1 Elektrostatické pole</p>		

5.6 Učební osnovy: Fyzika

vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - objasní silové působení elektrostatického pole - popíše ho příslušnými veličinami - objasní s pomocí Coulombova zákona děje v elektrickém poli 	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrický náboj - Základní zákony elektrostatiky - Coulombův zákon - Intenzita a potenciál elektrického pole - Elektrické napětí - Kapacita vodiče, kondenzátor 		
	<ul style="list-style-type: none"> - rozlišuje vodič, izolant, polovodič, předvídá jeho chování v elektrickém poli - □ objasní podmínky vzniku stejnosměrného el. proudu a jeho vedení v kovovém vodiči • užívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů - □ vysvětlí podstatu vedení elektrického proudu v kapalinách, plynech, vakuu a jejich aplikace - □ objasní model vedení elektrického proudu v polovodičích 	3NV2 Stacionární elektrické pole <ul style="list-style-type: none"> - Proud jako jev, jako veličina - Ohmův zákon pro část obvodu i uzavřený obvod - Kirchhoffovy zákony - Elektrická energie - Výkon stejnosměrného proudu - Polovodiče – vlastní a příměšová vodivost - P-N přechod - Elektrolyty – Faradayovy zákony a jejich využití - Vedení elektrického proudu v plynech a vakuu 	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci	P 12
	<ul style="list-style-type: none"> - uvede základní vlastnosti magnetického pole a pomocí nich řeší úlohy - vysvětlí funkci magnetických zařízení a magnetické vlastnosti materiálu 	3NV3 Stacionární magnetické pole <ul style="list-style-type: none"> - Magnetické pole vodiče s proudem - Magnetická síla - Magnetická indukce - Magnetické pole vodiče s proudem a cívky - Částice s nábojem v magnetickém poli - Magnetické vlastnosti látek - Magnetické materiály v praxi 		
	<ul style="list-style-type: none"> - vyloží základní vlastnosti nestacionárního magnetického pole pomocí Faradayova a Lenzova zákona 	3NV4 Nestacionární magnetické pole <ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnetická indukce - Faradayův zákon - Lenzův zákon - Vlastní indukce, indukčnost - Přechodové jevy 		
3. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - objasní vznik střídavého proudu - popíše jeho charakteristiky - vysvětlí chování prvků v elektrickém obvodu - popíše základní principy výroby a vedení elektrického proudu v praxi 	3NV5 Střídavý proud <ul style="list-style-type: none"> - Vznik střídavého proudu - Výkon střídavého proudu, efektivní hodnoty - Obvody střídavého proudu - Generátory - Třífázová soustava, využití - Transformátor, přenos energie - Točivé elektromagnetické pole, elektromotory 	Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci Výroba elektrické energie, vliv na životní prostředí, obnovitelné zdroje el. energie	P 12 P 42

5.6 Učební osnovy: Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> - objasní souvislost elektromagnetických a mechanických kmitů - mechanické vlnění využije k popisu elektromagnetických vln 	3NV6 Elektromagnetické kmitání a vlnění <ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnetické kmity - Vlastní a nucené kmity, rezonance - Elektromagnetické vlnění - Postupná a stojatá vlna v dvojvodičovém vedení - Šíření elektromagnetických vln v prostoru 	Elektromagnetické vlnění – přenos informací	P 53
4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - uvede různé teorie podstaty světla - předvídá na základě vlastností světla jeho chování v daném prostředí - ovládá základy paprskové optiky - vysvětlí princip jednoduchých optických přístrojů 	4NV1 Optika <ul style="list-style-type: none"> - Světlo jako elektromagnetické vlnění – základní pojmy - Odraz a lom světla - Disperze, barva světla - Optické zobrazování - Zrcadla, čočky a jejich vady - Oko a optické přístroje - Vlnová optika, Interference, Difrakce - Polarizace světla 	Bi: oko – orgán zraku	
	<ul style="list-style-type: none"> - klasifikuje elektromagnetické záření - využívá analogie elektromagnetického a mechanického vlnění - popíše záření absolutně černého tělesa - předvídá chování elektromagnetického vlnění na základě jeho charakteristik a uvede příklady využití vlnění v praxi 	4NV2 Elektromagnetické spektrum <ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnetické vlnění - Absolutně černé těleso - Rentgenové záření - UV, IR záření 	Bi: vliv na organismy	
	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí rozdíly mezi klasickou a relativistickou fyzikou, vymezí jejich pole působnosti 	4NV3 Speciální teorie relativity <ul style="list-style-type: none"> - Galileova transformace, klasický princip relativity, klasické skládání rychlostí - Základní postuláty a jejich důsledky - Relativistická kinematika - Relativistická dynamika 	Filozofie	
4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - popíše a vysvětlí podstatu fotoefektu - vysvětlí pojem foton a jeho vlnová délka - vysvětlí duální podstatu částic - popíše podstatu spektrální analýzy - objasní princip laseru a jeho využití - uvede příklady uplatnění zákona zachování u mikročástic 	4NV4 Úvod do kvantové, atomové a jaderné fyziky <ul style="list-style-type: none"> - Struktura mikrosvěta - Fotoelektrický jev, - Comptonův jev - Vlnové vlastnosti částic - Základní poznatky o atomu - Objev atomového jádra - Čárové spektrum, kvantování energie 	Význační Evropané a jejich přínos vědě a lidstvu Jaderná energie, problematika jaderného odpadu, ochrana člověka před účinky záření	P 24 P 42

5.6 Učební osnovy: Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí zákonitosti jaderných přeměn - rozlišuje přirozenou a umělou radioaktivitu - uvede principy využití jaderné energie - navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření. 	<ul style="list-style-type: none"> - Spontánní a stimulovaná emise - Kvantová čísla, periodická soustava - Hmotnostní úbytek, vazebná energie - Jaderné reakce a zákony zachování - Radioaktivita přirozená a umělá - Energetická bilance jaderných reakcí, reaktor, bomba - Částicové složení atomového jádra 		
	<ul style="list-style-type: none"> - rozliší podle obrázku nebo podle popisu planety, planety, komety... - popíše vznik hvězd - rozliší jednotlivé typy hvězd - využívá HR diagram - orientuje se v problematice vzniku a dalšího vývoje vesmíru 	<p>4NV5 Astrofyzika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sluneční soustava – přehled, stručná charakteristika jednotlivých prvků - Hvězdy a galaxie 	<p>Příprava referátů, prezentací, získávání informací</p>	<p>P 51</p>