

5.6 Učební osnovy: **Fyzika**

Podle těchto učebních osnov se vyučuje od školního roku 2024/2025. Zpracování osnov předmětu Fyzika koordinovali Mgr. Petr Spisar, Mgr. Jaroslav Bureš a Mgr. Tomáš Hrdlička.

Časová dotace

Nižší gymnázium: 1.N 2 hodiny
2.N 2 hodiny

Celková hodinová dotace nižšího gymnázia je 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 hodinová dotace vyššího gymnázia je 12 hodin.

Na povinné hodiny navazují ve druhém a čtvrtém ročníku vyššího gymnázia volitelné semináře, které dávají prostor pro upevnění učiva, nadstandardní látku i nové metody.

Charakteristika předmětu

Vyučování předmětu Fyzika vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda stanovené RVPZV (pro nižší gymnázium) a RVPGV (pro vyšší gymnázium). Základním cílem předmětu je, aby žák pochopil a sám popsal fyzikální jevy, které probíhají v přírodě kolem nás. Fyzika vede k poznání nejen nejbližší přírody, ať ve formě makrosvěta či mikrosvěta, ale i k pochopení existence jako takové formou zkoumání jevů, které probíhají ve vesmíru od jeho vzniku až do daleké budoucnosti.

Cíle předmětu

Výuka je cíleně řízena tak, že vede žáka k:

- získávání představy o zákonitostech a podstatě přírodních jevů, o souvislostech s ostatními přírodovědnými obory a budování základů pro případné další studium přírodovědného zaměření,
- porozumění různým typům fyzikálních dějů, dovednosti tyto znalosti a zkušenosti aplikovat,
- využívání matematického aparátu pro odvozování elementárních fyzikálních vztahů,
- aplikování svých znalostí při provádění praktických měření,
- předvídaní možných dopadů praktických aktivit lidí na přírodní prostředí,
- využívání prostředků digitálních technologií při experimentální činnosti, vyhodnocení a prezentaci naměřených dat.

Organizační vymezení předmětu

Výuka probíhá převážně ve dvou odborných učebnách, které jsou vybaveny stolním počítačem a dataprojektorem. K výkladu většiny témat se využívá audiovizuální technika, používají se digitální aplety. V jedné z učeben jsou do lavic zavedeny zdroje nízkého napětí pro experimentální činnost. K provádění žákovských experimentů se využívají sady moderních digitálních čidel.

5.6 Učební osnovy: *Fyzika*

Výchovné a vzdělávací strategie

Výuka probíhá převážně frontálně, je doplňována demonstračními pokusy, projekcí na dataprojektoru a meotaru. Problémový výklad je používán zvláště při řešení fyzikálních úloh a při diskusi nad výsledkem. V rámci fyziky žáci absolvují řadu laboratorních prací, při kterých pracují ve skupinách.

Vyučující se věnují nadaným žákům formou fyzikální olympiády a nabídkou korespondenčních seminářů. Také jsou žáci upozorňováni na různé nabídky mimoškolních studentských projektů.

V hodinách fyziky se utvářejí a rozvíjejí klíčové kompetence:

Kompetence k učení

Žák samostatně plánuje a organizuje své efektivní učení, posuzuje různé strategie nabývání fyzikálních znalostí a dovedností, hodnotí 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

Žák k řešení problému žák využívá získané vědomosti a dovednosti, ve fyzikálních úlohách rozpozná a pochopí problém, naplánuje způsob řešení, 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, 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 environmentální problémy, respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí, rozhoduje se na základě fyzikálních vědomostí v zájmu trvale udržitelného rozvoje společnosti, 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, používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, využívá znalostí a zkušeností získané ve fyzice v zájmu vlastního rozvoje a přípravy na další vzdělávání a pro profesní zaměření.

5.6 Učební osnovy: *Fyzika*

Kompetence digitální

Žák ovládá potřebnou sadu digitálních zařízení, aplikací a služeb, využívá je při školní práci i při zapojení do veřejného života; digitální technologie a způsob jejich použití nastavuje a mění podle toho, jak se vyvíjejí dostupné možnosti a jak se mění jeho vlastní potřeby. Získává, posuzuje a sděluje zejména data naměřená ve fyzikálním měření a upravuje je v různých formátech.

5.6 Učební osnovy: **Fyzika**

Roč	Výstup	Učivo	Průřezová témata, mezipředmětové vztahy, poznámky	PT druh
1. a 2. NG	<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 	<p>Práce s laboratorní technikou</p> <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 	<ul style="list-style-type: none"> - Vzdělávací oblast Člověk a svět práce - Prolíná oběma ročníky a je zařazováno příležitostně - Digitální kompetence – vyhledávání informací v otevřeném prostředí; vložení, formátování a označování textu 	
1. NG	<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 - pomocí dat z otevřených zdrojů sestaví v textovém editoru porovnání výkonů různých dopravních prostředků - využívá poznatky o vzájemných přeměnách různých forem energie a jejich přenosů při řešení konkrétních problémů a úloh 	<p>1N1 Práce, energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanická práce - Výkon - Energie - Zákon zachování energie 	<ul style="list-style-type: none"> - Fyzikální olympiáda - Digitální kompetence – vyhledávání informací v otevřeném prostředí, práce v textovém editoru 	P 15
	<ul style="list-style-type: none"> - určí v jednoduchých případech teplo přijaté či odevzdané tělesem 	<p>1N2 Termika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teplo, vnitřní energie - Výměna tepla - Šíření tepla - Změny skupenství 	<ul style="list-style-type: none"> - PT: 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 elektrický proud a napětí 	<p>1N3 Elektrické jevy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatika - Struktura atomu - Elektrický náboj a jeho detekce - Přenos náboje - Elektrické pole 	<ul style="list-style-type: none"> - Ch: složení látek, stavba atomu - Digitální kompetence – měření proudu a napětí multimetrem 	

5.6 Učební osnovy: **Fyzika**

	<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. NG	<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 	<ul style="list-style-type: none"> - Vliv výroby energie na životní prostředí - Obnovitelné zdroje energie - Fyzikální olympiáda 	<p>P 42</p> <p>P 43</p> <p>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 	<ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnetické záření – přenos informací, využití 	P 53
	<ul style="list-style-type: none"> - rozhodne ze znalosti rychlosti 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; pořizuje jejich obrazový záznam - v otevřených zdrojích vyhledá informace o optických zařízeních využívajících různé typy čoček 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> - Bi: oko – orgán zraku - Digitální kompetence – pořízení obrazového záznamu; vyhledávání informací ve webovém prostředí 	

5.6 Učební osnovy: Fyzika

	<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 	<p>2N5 Jaderná fyzika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Děje v jádru - Stavba atomu - α, β a γ přeměny, poločas rozpadu - Radioaktivní záření - Prostupnost materiálu - Detekce záření, účinky záření, využití záření - Štěpení jádra, řetězová reakce - Jaderná elektrárna - Jaderné zbraně - Jaderná syntéza, slučování jader - Termojaderný reaktor 	<ul style="list-style-type: none"> - Problematika jaderných odpadů - Vliv výroby energie na životní prostředí - Digitální kompetence – hledání informací z otevřených zdrojů 	<p>P 43</p> <p>P 42</p>
	<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 	<p>2N6 Zvukové jevy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vznik a šíření zvuku, vlastnosti zvuku - Ucho jako přijímač zvuku - Ochrana před nadměrným hlukem 	<ul style="list-style-type: none"> - Digitální kompetence – 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 	<p>2N7 Země a vesmír</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sluneční soustava - Naše Galaxie 	<ul style="list-style-type: none"> - Prezentace referátů 	<p>P 13</p>
1. VG	<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 - zná náležitosti laboratorního protokolu a podle nich jej strukturuje - v aplikačním softwaru vytváří protokol o fyzikálním měření 	<p>1NV1 Fyzikální veličiny a jejich měření</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soustava fyzikálních veličin a jednotek – mezinárodní soustava jednotek SI, její struktura a účel - Skalární a vektorové veličiny a operace s nimi - Absolutní a relativní odchylka měření - Základní statistická analýza dat z měření - Tvorba laboratorního protokolu o fyzikálním měření 	<ul style="list-style-type: none"> - Významní světoví a evropské fyzikové - Digitální kompetence – textový a tabulkový editor 	<p>P 24</p>

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 	<p>1NV2 Mechanika hmotného bodu</p> <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 	<ul style="list-style-type: none"> - Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci - Digitální kompetence – měření síly a zrychlení s využitím digitálních čidel 	<p>P 12</p>
<ul style="list-style-type: none"> - určuje dráhový účinek síly - uvádí souvislost mechanické energie s prací - aplikuje zákony zachování 	<p>1NV3 Práce, energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanická práce, výkon, účinnost - Mechanické energie a jejich vzájemné přeměny - Zákon zachování energie 	<ul style="list-style-type: none"> - Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci - Ch: chemické reakce 	<p>P 12</p>
<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 	<p>1NV4 Gravitační pole</p> <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 	<ul style="list-style-type: none"> - Navozování vhodných fyzikálních problémů, diskuse, hodnocení 	<p>P 11</p>
<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 	<p>1NV5 Mechanika tuhého tělesa</p> <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 		
<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 	<p>1NV6 Mechanika tekutin</p> <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**

		- Odporová síla při obtékání tekutinou		
2. VG	- 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	2NV1 Základní poznatky molekulové fyziky a termiky - Kinetická teorie látek - První věta termodynamiky, Kalorimetrie - Ideální plyn - Vnitřní energie plynné 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	- Ch: základní pojmy a veličiny chemie (látkové množství, M_m , M_r) - Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci - Tepelné motory – vliv na životní prostředí - Tepelné motory – vliv na rozvoj průmyslu - Digitální kompetence – kalorimetrické měření s využitím digitálních čidel teploty	P 12 P 42
	- rozlišuje krystalické a amorfní látky na základě znalosti jejich stavby - řeší praktické problémy, objasní průběh pružné deformace pomocí Hookova zákona - užívá zákonitosti teplotní roztažnosti látek - vysvětlí jevy související s povrchovou silou a energií kapalin	2NV2 Struktura a vlastnosti pevných a kapalných látek - Struktura a vlastnosti pevných látek - Vazby v pevných látkách - Poruchy krystalové mříže - Deformace pevného tělesa - Normálové napětí, Hookův zákon - Teplotní, délková a objemová roztažnost - Povrchová vrstva kapaliny a její vlastnosti - Jevy na rozhraní pevné a kapalné látka	- Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci - Ch: chemická vazba	P 12
	- objasní kvalitativně i kvantitativně změny skupenství látek, předvídá děje související se změnami stavu látek za pomoci fázového diagramu	2NV3 Změny skupenství - Tání, tuhnutí, vypařování, var, kapalnění - Sytá pára, fázový diagram, vlhkost vzduchu	- Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci	P 12
	- užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech kmitavých harmonických, objasní princip vzniku a šíření vln, odrazu a interference vlnění	2NV4 Mechanické kmitání a vlnění - Kinematika harmonického kmitání - Dynamika harmonického kmitání - Energie harmonického kmitání - Netlumené, tlumené, nucené kmitání - Rezonance - Matematické kyvadlo - Druhy vlnění a jejich charakteristika - Interference, difrakce vlnění	- Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci - Zvuk jako produkt mediální produkce – vliv na životní prostředí - Č: zvuková stránka jazyka - Digitální kompetence – studium kinematiky kmitavého pohybu s využitím digitálních senzorů	P 12 P 54

5.6 Učební osnovy: **Fyzika**

		<ul style="list-style-type: none"> - Zvuk a jeho charakteristiky - Mechanické zdroje zvuku 		
3. VG	<ul style="list-style-type: none"> - objasní silové působení elektrostatického pole - popíše ho příslušnými veličinami - objasní s pomocí Coulombova zákona děje v elektrickém poli 	3NV1 Elektrostatické pole <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 - měří elektrické veličiny elektrického obvodu s využitím multimetru 	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 příměsová vodivost - P-N přechod - Elektrolyty – Faradayovy zákony a jejich využití - Vedení elektrického proudu v plynech a vakuu 	<ul style="list-style-type: none"> - Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci - Ch: redoxní reakce - Digitální kompetence – měření elektrických veličin s využitím multimetru 	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 		
	<ul style="list-style-type: none"> - objasní vznik střídavého proudu - popíše jeho charakteristiky - vysvětlí chování prvků v elektrickém obvodu 	3NV5 Střídavý proud <ul style="list-style-type: none"> - Vznik střídavého proudu - Výkon střídavého proudu, efektivní hodnoty 	<ul style="list-style-type: none"> - Organizace vlastní nebo skupinové práce při laboratorní práci 	P 12 P 42

5.6 Učební osnovy: Fyzika

	- popíše základní principy výroby a vedení elektrického proudu v praxi	- Obvody střídavého proudu - Generátory - Třífázová soustava, využití - Transformátor, přenos energie - Točivé elektromagnetické pole, elektromotory	- Výroba elektrické energie, vliv na životní prostředí, obnovitelné zdroje el. energie	
	- objasní souvislost elektromagnetických a mechanických kmitů - mechanické vlnění využije k popisu elektromagnetických vln	3NV6 Elektromagnetické kmitání a vlnění - 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. VG	- 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 - 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	
	- 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 - Elektromagnetické vlnění - Absolutně černé těleso - Rentgenové záření - UV, IR záření	- Bi: vliv na organismy	
	- vysvětlí rozdíly mezi klasickou a relativistickou fyzikou, vymezí jejich pole působnosti	4NV3 Speciální teorie relativity - Galileova transformace, klasický princip relativity, klasické skládání rychlostí - Základní postuláty a jejich důsledky - Relativistická kinematika - Relativistická dynamika	- Filozofie	
	- popíše a vysvětlí podstatu fotoefektu - vysvětlí pojem foton a jeho vlnová délka - vysvětlí duální podstatu částic	4NV4 Úvod do kvantové, atomové a jaderné fyziky - Struktura mikrosvěta - Fotoelektrický jev,	- Význační Evropané a jejich přínos vědě a lidstvu	P 24 P 42

5.6 Učební osnovy: **Fyzika**

	<ul style="list-style-type: none"> - popíše podstatu spektrální analýzy - objasní princip laseru a jeho využití - uvede příklady uplatnění zákona zachování u mikročástic - 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"> - Comptonův jev - Vlnové vlastnosti částic - Základní poznatky o atomu - Objev atomového jádra - Čárové spektrum, kvantování energie - 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"> - Jaderná energie, problematika jaderného odpadu, ochrana člověka před účinky záření 	
	<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 	<ul style="list-style-type: none"> - Příprava referátů, prezentací, získávání informací 	<p>P 51</p>