

## 5. 7 Fyzika

### Charakteristika vyučovacího předmětu

Vyučovací předmět *Fyzika* je jedním z vyučovacích předmětů ŠVP, který žákovi umožňuje poznávání přírody jako systému a uvědomování si užitečnosti přírodovědných poznatků a jejich aplikací v běžném životě. Cílem výuky je osvojení základních fyzikálních pojmů, veličin a zákonitostí, které vede žáky k porozumění fyzikálním jevům a procesům, vyskytujícím se v přírodě, běžném životě i technické praxi. Zároveň seznamuje žáky s moderními technologiemi, učí je rozlišovat příčiny fyzikálních dějů, souvislosti a vztahy mezi nimi, předvídat je, popř. ovlivňovat.

### Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vyučovací předmět *Fyzika* vychází ze vzdělávací oblasti *Člověk a příroda* v RVP pro gymnázia, občas přesahuje i do dalších vzdělávacích oborů (Chemie, Biologie, Zeměpis, Matematika). Integruje průřezová témata *Environmentální výchova*, *Mediální výchova* a *Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech* (průběžně stále – významní vědci).

Ročník	1	2	3	4
Počet hodin	2	2,5	3	0

Předmět Fyzika je převážně vyučován v učebně fyziky. Ve 2. a 3. ročníku jsou zařazena cvičení. Na cvičení se třída dělí. Ve druhém ročníku probíhají cvičení ve dvouhodinových blocích jednou za měsíc, ve třetím ročníku ve dvouhodinových blocích jednou za 14 dní. Pro žáky s větším zájmem o fyziku, především pro ty, kteří chtějí z fyziky složit maturitní zkoušku, je určena nabídka volitelných předmětů ve 4. ročníku. Výuka je doplňována exkurzemi. Žáci se mohou každoročně účastnit fyzikální olympiády, popř. dalších soutěží.

### Výchovné a vzdělávací strategie

#### Kompetence k učení

- učíme různým metodám poznávání přírodních procesů a jevů
- učíme vyhledávat, zpracovávat a používat informace z různých zdrojů (literatura, internet)
- při řešení příkladů dbáme na správný a přehledný zápis
- učíme žáky správně provádět, zaznamenávat a vyhodnocovat experimenty
- zdůrazňujeme souvislost fyziky a dalších přírodních věd a motivujeme k dalšímu vzdělávání a zkoumání reality

#### Kompetence k řešení problémů

- učíme žáky algoritmům řešení problémů
- podněcujeme žáky k odhadování výsledku a k posouzení reálnosti výsledku
- vyžadujeme fyzikální rozbor situace a zdůvodnění zvoleného postupu
- dbáme na správné užívání matematických úkonů a postupů
- učíme rozlišit fyzikální model od reality a posoudit, kdy lze situaci vhodným modelem zjednodušit
- podporujeme samostatnost a hledání různých cest k řešení

#### Kompetence komunikativní

- vedeme žáky k přesnému a srozumitelnému vyjadřování v ústním i písemném projevu
- podněcujeme žáky k vyjadřování a prezentování svých názorů
- podporujeme komunikaci a spolupráci při řešení problémů
- klademe důraz na úroveň ústního i písemného projevu

#### Kompetence sociální a personální

- vedeme žáky ke kooperaci a společnému řešení problémů
- zařazujeme do výuky práci ve dvojicích a malých skupinách

- v laboratorních cvičeních sledujeme a podporujeme spolupráci žáků ve skupině
- vyžadujeme dodržování stanovených pravidel

#### Kompetence občanské

- vedeme žáky k poznání možností využití i zneužití fyziky
- vedeme žáky k odpovědnosti a ochraně svého zdraví a životního prostředí
- podporujeme vzájemnou pomoc žáků
- kontrolujeme plnění uložených úkolů a povinností

#### Kompetence k podnikání

- dbáme na správné používání pomůcek a přístrojů a dodržování zásad bezpečnosti práce
- učíme žáky optimálně plánovat, provádět a vyhodnocovat experimenty a projekty
- podporujeme využívání moderních technologií, výpočetní techniky a internetu
- různými formami seznamujeme žáky s profesním uplatněním fyziky

### Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru fyzika

#### FYZIKÁLNÍ VELIČINY A JEJICH MĚŘENÍ

##### Očekávané výstupy

žák

- 1.1. měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření
- 1.2. rozliší skalární veličiny od vektorových a využívá je při řešení fyzikálních problémů a úloh

#### POHYB TĚLES A JEJICH VZÁJEMNÉ PŮSOBENÍ

##### Očekávané výstupy

žák

- 2.1. užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech rovnoměrných a rovnoměrně zrychlených/zpomalených
- 2.2. určí v konkrétních situacích síly a jejich momenty působící na těleso a určí výslednici sil
- 2.3. využívá (Newtonovy) pohybové zákony k předvídání pohybu těles
- 2.4. využívá zákony zachování některých důležitých fyzikálních veličin při řešení problémů a úloh
- 2.5. objasní procesy vzniku, šíření, odrazu a interference mechanického vlnění

#### STAVBA A VLASTNOSTI LÁTEK

##### Očekávané výstupy

žák

- 3.1. objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou
- 3.2. aplikuje s porozuměním termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh
- 3.3. využívá stavovou rovnici ideálního plynu stálé hmotnosti při předvídání stavových změn plynu
- 3.4. analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles
- 3.5. porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů

#### ELEKTROMAGNETICKÉ JEVY, SVĚTLO

##### Očekávané výstupy

žák

- 4.1. porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant
- 4.2. využívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů
- 4.3. aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech

- 4.4. využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce elektrických zařízení
- 4.5. porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích
- 4.6. využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými systémy

## **MIKROSVĚT**

### **Očekávané výstupy**

žák

- 5.1. využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů
- 5.2. posoudí jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance
- 5.3. využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek
- 5.4. navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření

## Fyzika – 1. ročník a kvinta

KONKRETIZOVANÝ VÝSTUP	KONKRETIZOVANÉ UČIVO	NÁSTROJE, HODNOCENÍ	VAZBY, PŘESAHY
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- užívá s porozuměním učivem zavedené fyzikální veličiny a jejich jednotky</li> <li>- s porozuměním operuje se skalárními a vektorovými veličinami při řešení úloh</li>   <li>- využívá představy hmotného bodu při řešení úloh</li> <li>- rozpozná druh pohybu</li> <li>- používá kinematické vztahy při řešení úloh</li> <li>- sestrojí grafy závislosti dráhy a rychlosti na čase a užívá je při řešení úloh</li>   <li>- rozdělí účinky síly na těleso a uvede příklady</li> <li>- určí výslednici sil působících v jednom bodě</li> <li>- užívá N.p.z. pro předvídání nebo vysvětlení pohybu tělesa při působení sil a v úlohách</li> <li>- využívá zákon zach. hybnosti při řešení úloh</li> <li>- užívá rozklad sil při řešení úloh a problémů</li> <li>- uvede příklady užití a vlivu tření v praxi</li> <li>- posoudí inerciálnost vztažné soustavy</li>   <li>- uvede příklady, kdy těleso koná a nekoná práci</li> <li>- určí práci stálé síly výpočtem</li> <li>- řeší úlohy z praxe pomocí vztahů pro výkon a účinnost</li> <li>- užívá souvislost změny energie s mech. prací</li> <li>- využívá ZZME při řešení úloh a problémů</li> </ul>	<p><b>FYZIKÁLNÍ VELIČINY A JEDNOTKY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- soustava základních a odvozených veličin</li> <li>- převody jednotek</li> <li>- metody měření fyzikálních veličin</li> <li>- skalární a vektorové veličiny</li> </ul> <p><b>MECHANIKA</b></p> <p><b>Kinematika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klid a pohyb</li> <li>- trajektorie a dráha, druhy pohybů</li> <li>- průměrná a okamžitá rychlost, zrychlení</li> <li>- rovnoměrný přímočarý pohyb</li> <li>- pohyb rovnoměrně zrychlený a zpomalený</li> <li>- volný pád</li> <li>- rovnoměrný pohyb po kružnici</li> </ul> <p><b>Dynamika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- síla, skládání a rozklad sil</li> <li>- tíhová síla a tíha</li> <li>- Newtonovy pohybové zákony</li> <li>- hybnost a její změna, impuls síly</li> <li>- zákon zachování hybnosti</li> <li>- dostředivá síla</li> <li>- tření</li> <li>- inerciální vztažné soustavy</li> </ul> <p><b>Mechanická práce a energie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mechanická práce</li> <li>- výkon, příkon, účinnost</li> <li>- kinetická energie</li> <li>- potenciální energie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- test (T)</li> <li>- ústní zkoušení (Ú)</li> <li>- laboratorní práce (Lab)</li> <li>- referát (R)</li> <li>- problémové úlohy (PÚ)</li> <li>- praktické předvedení (PP)</li> <li>- modelování situace (MoS)</li> </ul>	<p>OVO: 1.2</p> <p>OVO: 2.1</p> <p>OVO: 2.2, 2.3, 2.4</p> <p>OVO: 2.4</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- užívá N.g.z. při řešení úloh</li> <li>- vysvětlí rozdíl mezi gr. a tíhovým polem</li> <li>- rozlišuje pojmy gr. a tíhová síla a tíha</li> <li>- řeší úlohy na svislý a vodorovný vrh</li> <li>- vysvětlí význam kosmických rychlostí</li> <li>- užívá Keplerovy zákony v úlohách</li>   <li>- charakterizuje posuvný a otáčivý pohyb tělesa</li> <li>- užitím momentové věty řeší úlohy na rovnováhu na páce, kladce a kole na hřídeli</li> <li>- určí graficky i početně výslednici dvou rovnoběžných i různoběžných sil působících na těleso</li> <li>- řeší úlohy na dvojici sil, rozklad sil a stabilitu tělesa</li> <li>- určí těžiště tenké desky</li>   <li>- porovná reálnou a ideální tekutinu</li> <li>- užívá vztah pro tlak a tlakovou sílu</li> <li>- řeší úlohy užitím Pascalova a Archimedova zákona</li> <li>- vysvětlí funkci hydraulických zařízení a přístrojů pro měření tlaku</li> <li>- předpoví chování těles v tekutině</li> <li>- řeší úlohy s proudící kapalinou</li>   <li>- uvede jevy potvrzující kinetickou teorii látek</li> <li>- vysvětlí rozdíly mezi skupenstvími z částicového hlediska</li> <li>- převede teplotu mezi Celsiovou a Kelvinovou stupnicí</li> <li>- řeší úlohy s molárními veličinami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mechanická energie a její zachování</li> <li>- zákon zachování energie</li> </ul> <p><b>Gravitační pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gravitační síla, Newtonův gravitační zákon</li> <li>- tíhová síla, tíhové zrychlení</li> <li>- pohyby těles v homogenním tíhovém poli</li> <li>- pohyby těles v radiálním gravitačním poli</li> <li>- Keplerovy zákony</li> </ul> <p><b>Mechanika tuhého tělesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tuhé těleso a jeho pohyby</li> <li>- moment síly, momentová věta</li> <li>- skládání a rozklad sil působících na těleso v různých bodech</li> <li>- těžiště a rovnováha těles</li> <li>- moment setrvačnosti a kinetická energie tuhého tělesa</li> <li>- jednoduché stroje</li> </ul> <p><b>Mechanika tekutin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vlastnosti kapalin a plynů</li> <li>- tlak</li> <li>- Pascalův zákon, hydraulický lis</li> <li>- hydrostatický a aerostatický tlak</li> <li>- vztlaková síla, Archimédův zákon</li> <li>- proudění tekutin, rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice</li> </ul> <p><b>MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMIKA</b>  <b>Základní poznatky mol. fyziky a termiky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kinetická teorie látek</li> <li>- modely struktury látek</li> <li>- stavové veličiny, rovnovážný stav</li> </ul>		<p>Zeměpis – Sluneční soustava</p> <p><b>Exkurze</b>  Hvězdárna Hradec Králové  - dle možností</p> <p>OVO:  2.2</p> <p>Zeměpis – Atmosféra Země</p> <p>OVO:  3.1</p> <p>Chemie – atomy a ionty, molární veličiny</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- interpretuje fyzikální význam Avogadrovy konstanty	- teplota a její měření - termodynamická teplota - molární veličiny		
------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	--	--

## Fyzika – 2. ročník a sexta

KONKRETIZOVANÝ VÝSTUP	KONKRETIZOVANÉ UČIVO	NÁSTROJE, HODNOCENÍ	VAZBY, PŘESAHY
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje složky vnitřní energie a uvede příklady její změny</li> <li>- interpretuje význam měrné tepelné kapacity</li> <li>- sestaví kalorimetrickou rovnici a řeší úlohy na její použití</li> <li>- řeší úlohy z praxe užitím 1.termod. zákona</li> <li>- vyhledá součinitel tepelné vodivosti a rozhodne o tepelné kvalitě materiálu</li>   <li>- charakterizuje ideální plyn a jeho vztah s reálným plynem</li> <li>- užívá stavovou rovnici pro id. plyn stálé hmotnosti v řešení problémů</li> <li>- vyjádří graficky vzájemnou závislost stavových veličin u dějů s id. plynem</li> <li>- popíše děje v plynech z energetického hlediska</li>   <li>- řeší úlohy na výpočet práce plynu při stálém tlaku</li> <li>- graficky určí práci plynu pro jednoduché tepelné děje</li> <li>- graficky znázorní a vysvětlí kruhový děj</li> <li>- vysvětlí činnost spalovacího motoru a charakterizuje další druhy tepelných motorů</li>   <li>- uvede příklady a porovná krystalické a amorfní látky</li> <li>- charakterizuje jednoduché typy deformací</li> <li>- užívá Hookův zákon při řešení úloh</li> </ul>	<p><b>Vnitřní energie, práce a teplo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vnitřní energie a její změny</li> <li>- teplo, tepelná kapacita, měrná tepelná kapacita</li> <li>- kalorimetrická rovnice</li> <li>- 1. termodynamický zákon</li> <li>- přenos vnitřní energie</li>   <li><b>Struktura a vlastnosti plynů</b></li> <li>- ideální plyn</li> <li>- střední kvadratická rychlost</li> <li>- tlak ideálního plynu</li> <li>- stavová rovnice ideálního plynu</li> <li>- jednoduché děje s ideálním plynem</li> <li>- stavové změny id. plynu z energet. hlediska</li>   <li><b>Kruhový děj s ideálním plynem</b></li> <li>- práce plynu při stálém a proměnném tlaku</li> <li>- kruhový děj</li> <li>- druhý termodynamický zákon</li> <li>- tepelné motory</li>   <li><b>Struktura a vlastnosti pevných látek</b></li> <li>- krystalické a amorfní látky</li> <li>- krystalická mřížka</li> <li>- síla pružnosti, normálové napětí</li> <li>- deformace pevného tělesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- test (T)</li> <li>- ústní zkoušení (Ú)</li> <li>- laboratorní práce (Lab)</li> <li>- referát (R)</li> <li>- problémové úlohy (PÚ)</li> <li>- praktické předvedení (PP)</li> <li>- modelování situace (Mos)</li> </ul>	<p>OVO: 3.2</p> <p>OVO: 3.3</p> <p>PT: Environmentální výchova – Člověk a životní prostředí</p> <p><b>Exkurze</b> Škoda Mladá Boleslav - dle možností</p> <p>OVO: 3.4, 3.5</p>





## Fyzika – 3. ročník a septima

KONKRETIZOVANÝ VÝSTUP	KONKRETIZOVANÉ UČIVO	NÁSTROJE, HODNOCENÍ	VAZBY, PŘESAHY
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozliší el. vlastnosti vodičů, izolantů a polovodičů</li> <li>- objasní vznik hradlové vrstvy</li> <li>- nakreslí schéma a zapojí polovodičovou diodu</li> <li>- znázorní a vysvětlí voltampérovou charakteristiku pol. diody</li>   <li>- specifikuje vedení el. proudu v kapalinách</li> <li>- vysvětlí užití elektrolýzy</li> <li>- užívá Faradayovy zákony</li> <li>- ozřejmí princip galvanického článku a akumulátoru</li>   <li>- popíše jednotlivé druhy výbojů</li> <li>- uvede příklady užití výbojů v praxi</li> <li>- vysvětlí princip obrazovky</li>   <li>- popíše chování magnetky v mg. poli permanentního magnetu, vodiče s proudem, cívky a Země</li> <li>- znázorní indukčními čarami uvedená mg. pole</li> <li>- určí směr a velikost mg. síly působící na vodič s proudem a nabitou částicí</li> </ul>	<p><b>Elektrický proud v polovodičích</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pojem polovodič</li> <li>- vlastní a příměsové polovodiče</li> <li>- PN přechod, polovodičová dioda</li> </ul> <p><b>Elektrický proud v kapalinách</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrolyt, elektrolyt. disociace, elektrolýza</li> <li>- Faradayovy zákony elektrolýzy</li> <li>- elektrochemické zdroje napětí</li> </ul> <p><b>Elektrický proud v plynech a ve vakuu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nesamostatný a samostatný výboj v plynu</li> <li>- výboje za normálního a sníženého tlaku</li> <li>- katodové a kanálové záření, obrazovka</li> </ul> <p><b>Stacionární magnetické pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- magnetické pole vodiče s proudem</li> <li>- magnetická síla, mg. indukce</li> <li>- mg. pole rovnoběžných vodičů s proudem</li> <li>- mg. pole cívky</li> <li>- nabitá částice v mg. poli</li> </ul> <p><b>Nestacionární magnetické pole</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- test (T)</li> <li>- ústní zkoušení (Ú)</li> <li>- laboratorní práce (Lab)</li> <li>- referát (R)</li> <li>- problémové úlohy (PÚ)</li> <li>- praktické předvedení (PP)</li> <li>- modelování situace (Mos)</li> </ul>	<p>OVO: 4.3</p> <p>Chemie – elektrochemický děj</p> <p>PT: Environmentální výchova – Člověk a životní prostředí</p> <p>OVO: 4.4</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstruje vznik indukovaného napětí</li> <li>- vysvětlí jev elmg. indukce</li> <li>- užívá Faradayův zákon</li> <li>- uvede příklady užití elmg. indukce</li>   <li>- charakterizuje střídavý proud</li> <li>- zakreslí průběh napětí a proudu v jednoduchých obvodech střídavého proudu</li> <li>- rozlišuje okamžitou, maximální a efektivní hodnotu napětí a proudu</li> <li>- užívá vztah pro výkon střídavého proudu</li>   <li>- objasní činnost alternátoru, trojfázového generátoru, elektromotoru a transformátoru</li> <li>- rozlišuje fázové a sdružené napětí</li> <li>- užívá transformační rovnici</li>   <li>- vysvětlí funkci usměrňovače a zesilovače</li>   <li>- uvede příklady kmitavých pohybů</li> <li>- graficky vyjádří závislost okamžité výchylky na čase</li> <li>- užívá vztah pro okamžitou výchylku</li> <li>- objasní význam tlumeného a nuceného kmitání a rezonance v praxi</li>   <li>- popíše vznik vlnění</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektromagnetická indukce</li> <li>- magnetický indukční tok</li> <li>- Faradayův zákon elmg. indukce</li> <li>- Lenzův zákon</li> <li>- vlastní indukce, indukčnost</li>   <li><b>Střídavý proud</b></li> <li>- stejnosměrný a střídavý proud</li> <li>- jednoduché obvody střídavého proudu s rezistorem, cívkou a kondenzátorem</li> <li>- výkon střídavého proudu</li>   <li><b>Střídavý proud v energetice</b></li> <li>- generátor střídavého napětí</li> <li>- trojfázová soustava</li> <li>- elektromotor</li> <li>- transformátor</li>   <li><b>Fyzikální základy elektroniky</b></li> <li>- usměrňovač</li> <li>- tranzistor a zesilovač</li>   <li><b>KMITÁNÍ A VLNĚNÍ</b></li> <li><b>Mechanické kmitání</b></li> <li>- mechanický oscilátor</li> <li>- kmitavý pohyb, harmonické kmitání</li> <li>- dynamika kmitavého pohybu</li> <li>- tlumené a nucené kmitání, rezonance</li>   <li><b>Mechanické vlnění</b></li> <li>- vznik a druhy vlnění</li> <li>- popis vlnění</li> </ul>		<p><b><u>Exkurze</u></b> Elektrárna nebo energetický závod - dle možností</p> <p>PT: Environmentální výchova – Člověk a životní prostředí</p> <p>Matematika – goniometrické funkce</p> <p>OVO: 2.5</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ilustruje na příkladech druhy vlnění</li> <li>- užívá vztahy mezi vlnovou délkou, rychlostí, frekvencí a periodou</li> <li>- charakterizuje stojaté vlnění</li>   <li>- rozliší zvuk, ultrazvuk a infrazvuk</li> <li>- řeší úlohy na šíření zvuku</li> <li>- fyzikálně vysvětlí výšku, barvu a hlasitost tónu</li> <li>- vysvětlí vznik ozvěny</li> <li>- uvede příklady užití ultrazvuku a infrazvuku</li> <li>- dovede se chránit před nadměrným hlukem</li>   <li>- popíše jevy v oscilačním obvodu LC</li> <li>- zakreslí časový průběh kmitů napětí a proudu</li> <li>- popíše základní schéma sdělovací soustavy</li> <li>- uvede příklady užití jednotlivých druhů elmg. záření</li> <li>- charakterizuje světlo jako elmg. záření</li>   <li>- vypočítá rychlost světla v optickém prostředí</li> <li>- nakreslí odražený a lomený paprsek</li> <li>- řeší úlohy na odraz a lom světla</li> <li>- aplikuje úplný odraz a určí mezní úhel</li>   <li>- rozliší a charakterizuje jednotlivé projevy vlnových vlastností světla a objasní jejich užití v praxi</li>   <li>- sestrojí a charakterizuje obraz vytvořený</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interference vlnění</li> <li>- odraz vlnění, stojaté vlnění</li> <li>- lom a ohyb vlnění</li>   <li><b>Zvukové vlnění</b></li> <li>- zdroje, šíření a rychlost zvuku</li> <li>- vlastnosti zvuku</li> <li>- ultrazvuk a infrazvuk</li>   <li><b>Elektromagnetické kmitání, vlnění a záření</b></li> <li>- elektromagnetický oscilátor a jeho kmitání</li> <li>- vznik a šíření elmg. vlnění</li> <li>- vlastnosti elmg. vlnění, přenos energie</li> <li>- sdělovací soustava</li> <li>- spektrum elmg. záření</li>   <li><b>OPTIKA</b></li> <li><b>Základní pojmy optiky</b></li> <li>- frekvence a vlnová délka světla</li> <li>- index lomu</li> <li>- odraz a lom světla</li> <li>- rozklad světla</li>   <li><b>Vlnová optika</b></li> <li>- interference světla</li> <li>- ohyb světla</li> <li>- polarizace světla</li>   <li><b>Optické zobrazování</b></li> <li>- zobrazování rovinným a kulovým zrcadlem</li> </ul>		<p>Biologie - ucho</p> <p>OVO: 4.5 PT: Mediální výchova – Média a mediální produkce</p> <p>OVO: 4.6</p> <p>Biologie - oko</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- zrcadlem či čočkou</li> <li>- popíše oko jako optickou soustavu a navrhne korekce jeho možných vad</li> <li>- ozřejmí funkci lupy, mikroskopu a dalekohledu</li>   <li>- užívá vztah pro kvantování energie</li> <li>- popíše vnější fotoefekt</li> <li>- charakterizuje vlastnosti fotonu</li>   <li>- popíše kvantově mechanický model atomu</li> <li>- zná význam kvantových čísel</li> <li>- ozřejmí význam Pauliho principu</li> <li>- charakterizuje princip a užití laseru</li>   <li>- charakterizuje atomové jádro</li> <li>- uvede typy radioaktivních přeměn</li> <li>- objasní užití radioaktivity</li> <li>- užívá zákon radioaktivních přeměn</li> <li>- částečně i energeticky posoudí jaderné reakce</li> <li>- zná způsoby ochrany člověka před rad.zářením</li> <li>- popíše činnost jaderného reaktoru</li> <li>- diskutuje význam jaderné energetiky</li>   <li>- sestaví elektrický obvod</li> <li>- změří vybrané veličiny vhodnou metodou a s přiměřenou přesností</li> <li>- zpracuje protokol o měření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zobrazování tenkými čočkami</li> <li>- oko</li> <li>- optické přístroje</li>   <li><b>FYZIKA MIKROSVĚTA</b></li> <li><b>Základní poznatky kvantové fyziky</b></li> <li>- kvantová hypotéza, Planckova konstanta</li> <li>- fotoelektrický jev</li> <li>- foton, vlnové vlastnosti částic</li>   <li><b>Atomová fyzika</b></li> <li>- kvantování energie elektronů v atomu</li> <li>- atom vodíku</li> <li>- periodická soustava prvků</li> <li>- lasery</li>   <li><b>Jaderná fyzika</b></li> <li>- vlastnosti atomových jader, vazebná energie jádra</li> <li>- radioaktivita</li> <li>- zákon radioaktivních přeměn</li> <li>- jaderné reakce</li> <li>- jaderná energetika</li>   <li><b>Cvičení z fyziky</b></li> <li>- praktická a laboratorní cvičení navazující na učivo 2. a 3. ročníku</li> </ul>		<p>OVO: 5.1</p> <p>OVO: 5.2, 5.3, 5.4</p> <p>PT: Environmentální výchova – Člověk a životní prostředí</p> <p>Matematika – exponenciální funkce a rovnice Chemie - radioaktivita</p> <p>OVO: 1.1</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"><li>- vyhodnotí výsledek měření užitím absolutní a relativní odchylky</li><li>- dodržuje pravidla bezpečnosti a ochrany zdraví při praktických činnostech</li></ul>			
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--