



## Školní vzdělávací program

Obor: 7941K/81, Gymnázium – všeobecné ( osmileté )

Obor: 7941/41, Gymnázium – všeobecné ( čtyřleté )

Učební osnovy pro vyšší stupeň osmiletého gymnázia  
a čtyřleté gymnázium

Vzdělávací oblast: **Člověk a příroda**

Vzdělávací obor: **Fyzika**

Předmět: **Fyzika**

## Charakteristika vyučovacího předmětu fyzika

Fyzika je přírodní věda, která se zabývá základními vlastnostmi hmotných částic a polí a jejich interakcemi, strukturou látek různých skupenství, různými druhy energie a jejich vzájemnou přeměnou.

Rozvoj fyziky ze všech věd nejvíce ovlivnil dnešní tvář moderního světa. Fyzika je základem materiální stránky naší kultury, zvláště rozvoje techniky, s níž souvisí historická úloha fyziky i vojenský a ekonomický potenciál společnosti. Mnoho fyzikálních poznatků se uplatňuje i v medicíně. Fyzikální vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci mimořádnou roli fyziky chápali, aby rozuměli fyzikálním dějům a uměli je využívat.

Fyzika tvoří spolu s matematikou základ pro ostatní přírodní vědy: chemii, biologii, zeměpis. Poskytuje žákům prostředky a metody pro hlubší porozumění přírodním faktům a jejich zákonitostem. Dává jim potřebný základ pro lepší pochopení a využívání současných technologií a pomáhá jim lépe se orientovat v běžném životě. Rozvíjí dovednosti soustavně, objektivně a spolehlivě pozorovat, experimentovat a měřit, vytvářet a ověřovat hypotézy o podstatě pozorovaných přírodních jevů, souvislosti a vztahy mezi nimi.

### Fyzika na vyšším stupni osmiletého gymnázia a na čtyřletém gymnáziu

Předmět je vyučován ve všech ročnících dvě hodiny týdně, ve druhém pololetí maturitního ročníku je fyzika volitelným předmětem. Výuka v kvintě, sextě a septimě (v 1. – 3. ročníku čtyřletého gymnázia) je navíc doplněna pravidelným cvičením (jednou za 14 dní dvě hodiny), kde se procvičují teoretické i praktické dovednosti. Pro výuku fyziky jsou k dispozici specializovaná učebna fyziky a laboratoř, kde probíhají praktická cvičení. Ve 3. a 4. ročníku (v septimě a oktávě) je pro zájemce otevírán volitelný dvouhodinový předmět Seminář a cvičení z fyziky. Ve 3. ročníku (v septimě) je tento seminář věnován rozšíření teoretických znalostí i praktických dovedností, ve 4. ročníku (v oktávě) opakování učiva fyziky a příprave na přijímací zkoušky a na maturitní zkoušku z fyziky.

### Výchovné a vzdělávací strategie

*Kompetence k učení:*

Žák:

- organizuje a řídí vlastní učení se fyzikálními poznatky při samostatné i skupinové práci
- samostatně nebo v kooperaci s ostatními žáky pozoruje a měří
- samostatně nebo v kooperaci s ostatními žáky provádí experimenty, které ověřují nebo potvrzují vyslovované hypotézy, nebo slouží jako základ pro odhalování fyzikálních zákonitostí
- poznává souvislosti s ostatními předměty přírodovědného charakteru
- vyhledává v různých pramenech potřebné informace
- vyslovuje hypotézy a ověřuje jejich pravdivost
- kriticky přistupuje k různým zdrojům fyzikálních a technických informací
- doplňuje si fyzikální vědomosti, používá adekvátní matematické a grafické prostředky k vyjadřování fyzikálních definic, vztahů a zákonů
- systematizuje získané fyzikální vědomosti a dovednosti
- kriticky hodnotí pokrok ve svých fyzikálních znalostech, dovednostech a návycích a v rozvoji svých schopností

*Kompetence k řešení problémů:*

Žák:

- rozpozná problémy, umí je formulovat a hledat jejich řešení
- umí korigovat chybná řešení problémů
- při řešení problémů uplatňuje logické, matematické, empirické a heuristické metody s využitím fyzikálního a technického jazyka a symboliky
- naučí se odhadovat hodnoty veličin, které nemůže přesně změřit a chybu měření

*Kompetence komunikativní:*

Žák:

- efektivně a tvořivě využívá dostupných prostředků komunikace k obstarání potřebných informací
- prakticky používá komunikativní dovednosti v dalším studiu i ve svém osobním, profesním a občanském životě
- s porozuměním používá grafická a matematická vyjádření fyzikálních a technických informací různého typu, chápe význam symbolů používaných ve fyzice
- vyjadřuje se jasně a srozumitelně při popisování a vysvětlování fyzikálních dějů a jejich fyzikální podstaty

*Sociální kompetence:*

Žák:

- účinně spolupracuje ve skupině
- respektuje názory a zkušenosti jiných lidí
- projevuje odpovědný vztah k vlastnímu zdraví i zdraví druhých, ke svému majetku, majetku druhých i ke školnímu zařízení

*Kompetence občanské:*

Žák:

- uvědomuje si přínos českých i světových vědců pro rozvoj vědy v minulosti i v současnosti
- uvědomuje si nezbytnost mezinárodní spolupráce v oblasti vědy a techniky
- chápe základní ekologické problémy
- chápe riziko zneužití vědeckých objevů proti lidstvu

## Užívané učebnice a další literatura

### Povinné učebnice a sbírka úloh:

V. + 1.ročník:

Bednařík J., Šíroká M.: Fyzika pro gymnázia - Mechanika

Lepil O. a kol.: Fyzika. Sběrka úloh pro střední školy

VI +2.ročník:

Bartuška K., Svoboda E.: Fyzika pro gymnázia - Molekulová fyzika a termika

Lepil O.: Fyzika pro gymnázia - Mechanické kmitání a vlnění

Lepil O., Šedivý P.: Fyzika pro gymnázia - Elektřina a magnetismus

Lepil O. a kol.: Fyzika. Sběrka úloh pro střední školy

VII.+3.ročník:

Lepil O., Šedivý P.: Fyzika pro gymnázia - Elektřina a magnetismus

Lepil O.: Fyzika pro gymnázia – Optika

Lepil O. a kol.: Fyzika. Sběrka úloh pro střední školy

VIII. + 4.ročník:

Lepil O.: Fyzika pro gymnázia - Optika

Bartuška K.: Fyzika pro gymnázia - Speciální teorie relativity

Štoll I.: Fyzika pro gymnázia - Fyzika mikrosvěta

Macháček M.: Fyzika pro gymnázia - Astrofyzika

Lepil O. a kol.: Fyzika. Sběrka úloh pro střední školy

Doporučená literatura:

Bartuška K.: Sbíрка řešených úloh z fyziky I  
Bartuška K.: Sbíрка řešených úloh z fyziky II  
Bartuška K.: Sbíрка řešených úloh z fyziky III  
Bartuška K.: Sbíрка řešených úloh z fyziky IV

Tabulky:

Mikulčák, J., Charvát, J.,  
Macháček, M., Zemánek, F., *Matematické, fyzikální a chemické tabulky a vzorce  
pro střední školy*

Použité zkratky:

**ČSV** – Člověk a jeho svět  
**ČSP** – Člověk a svět práce  
**ČZV** – Člověk a zdraví  
**ITK** – Informační technologie a komunikace  
**OSV** – Osobnostní a sociální výchova  
**VEG** – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech  
**ENV** – Environmentální výchova  
**MDV** – Mediální výchova  
**Ch** – Chemie  
**M** – Matematika  
**Bi** – Biologie  
**Z** – Zeměpis  
**Zsv** – Základy společenských věd  
**D** – Dějepis  
**Hv** – Hudební výchova  
**Vv** – Výtvarná výchova



## Učební osnovy vyučovacího předmětu fyzika

**Ročník: kvinta + 1.ročník**

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření</li></ul> <p>- rozliší skalární veličiny od vektorových a využívá je při řešení fyzikálních problémů a úloh</p>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- používá s porozuměním zavedené fyzikální veličiny</li><li>- užívá s porozuměním zákonné měřicí jednotky</li><li>- změří vhodnou přímou nebo nepřímou metodou a s přiměřenou přesností délku, hmotnost a hustotu látky</li><li>- zpracuje protokol o měření</li><li>- určí správně výsledek měření užitím absolutní a relativní chyby měření</li><li>- rozliší skalární a vektorové fyzikální veličiny</li></ul> <p>- dodržuje pravidla</p>	<p><b>Fyzikální veličiny a jejich měření</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- soustavy základních a odvozených veličin</li><li>- mezinárodní soustava jednotek SI</li><li>- převody jednotek</li><li>- měření fyzikálních veličin, zpracování výsledků měření</li><li>- skalární a vektorové veličiny, operace s vektory</li></ul>	<p><b>VEG – význam soustavy SI pro rozvoj vědeckých a hospodářských styků</b></p> <p><b>OSV – řešení problémů, rozvoj kreativity, kooperace</b></p> <p><b>ČZV – dodržuje</b></p>	<p><b>M – operace s vektory</b></p> <p><b>M – výpočet průměrné hodnoty veličiny a odchylek měření</b></p>

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v laboratoři		pravidla bezpečnosti a hygieny při práci	
Žák - užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech rovnoměrných a rovnoměrně zrychlených	Žák - rozliší pohyby podle trajektorie a podle změny rychlosti - řeší úlohy o pohybech s využitím vztahů mezi kinematickými veličinami - sestrojí graf závislosti dráhy a rychlosti na čase a využívá tyto grafy k řešení úloh na rovnoměrné a nerovnoměrné pohyby	<b>Kinematika hmotného bodu</b> - poloha a změna polohy tělesa - trajektorie a dráha - rozdělení pohybů - rovnoměrný, rovnoměrně zrychlený a rovnoměrně zpomalený přímočarý pohyb - volný pád, tíhové zrychlení - skládání rychlostí - rovnoměrný pohyb hmotného bodu po kružnici	<b>OSV – komunikace s použitím odborné terminologie</b>	<b>M</b> – grafy, lineární a kvadratická funkce  <b>Z</b> – tíhové zrychlení na povrchu Země
Žák - využívá Newtonovy pohybové zákony pro předvídání pohybu těles - využívá zákony zachování pro řešení	Žák - uvede příklady pohybových a deformačních účinků síly na těleso - určí graficky i početně výslednici dvou sil působících	<b>Dynamika hmotného bodu a soustavy hmotných bodů</b> - vzájemné působení těles - první pohybový zákon - druhý pohybový zákon, síla, tíhová síla a tíha - inerciální vztažná	<b>OSV – na konkrétních příkladech se učí překonávat nesprávné intuitivní představy o vztahu pohybu a síly</b>	<b>VEG</b> – významní evropští vědci: G. Galilei, I. Newton, Ch. Huygens, A. Einstein <b>Tv</b> – pohyb po nakloněné rovině (lyžování)

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
problémů a úloh	v jednom bodě - používá Newtonovy pohybové zákony pro předvídání nebo vysvětlení pohybu tělesa a při řešení úloh - využívá zákon zachování hybnosti při řešení úloh a problémů - účelně rozloží graficky sílu na dvě složky - využívá rozkladu sil k řešení úloh a problémů - vysvětlí jednoduché případy působení setrvačných sil - uvede příklady užitečného i škodlivého tření v praxi - vhodnou metodou změří součinitel tření	soustava, Galileiho princip relativity - hybnost a její změna - třetí pohybový zákon - zákon zachování hybnosti - dostředivá síla - neinerciální vztažná soustava, setrvačné síly - smykové tření, valivý odpor	<b>ČZV – doprava:</b> setrvačnost automobilů, vlaků, letadel, význam bezpečnostních pásů, nebezpečí špatného odhadu rychlosti a vzdálenosti <b>OSV – komunikace</b> s použitím odborné terminologie	
<b>Žák</b> - využívá známé zákony zachování k řešení fyzikálních úloh	<b>Žák</b> - uvede příklady, kdy těleso koná a nekoná práci - určí práci stálé síly	<b>Mechanická práce a mechanická energie</b> - mechanická práce stálé síly - kinetická energie a její	Návaznost na učivo ZŠ a NG	<b>M</b> – řešení rovnic a jejich soustav





<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	<p>výpočet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná souvislosti změny kinetické energie s mechanickou prací</li> <li>- zná souvislosti změny potenciální energie tíhové s mechanickou prací v tíhovém poli Země</li> <li>- využívá zákon zachování energie při řešení úloh a problémů včetně úloh z praxe</li> <li>- řeší úlohy z praxe pomocí vztahů pro výkon a účinnost</li> </ul>	<p>změna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potenciální energie tíhová a její změna</li> <li>- zákon zachování mechanické energie</li> <li>- výkon, příkon, účinnost</li> </ul>		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní pomocí poznatků o gravitačních silách pohyb těles v gravitačním poli</li> <li>- popíše základní druhy pohybu těles v homogenním a centrálním gravitačním poli</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší konkrétní úkoly na výpočet gravitační síly</li> <li>- rozlišuje gravitační a tíhové zrychlení</li> <li>- rozlišuje pojmy gravitační síla, tíhová síla a tíha</li> <li>- řeší úlohy na vrhy těles</li> <li>- diskutuje možné tvary trajektorie tělesa při pohybu</li> </ul>	<p><b>Gravitační pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gravitační síla, Newtonův gravitační zákon</li> <li>- intenzita gravitačního pole, gravitační zrychlení</li> <li>- tíhová síla, tíha, tíhové zrychlení</li> <li>- pohyb těles v homogenním tíhovém poli Země</li> <li>- pohyb těles v centrálním gravitačním poli Země</li> <li>- pohyb těles v centrálním gravitačním poli Slunce,</li> </ul>		<p><b>Z</b> – Keplerovy zákony</p> <p><b>M</b> – vyjádření neznámé veličiny ze vzorce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kuželosečky</li> </ul>

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	v centrálním poli Země - řeší úlohy použitím třetího Keplerova zákona	Keplerovy zákony		
Žák - určí v konkrétních situacích síly a jejich momenty působící na těleso a určí výslednici sil - rozšíří zákon zachování energie na otáčivý pohyb tuhého tělesa	Žák - řeší praktické úlohy na moment síly a momentovou větu - provede konstrukci výslednice dvou různoběžných i rovnoběžných sil, působících v různých bodech tuhého tělesa - řeší úlohy na dvojici sil, rozklad sil a stabilitu tělesa - vypočítá kinetickou energii tělesa otáčejícího se kolem osy procházející těžištěm	<b>Mechanika tuhého tělesa</b> - tuhé těleso, jeho posuvný a otáčivý pohyb - 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, rovnovážná poloha tělesa - kinetická energie otáčivého pohybu tuhého tělesa, moment setrvačnosti tělesa vzhledem k ose otáčení	Návaznost na učivo ZŠ a NG	<b>M</b> – vyjádření neznámé veličiny ze vzorce <b>Tv</b> – rovnováha (např. na kladině), krasobruslení (zákon zachování momentu hybnosti)
Žák - formuluje základní zákony statiky a dynamiky tekutin a užívá je k řešení úloh a problémů	Žák - uvede a vysvětlí základní rozdíly mezi ideální a reálnou tekutinou - používá vztahu pro výpočet tlaku a tlakové	<b>Mechanika tekutin</b> - vlastnosti kapalin a plynů - tlak v kapalinách a v plynech - vztlková síla, Archimedův zákon - proudění kapalin a plynů	Návaznost na učivo ZŠ a NG <b>ENV</b> – vodní a větrné elektrárny, ochrana životního	<b>Z</b> – vodní a větrné elektrárny <b>M</b> – řešení rovnic <b>Ch</b> – hustota a rozpustnost <b>Bi</b> – tlak krve



<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	síly - řeší úlohy užitím Pascalova a Archimédova zákona - vysvětlí funkci hydraulického lisu a brzd - vysvětlí funkci barometru - vysvětlí, proč atmosférický tlak klesá s výškou - stanoví chování těles v tekutině porovnáním průměrných hustot - řeší úlohy z praxe užitím rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice - popíše obtékání těles ideální a reálnou tekutinou	- objemový průtok, rovnice kontinuity - Bernoulliho rovnice - proudění reálných tekutin - základy fyziky letu	prostředí - námět na <b>projekt</b>	

**Ročník: sexta + 2. ročník**

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede a vysvětlí důkazy kinetické teorie látek</li> <li>- objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich strukturou</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí podstatu difúze, osmózy, tlaku plynu a Brownova pohybu</li> <li>- vysvětlí rozdíly mezi skupenstvími z hlediska vnitřní stavby látek</li> <li>- převádí teplotu z Celsiovy stupnice na Kelvinovu a naopak</li> <li>- řeší úlohy na výpočet látkového množství a molárních veličin</li> </ul>	<p><b>Základní poznatky molekulové fyziky a termiky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kinetická teorie látek a její experimentální ověření</li> <li>- potenciální energie částic, modely struktury látek</li> <li>- stavové veličiny, rovnovážný stav, rovnovážný děj</li> <li>- teplota a její měření</li> <li>- termodynamická teplota</li> <li>- veličiny popisující stav látky z hlediska molekulové fyziky (relativní a atomová a molekulová hmotnost, látkové množství, molární hmotnost, molární objem, Avogadrova konstanta)</li> </ul>	<p>Návaznost na učivo ZŠ a NG</p> <p><b>VEG – různé teplotní stupnice (Celsius, Fahrenheit, Kelvin)</b></p>	<p><b>Ch</b> – molární veličiny, Avogadrova konstanta</p> <p><b>Bi</b> – difúze a osmóza v živých organismech</p> <p><b>Zsv</b> – fyzika a filozofie, vývoj názorů na stavbu hmoty</p>
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplikuje s porozuměním termodynamické zákony na řešení konkrétních úloh</li> <li>- využívá zákony zachování při řešení konkrétních úloh</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná složky vnitřní energie a uvede příklady její změny</li> <li>- řeší úlohy na změny vnitřní energie konáním práce i tepelnou výměnou</li> <li>- interpretuje fyzikální význam měrné tepelné</li> </ul>	<p><b>Vnitřní energie, práce a teplo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vnitřní energie tělesa a soustavy těles a její změny konáním práce a tepelnou výměnou</li> <li>- teplo, tepelná kapacita, měrná tepelná kapacita</li> <li>- kalorimetrická rovnice bez změny skupenství</li> </ul>	<p>Návaznost na učivo ZŠ a NG</p>	<p><b>M</b> – řešení rovnic, výpočet průměrné hodnoty veličiny a odchylek měření</p>



<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	kapacity - sestaví kalorimetrickou rovnici a řeší úlohy na její použití - řeší úlohy z praxe na použití prvního termodynamického zákona - uvede příklady na vedení tepla, proudění tepla a tepelné záření - určí měrnou tepelnou kapacitu pevné látky a správnost výsledku ověří v tabulkách	- první termodynamický zákon - přenos vnitřní energie vedením, prouděním a tepelným zářením		
<b>Žák</b> - využívá stavovou rovnici a zákony pro děje v plynech při předvídání stavových změn plynu	<b>Žák</b> - popíše postup, kterým se zjistí, zda plyn je nebo není ideální - využívá stavovou rovnici id. plynu 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)	<b>Struktura a vlastnosti plynů</b> - ideální plyn, rozdělení molekul podle rychlosti, střední kvadratická rychlost - teplota a tlak plynu z hlediska molekulové fyziky - stavová rovnice ideálního plynu - jednoduché děje s ideálním plynem - stavové změny ideálního plynu z energetického hlediska - adiabatický děj	<b>ČZV – bezpečnost práce za nízkých teplot</b> <b>- principy hasících přístrojů a jejich používání</b>	<b>M – grafy</b> <b>Ch – vývěvy, hasící přístroje</b>

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	- vysvětlí princip sněhového hasícího přístroje			
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplikuje s porozuměním termodynamické zákony a stavovou rovnici při řešení konkrétních fyzikálních úloh</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší úkoly na výpočet práce plynu při konstantním tlaku</li> <li>- graficky určí práci plynu pro jednoduché tepelné děje</li> <li>- graficky znázorní kruhový děj složený z jednoduchých kruhových dějů</li> <li>- aplikuje poznatky o kruhovém ději při objasnění funkce tepelných motorů</li> </ul>	<p><b>Kruhový děj s ideálním plynem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- práce plynu při stálém a proměnném tlaku</li> <li>- kruhový děj</li> <li>- druhý termodynamický zákon</li> <li>- tepelné motory</li> </ul>	<p>Návaznost na učivo ZŠ a NG</p> <p><b>ENV</b> – negativní vliv spalovacích motorů na životní prostředí a omezené zásoby paliv pro jejich pohon</p>	<p><b>M</b> – grafy, hyperbola a exponenciální funkce</p>
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozlišuje krystalické a amorfní látky na základě jejich struktury</li> <li>- uvede příklady jednoduchých typů deformací</li> <li>- řeší úkoly s použitím Hookova zákona</li> <li>- řeší úlohy na teplotní</li> </ul>	<p><b>Struktura a vlastnosti pevných látek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- krystalické a amorfní látky, ideální krystalová mřížka, typy základních buněk</li> <li>- poruchy krystalové mřížky</li> <li>- deformace pevného tělesa, síla pružnosti, normálové napětí, relativní prodloužení, jednoduché deformace</li> <li>- Hookův zákon pro pružnou</li> </ul>		<p><b>Ch</b> – elementární buňka, krystalová mřížka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- typy chemické vazby</li> </ul>

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	délkovou a objemovou roztažnost pevných těles - uvede příklady praktické aplikace teplotní roztažnosti pevných těles	deformaci tahem, mez pružnosti a mez pevnosti - teplotní roztažnost pevných těles		
Žák - objasní souvislosti mezi vlastnostmi látek a jejich vnitřní strukturou	Žák - vysvětlí vlastnosti molekul povrchové vrstvy - objasní fyzikální význam povrchového napětí a způsoby jeho měření - vysvětlí vznik kapilární elevace a deprese a uvede příklady z praxe - řeší úlohy na teplotní objemovou roztažnost kapalin a změnu hustoty kapalin s teplotou - uvede příklady z praxe, kdy je třeba počítat s teplotní roztažností kapalin a kde se tohoto jevu využívá	<b>Struktura a vlastnosti kapalin</b> - povrchová vrstva kapaliny a její energie - povrchová síla, povrchové napětí - jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny - teplotní objemová roztažnost kapalin		<b>Bi</b> – kapilární jevy
Žák - objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní	Žák - vysvětlí jednotlivé změny skupenství z termodynamického	<b>Změny skupenství látek</b> - tání a tuhnutí - sublimace a desublimace - vypařování, var, kapalnění	Návaznost na učivo ZŠ a NG <b>ENV</b> – tepelná čerpadla, ochrana životního	<b>Ch</b> – krystalizace, var za sníženého tlaku, destilace, tavení <b>Z</b> – meteorologie, vítr,



<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
strukturou	<p>hlediska i z hlediska molekulárně kinetické teorie látek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozliší děje změna skupenství, chemická změna a rozpouštění látek</li> <li>- řeší úlohy s použitím vztahu pro skupenské teplo</li> <li>- interpretuje fyzikální význam měrného skupenského tepla</li> <li>- sestaví a řeší kalorimetrickou rovnici zahrnující změny skupenství</li> <li>- s porozuměním popíše fázový diagram</li> <li>- vysvětlí princip chladničky a tepelného čerpadla</li> <li>- vysvětlí princip tlakového hrnce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sytá a přehřátá pára, kritický stav látky, fázový diagram</li> <li>- kalorimetrická rovnice pro změnu skupenství</li> <li>- chladící stroje a tepelné čerpadlo</li> <li>- vodní pára v atmosféře</li> </ul>	prostředí, chladící stroje (náhrada freonů)	srážky, velká měrná tepelná kapacita vody a její vliv na počasí
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyzuje vznik a průběh harmonického kmitání z kinematického i dynamického</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede příklady kmitavých pohybů z praxe</li> <li>- popíše souvislost harmonického kmitavého pohybu s rovnoměrným pohybem hmotného bodu</li> </ul>	<p><b>Kmitání mechanického oscilátoru</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kmitavý pohyb, harmonické kmitání</li> <li>- rychlost a zrychlení harmonického oscilátoru</li> <li>- složené kmitání, rázy</li> </ul>	Vazba na kinematiku pohybu po kružnici	<b>M</b> – goniometrické funkce a jejich grafy, čtení z grafu



<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
hlediska	po kružnici - řeší úlohy s použitím vztahu pro okamžitou výchylku kmitavého pohybu - sestrojí graf závislosti okamžité výchylky na čase a dovede v tomto grafu číst - vysvětlí příčinu harmonického pohybu - aplikuje zákon zachování mechanické energie na mechanický oscilátor - řeší úlohy s použitím vztahu pro dobu kmitu pružiny a matematického kyvadla - uvede praktické příklady projevů rezonance	- dynamika kmitavého pohybu, síla pružnosti - matematické kyvadlo - přeměny energie v mechanickém oscilátoru, tlumené kmitání - nucené kmitání, rezonance		
Žák - objasní procesy vzniku, šíření a interference mechanického vlnění	Žák - popíše vznik vlnění v pružném látkovém prostředí - rozliší a charakterizuje jednotlivé druhy vlnění - využívá vztahu mezi vlnovou délkou, frekvencí a rychlostí šíření vlnění	<b>Mechanické vlnění</b> - vznik a druhy vlnění, vlnová délka, frekvence, fázová rychlost vlnění - rovnice postupného vlnění v bodové řadě - interference vlnění - odraz vlnění, stojaté vlnění - vlnění v izotropním prostředí,	Návaznost na učivo ZŠ a NG <b>ČZV – užití ultrazvuku v lékařství, ochrana před nadměrným hlukem</b>	<b>M</b> – goniometrické funkce <b>Bi</b> – zvuk, vnímání zvuku <b>Hv</b> – akustika hudebních sálů <b>Z</b> – seismické vlny, tsunami

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	<p>při řešení konkrétních problémů</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí jev interference dvou koherentních vlnění</li> <li>- vysvětlí využití Huygensova principu</li> <li>- řeší úlohy na Snellův zákon</li> <li>- rozliší, kdy jde o zvuk, infrazvuk a ultrazvuk</li> <li>- řeší úlohy, ve kterých se vyskytuje rychlost zvuku</li> <li>- zná základní charakteristiky tónu</li> <li>- vysvětlí vznik ozvěny</li> <li>- uvede příklady užití ultrazvuku</li> <li>- dovede se chránit před nadměrným hlukem</li> </ul>	<p>Huygensův princip</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odraz a lom vlnění, Snellův zákon, ohyb vlnění</li> <li>- zdroje, šíření a rychlost zvuku</li> <li>- vlastnosti zvuku</li> <li>- infrazvuk a ultrazvuk</li> </ul>		
<p><b>Žák</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- porovná účinky el. pole na vodič a izolant</li> </ul>	<p><b>Žák</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší úlohy užitím Coulombova zákona</li> <li>- popíše el. pole pomocí veličin intenzita el. pole a el. potenciál, graficky znázorní radiální a homogenní el. pole</li> <li>- předvídá chování vodičů a izolantů v el. poli</li> <li>- řeší úlohy na výpočet</li> </ul>	<p><b>Elektrický náboj, elektrické pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrický náboj, elektrostatické silové působení, Coulombův zákon</li> <li>- elektrické pole, intenzita elektrického pole</li> <li>- práce v el. poli, potenciální energie, potenciál, napětí</li> <li>- rozložení náboje na vodiči</li> <li>- vodič a izolant v el. poli</li> </ul>	<p>Návaznost na učivo fyziky ZŠ a NG</p> <p><b>ENV</b> – elektrostatické filtry, ochrana životního prostředí</p>	<p><b>M</b> – řešení rovnic</p>



<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	kapacity kondenzátoru a na jednoduchá zapojení s kondenzátory	- kapacita vodiče, kondenzátor, spojování kondenzátorů, energie el. pole nabitého kondenzátoru		

**Vyučovací předmět:** Fyzika

**Ročník:** septima + 3.ročník

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	Žák - vysvětlí mechanismus vedení el. proudu - rozliší elektromotorické a svorkové napětí	<b>Vznik elektrického proudu</b> - elektrický proud jako děj a jako fyzikální veličina - elektromotorické napětí zdroje	Návaznost na ZŠ a NG	
Žák - využívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů - aplikuje poznatky o vedení proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a v plynech při analýze chování těchto látek v obvodech el. proudu	Žák - využívá Ohmův zákon pro část obvodu i pro uzavřený obvod při řešení úloh a problémů - změří odpor rezistoru - vysvětlí pokles napětí zdroje při jeho zatížení - řeší jednoduché úlohy s použitím Kirchhoffových	<b>Elektrický proud v kovech</b> - Ohmův zákon pro část obvodu, elektrický odpor, rezistivita - odpor kovu jako funkce teploty, supravodivost - spojování rezistorů - Ohmův zákon pro uzavřený obvod - regulace proudu a napětí	Návaznost na ZŠ a NG <b>VEG</b> – významní evropské učenci (G.S.Ohm, A.Volta, G.R.Kirchhoff) <b>ČZV</b> – bezpečnost při práci s elektrickým proudem <b>OSV</b> – spolupráce při laboratorních	<b>M</b> – vyjádření neznámé ze vzorce, soustavy rovnic <b>Ivt</b> – zpracování protokolů laboratorních cvičení na počítači, konstrukce grafů v Excelu



<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	<p>zákonů</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší úlohy na vztah pro odpor, práci a výkon</li> <li>- zapojí rezistory sériově a paralelně</li> <li>- užívá reostat a potenciometr k regulaci proudu a napětí</li> <li>- vysvětlí zkrat a funkce pojistek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kirchhoffovy zákony,</li> <li>- elektrická práce a elektrický výkon v obvodu stejnosměrného proudu</li> </ul>	<p><b>cvičeních</b></p>	
	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí, jak se liší elektrické vlastnosti kovů, polovodičů a izolantů</li> <li>- objasní vznik hradlové vrstvy</li> <li>- nakreslí schéma zapojení diody</li> <li>- změří voltampérovou charakteristiku polovodičové diody</li> <li>- rozezná termistor, diodu, fotorezistor a fotodiodu a uvede jejich využití v praxi</li> </ul>	<p><b>Elektrický proud v polovodičích</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pojem polovodiče, termistoru fotorezistoru</li> <li>- vlastní a příměsové polovodiče</li> <li>- přechod PN, polovodičová dioda, diodový jev,</li> <li>- luminiscenční diody, fotodioda</li> </ul>	<p>Návaznost na ZŠ a NG</p>	
	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí rozdíl mezi vedením proudu v kovech a v kapalinách</li> <li>- řeší úlohy s použitím</li> </ul>	<p><b>Elektrický proud v kapalinách</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrolyt, elektrolytická disociace, elektrolýza</li> <li>- Faradayovy zákony pro</li> </ul>	<p>ENV – negativní důsledky elektrolýzy, péče o akumulátory a znehodnocené články</p> <p><b>VEG – významní</b></p>	<p><b>Ch</b> – galvanické články, elektrolýza</p>



<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	Faradayových zákonů - zná princip galvanického článku a akumulátoru - vysvětlí praktické užití elektrolýzy i její negativní projevy	elektrolýzu, použití - galvanické články, akumulátory	Evropané z českého prostředí, Jaroslav Heyrovský a objev polarografie	
	Žák - popíše jednotlivé druhy výboje - uvede příklady praktického užití výboje v plynech a ve vakuu	<b>Elektrický proud v plynech a ve vakuu</b> - samostatný a nesamostatný výboj - samostatný výboj za atmosférického a za sníženého tlaku - katodové záření - obrazovka	Návaznost na ZŠ a NG <b>ČZV – ochrana před bleskem</b>	
	Žák - chápe mag. pole jako zprostředkovatele interakce - znázorní indukčními čarami mag. pole trvalého magnetu, cívky s proudem, přímého vodiče s proudem - určí směr a velikost magnetické síly působící na vodič s proudem a na nabitou částici - vypočítá magnetickou indukci v okolí přímého	<b>Stacionární magnetické pole</b> - magnetické pole vodiče s proudem - magnetická síla, magnetická indukce - magnetické pole dvou rovnoběžných vodičů s proudem - magnetické pole cívky - částice s nábojem v mag. poli - magnetické vlastnosti látek, magnetické materiály v praxi		

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	vodiče a uvnitř dlouhého solenoidu			
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce významných elektrických zařízení</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vypočítá magnetický indukční tok plochou cívky</li> <li>- vysvětlí podstatu jevu elektromagnetické indukce</li> <li>- určí směr indukovaného proudu užitím Lenzova zákona</li> <li>- vysvětlí jev vlastní indukce</li> <li>- řeší jednoduché úlohy užitím Faradayova zákona</li> <li>- uvede příklady užití elektromagnetické indukce</li> </ul>	<p><b>Nestacionární magnetické pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektromagnetická indukce</li> <li>- magnetický indukční tok</li> <li>- Faradayův zákon elektromagnetické indukce</li> <li>- vlastní indukce, indukčnost</li> <li>- energie mag. pole cívky s proudem</li> </ul>	Návaznost na učivo ZŠ a NG	
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce významných elektrických zařízení</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nakreslí grafy závislosti proudu a napětí na čase pro všechny jednoduché obvody stř. proudu</li> <li>- řeší jednoduché úlohy na výpočet impedance sériového obvodu RLC a na určení rezonanční frekvence</li> <li>- rozlišuje maximální,</li> </ul>	<p><b>Střídavý proud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obvod střídavého proudu s rezistorem</li> <li>- výkon stř. proudu v obvodu s rezistorem</li> <li>- obvod stř. proudu v obvodu s indukčností a kapacitou, induktance a kapacitance</li> <li>- složený obvod stř. proudu, impedance</li> <li>- výkon stř. proudu v obvodu</li> </ul>		<b>M</b> – grafy goniometrických funkcí

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	okamžitou a efektivní hodnotu stř. napětí a proudu - řeší úlohy na výpočet práce a výkonu stř. proudu	s impedancí, efektivní hodnoty napětí a proudu		
	Žák - popíše a objasní činnost alternátoru, elektromotoru, transformátoru a jednotlivých typů elektráren - rozlišuje fázové a sdružené napětí a zná tyto hodnoty u spotřebitelské sítě - uvede příklady elektromotorů v domácnosti a v praxi - řeší úlohy na použití rovnice transformátoru - uvede příklady transformace nahoru a dolů - zdůvodní transformaci nahoru při dálkovém přenosu el. energie - porovná jednotlivé typy elektráren podle účinnosti	<b>Střídavý proud v energetice</b> - generátor stř. napětí (alternátor) - trojfázový generátor a trojfázová soustava střídavého napětí - elektromotor - transformátor - přenos el. energie, elektrárny, spotřebitelská síť	Návaznost na učivo ZŠ a NG <b>ČZV – ochrana před účinky elektrického proudu</b> <b>ENV – vliv jednotlivých typů elektráren na životní prostředí</b>	<b>Z</b> – energetická soustava ČR <b>Bi</b> – vliv el. proudu na živý organismus <b>M</b> – součtové vzorce, kosinová věta

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	a vlivu na životní prostředí			
	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- objasní funkci polovodičové diody jako usměrňovače</li> <li>- zjednodušeně vysvětlí podstatu tranzistorového jevu a tranzistorového zesilovače</li> <li>- má informace o dalších polovodičových součástkách</li> </ul>	<p><b>Fyzikální základy elektroniky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- usměrňovač</li> <li>- tranzistor, tranzistorový jev, zesilovač</li> <li>- integrované obvody, mikroprocesory</li> </ul>		
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- porovná šíření různých druhů elmg. vlnění v různých prostředích</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- popíše jevy v oscilačním LC obvodu</li> <li>- zakreslí časový průběh kmitů napětí a proudu</li> <li>- vypočítá vlastní frekvenci</li> <li>- nakreslí průběh napětí a proudu ve dvou vodičovém vedení</li> <li>- popíše elektromagnetický dipól a jeho chování při připojení ke generátoru stř. proudu</li> <li>- chápe elektromagnetické pole jako zprostředkovatele</li> </ul>	<p><b>Elektromagnetické kmitání a vlnění</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektromagnetický oscilátor, jeho perioda</li> <li>- nucené kmitání elektromagnetického oscilátoru</li> <li>- vznik elektromagnetického vlnění, postupná a stojatá elektromagnetická vlna</li> <li>- elektromagnetický dipól</li> <li>- vlastnosti elektromagnetického vlnění</li> <li>- elektromagnetická interakce</li> <li>- přenos informací elektromagnetickým vlněním</li> </ul>	<p><b>ENV</b> – vliv elektromagnetických vln na živé organismy</p> <p><b>MDV</b> – Média a mediální produkce (rozhlas, televize, fyzikálně technické základy médií)</p> <p><b>ITK</b> – vyhledání informací o principech rozhlasového a televizního vysílání na internetu (možnost prezentace)</p>	





<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	interakce			
	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vypočítá rychlost světla v optickém prostředí</li> <li>- změří index lomu pevné látky a kapaliny</li> <li>- řeší úlohy s použitím zákonů odrazu a lomu světla, vypočítá mezní úhel</li> <li>- stanoví podmínky pro zesílení a zeslabení světla interferencí</li> <li>- popíše výsledek interference světla při ohybu světla na štěrbině, dvojštěrbině a na optické mřížce</li> <li>- rozliší spektrum vytvořené hranolem a mřížkou</li> <li>- vysvětlí způsoby polarizace světla a podstatu a použití polarizace světla v praxi</li> </ul>	<p><b>Vlnové vlastnosti světla</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- světlo jako elektromagnetické vlnění, frekvence, vlnová délka</li> <li>- odraz a lom světla, index lomu, úplný odraz</li> <li>- rozklad světla hranolem, disperze světla</li> <li>- koherentní záření, interference světla na tenké vrstvě</li> <li>- ohyb světla na štěrbině a na optické mřížce</li> <li>- polarizace světla, užití v praxi</li> </ul>		<p><b>M</b> – vztahy mezi goniometrickými funkcemi</p> <p><b>Ch</b> – užití polarizace</p> <p><b>Bi</b> - fotosyntéza</p>

**Vyučovací předmět:** Fyzika

**Ročník:** oktáva + 4.ročník

**Ve 2. pololetí je předmět vyučován jako volitelný ( viz Učební plán - poznámka č. 13 )**

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými systémy</li> </ul>	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozliší skutečný a zdánlivý obraz vytvořený zobrazováním</li> <li>- sestrojí obraz předmětu pomocí rovinného a kulového zrcadla a pomocí tenké čočky a uvede jeho vlastnosti</li> <li>- řeší rovnice pomocí zobrazovací rovnice pro kulové zrcadlo a tenkou čočku a určí příčné zvětšení</li> <li>- popíše oko jako optickou soustavu</li> <li>- zná podstatu lupy, mikroskopu a dalekohledu</li> <li>- zná podstatu vad oka a způsoby korekce těchto vad</li> </ul>	<p><b>Optické zobrazování</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zobrazení rovinným a kulovým zrcadlem, zobrazovací rovnice zrcadla</li> <li>- zobrazování tenkými čočkami, zobrazovací rovnice tenké čočky</li> <li>- oko, konvenční zraková vzdálenost</li> <li>- subjektivní optické přístroje</li> <li>- objektivní optické přístroje</li> </ul>	<p>Návaznost na učivo ZŠ a NG</p> <p><b>ITK</b> – možnost prezentace na téma optické přístroje</p>	<p><b>M</b> – osová souměrnost</p> <p><b>Bi</b> – složení oka</p>
	Žák	<b>Elektromagnetické záření a</b>	<b>ČZV – účinky</b>	<b>Ch</b> – spektrální analýza

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede příklady praktického využití různých druhů elektromagnetického záření</li> <li>- zná podstatu spektrální analýzy</li> <li>zná podstatu vzniku rentgenového záření a uvede příklady jeho užití</li> </ul>	<b>jeho energie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- přenos elektromagnetického záření</li> <li>- ultrafialové a infračervené záření</li> <li>- rentgenové záření a jeho využití</li> </ul>	<b>elektromagnetického záření na živé organismy</b> <b>VEG – významné osobnosti (W.C.Röntgen)</b>	
	<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí základní postuláty speciální teorie relativity a jejich důsledky</li> <li>- řeší jednoduché úlohy na aplikaci základních vztahů relativistické kinematiky i dynamiky</li> </ul>	<b>Speciální teorie relativity</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- základní poznatky speciální teorie relativity, relativnost současnosti, dilatace času, kontrakce délek</li> <li>- základní poznatky relativistické dynamiky</li> <li>- vztah mezi energií a hmotností</li> </ul>	<b>VEG – významné osobnosti (G.Galilei, A. Einstein)</b>	<b>Ch</b> – zákon zachování hmotnosti a energie <b>Zsv</b> – fyzika a filozofie
<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů</li> </ul>	<b>Žák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vypočítá energii kvanta pomocí frekvence a Planckovy konstanty</li> <li>- popíše vnější fotoelektrický jev a uvede jeho vlastnosti</li> <li>- řeší úlohy na Einsteinovu rovnici fotoelektrického jevu</li> <li>- zná vlastnosti fotonu,</li> </ul>	<b>Struktura mikrosvěta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mikrosvět</li> <li>- atomové jádro</li> <li>- vazebná energie</li> <li>- kvantová hypotéza, Planckova konstanta</li> <li>- fotoelektrický jev</li> <li>- vlastnosti fotonů</li> <li>- vlnové vlastnosti částic</li> </ul>	<b>VEG – významné osobnosti (Planck, de Broglie)</b>	<b>Ch</b> – Avogadrova konstanta – klíč do fyziky mikrosvěta <b>Zsv</b> – poznatelnost světa (princip neurčitosti)

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	určí jeho energii a hybnost - řeší úlohy použitím de Broglieova vztahu			
	Žák - uvede vztahy mezi spektrálními zákonitostmi a stavbou atomu - popíše kvantově mechanický model atomu - zná význam kvantových čísel - vyhledá elektronovou konfiguraci atomu v PSP - vysvětlí význam Pauliho principu - objasní pojmy excitace, ionizace a disociace - uvede princip laseru a možnosti jeho využití	<b>Atomová fyzika</b> - kvantování energie atomů - atom vodíku - periodická soustava prvků - chemické vazby - lasery	<b>ČZV – užití laseru a nebezpečí laserového záření pro oko</b> <b>ITK – možnost prezentace na téma užití laserů</b>	<b>Ch</b> – periodická soustava prvků, elektronové konfigurace atomů, atomové orbitály
Žák - posoudí jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic a energetické bilance - využívá zákon	Žák - uvede základní charakteristiky atomového jádra - uvede typy radioaktivních přeměn a jejich příklady - zná způsoby ochrany	<b>Jaderná fyzika</b> - vlastnosti atomového jádra - radioaktivita - zákon radioaktivní přeměny - jaderné reakce - jaderné štěpení - jaderné elektrárny	<b>ČZV – ochrana před jaderným zářením, užití radioaktivního záření ve zdravotnictví</b> <b>ITK – jaderné elektrárny (možnost prezentace)</b> <b>VEG – významné</b>	<b>Z</b> – jaderné elektrárny <b>M</b> – exponenciální rovnice <b>D</b> – význam jaderných zbraní ve válečných konfliktech

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
<p>radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek</p> <p>- navrhne možné druhy ochrany člověka před radioaktivním zářením</p>	<p>člověka před radioaktivním zářením</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší úlohy s využitím zákona radioaktivní přeměny</li> <li>- používá symboliku zápisu jaderných reakcí</li> <li>- objasní získávání energie jaderným štěpením</li> <li>- popíše činnost jaderných reaktorů a jaderných elektráren</li> </ul>		<p>osobnosti (M. Curie-Sklodovská, P. Curie, I. Curie, O. Hahn, L. Meitnerová, E. Fermi)</p>	
	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná základní principy detekce a urychlování částic</li> <li>- zná základní rozdělení částic a současně poznatky o jejich struktuře</li> <li>- uvede konkrétní příklady jednotlivých typů interakcí v různých systémech</li> </ul>	<p><b>Fyzika částic</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- experimentální metody výzkumu částic</li> <li>- systém částic</li> <li>- interakce mezi částicemi</li> </ul>		
	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá poznané fyzikální zákony k vysvětlení, jak</li> </ul>	<p><b>Astrofyzika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- základní údaje o hvězdách</li> <li>- zdroje energie, stavba a vývoj hvězd</li> </ul>	<p>Návaznost na učivo ZŠ a NG</p>	<p><b>Z</b> – postavení Země ve vesmíru</p>

<u>Očekávaný výstup</u>	<u>Školní výstup</u>	<u>Učivo</u>	<u>Tématické okruhy průřezových témat</u>	<u>Mezipředmětové vztahy</u>
	získáváme informací o hvězdách, jejich pohybu a vývoji - uvede současné názory na vznik a vývoj vesmíru	- stavba a vývoj vesmíru		