

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

**Oddíl E – učební osnovy**  
**XI.1.C**

**DOCTRINA**  
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

**FYZIKA**

## XI.1.C – Fyzika

### Charakteristika předmětu: FYZIKA ve čtyřletém gymnáziu

---

#### Obsah předmětu

Vyučovací předmět fyzika vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda RVP-G. Svým vzdělávacím obsahem rozvíjí znalosti a dovednosti z předmětu fyzika. Realizuje průřezové téma Environmentální výchova. Podrobně popisuje jevy probíhající v přírodě (při nichž nedochází ke změně chemického složení látek), odvozuje zákonitosti mezi nimi.

---

#### Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
I. ročník	1	0,5
II. ročník	2	X
III. ročník	2	0,5
IV. ročník	2	X

---

#### Organizace výuky

V I. a II. ročníku je vyučována 1 hodina týdně v učebně fyziky a 2 hodiny cvičení z fyziky měsíčně (studenti rozdělení na 2 skupiny) v laboratoři.

Ve III. ročníku jsou vyučovány 2 hodiny týdně v učebně fyziky a 2 hodiny laboratorních cvičení z fyziky měsíčně (studenti rozdělení na 2 skupiny) v laboratoři.

Ve IV. ročníku jsou vyučovány 2 hodiny týdně v učebně fyziky.

---

#### Výchovné a vzdělávací strategie

Výchovné a vzdělávací postupy, které v tomto předmětu směřují k utváření klíčových kompetencí:

##### Kompetence k učení

- vedeme k práci s textem a porozumění úkolům
- připravujeme na postupné objevení vysvětlení složitějších jevů
- sledujeme možnost návaznosti studia specializovaných oborů

##### Kompetence k řešení problémů

- inspirujeme k řešení problémových úloh „ze života“
- vedeme k vlastní tvůrčí práci
- připravujeme na postupné objevení vysvětlení složitějších jevů
- diskutujeme nad aktuálními informacemi z vědy a techniky
- zapojujeme studenty do soutěží, olympiád, projektů

## **XI.1.C – Fyzika**

### Kompetence komunikativní

- vedeme k návrhům cest k řešení problémových úloh
- organizujeme práci ve skupinách, v týmu
- připravujeme na mluvní cvičení na dané téma, sebehodnotíme
- diskutujeme nad aktuálními informacemi z vědy a techniky
- dáváme možnost okamžitého dotazu, diskuse při nejasnosti

### Kompetence sociální a personální

- vedeme k návrhům cest k řešení problémových úloh
- vedeme k práci ve skupinách, v týmu
- dáváme možnost prezentace vlastní práce, řešení zadaného úkolu
- dáváme možnost okamžitého dotazu, diskuse při nejasnosti
- snažíme se o vytvoření dobré atmosféry ve třídě

### Kompetence občanské

- zdůrazňujeme pravidla slušného chování, diskuse
  - kontrolujeme zadané úkoly
  - dbáme na dodržování termínů (odevzdání, realizací apod.)
  - dbáme na dodržování časů a časových limitů, např. přestávek
  - zdůrazňujeme zodpovědnost za majetek
-

## XI.1.C – Fyzika

### Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

<b>I. ROČNÍK</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Úvod do fyziky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>soustava jednotek SI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student odliší skalární a vektorovou fyzikální veličinu</li> <li>převádí jednotky</li> <li>odvodí rozměr jednotky</li> </ul>	
<b>Kinematika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>základní pojmy</li> <li>pohyb rovnoměrný přímočarý</li> <li>pohyb zrychlený</li> <li>skládání pohybů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student počítá <math>v</math>, <math>s</math>, <math>t</math> pohybu rovnoměrně přímočarého</li> <li>orientuje se v grafech pohybu rovnoměrně přímočarého</li> <li>převádí jednotky rychlosti</li> <li>počítá průměrnou rychlost pohybu rovnoměrně přímočarého</li> <li>počítá zrychlení</li> <li>počítá <math>v</math>, <math>s</math>, <math>t</math> pohybu rovnoměrně zrychleného</li> <li>orientuje se v grafech pohybu rovnoměrně zrychleného</li> <li>aplikuje zákonitosti jednoduchého pohybu na pohyb složený</li> <li>upřesňuje podmínky volného pádu</li> <li>počítá <math>s</math>, <math>v</math> volného pádu</li> <li>aplikuje princip nezávislosti pohybů v příkladech</li> </ul>	
<b>Dynamika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Newtonovy pohybové zákony</li> <li>hybnost, impuls, zákon zachování hybnosti</li> <li>tření</li> <li>pohyb po kružnici</li> <li>vztažné soustavy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student zobrazuje sílu</li> <li>popisuje aplikaci Newtonových zákonů v praxi</li> <li>aplikuje Newtonovy zákony v příkladech</li> <li>rozlíší tíhovou sílu a tíhu</li> <li>počítá hybnost, impuls síly</li> <li>upřesní vztah hybnosti a impulsu síly</li> <li>aplikuje na příkladech zákon zachování hybnosti</li> <li>počítá třecí sílu</li> <li>odliší užitečnost x škodlivost tření v praxi</li> <li>počítá úhlovou rychlost, periodu, frekvenci, dostředivé zrychlení, dostředivou sílu</li> <li>aplikuje poznatky o odstředivé síle na příkladech z praxe</li> <li>zavádí vztažnou soustavu</li> <li>odliší inerciální a neinerciální vztažnou soustavu</li> <li>aplikuje vědomosti na příkladech</li> </ul>	
<b>Mechanická práce a energie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>mechanická práce</li> <li>mechanická energie</li> <li>výkon</li> <li>účinnost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student počítá práci, výkon, kinetickou energii, potenciální energii tíhovou, účinnost</li> <li>aplikuje zákon zachování energie na příkladech</li> </ul>	
<b>Gravitační pole</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Newtonův gravitační zákon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student počítá gravitační sílu</li> <li>počítá intenzitu gravitačního pole</li> <li>odvodí vztah intenzity gravitačního</li> </ul>	

## XI.1.C – Fyzika

<ul style="list-style-type: none"> <li>• gravitační pole, tíhové pole</li> <li>• pohyby těles v nehomogenním gravitačním poli Země</li> </ul>	<p><i>pole a gravitačního zrychlení</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ odliší gravitační a tíhové pole</li> <li>○ upřesní rozdílné hodnoty tíhového zrychlení</li> <li>○ popisuje pohyby těles ve větších vzdálenostech od Země</li> <li>○ aplikuje Keplerovy zákony v příkladech</li> </ul>	
<p><b>Mechanika tuhého tělesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moment síly</li> <li>• momentová věta</li> <li>• skládání sil</li> <li>• rozklad síly</li> <li>• těžiště tělesa</li> <li>• kinetická energie tuhého tělesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student počítá moment síly</li> <li>○ aplikuje momentovou větu</li> <li>○ skládá početně a graficky různoběžné síly působící v jednom bodě, více bodech</li> <li>○ aplikuje na příkladě</li> <li>○ skládá početně a graficky rovnoběžné síly působící ve více bodech</li> <li>○ aplikuje na příkladě</li> <li>○ rozkládá početně a graficky sílu</li> <li>○ aplikuje na příkladě</li> <li>○ určuje experimentálně těžiště</li> <li>○ počítá moment setrvačnosti</li> <li>○ aplikuje v příkladě</li> <li>○ určí celkovou kinetickou energii tělesa</li> </ul>	
<p><b>Mechanika tekutin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vlastnosti tekutin</li> <li>• tlak</li> <li>• tlak vyvolaný tíhovou silou tekutiny</li> <li>• vztlaková síla</li> <li>• proudění tekutin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student počítá tlak</li> <li>○ popisuje měření tlaku</li> <li>○ aplikuje Pascalův zákon na příkladech z praxe</li> <li>○ počítá hydraulické zařízení</li> <li>○ počítá tlakovou sílu</li> <li>○ počítá hydrostatický tlak</li> <li>○ popisuje měření atmosférického tlaku a jeho změny</li> <li>○ aplikuje Archimédův zákon v příkladech</li> <li>○ popisuje chování těles v kapalině</li> <li>○ aplikuje rovnici kontinuity na příkladech</li> <li>○ aplikuje Bernoulliho rovnici na příkladech</li> <li>○ srovnává proudění reálné tekutiny s ideální tekutinou</li> </ul>	
<p><b>Cvičení z fyziky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.LP – Zpracování výsledků měření</li> <li>• 2.LC – Operace s vektory</li> <li>• 3.LP – Kinematika rovnoměrného pohybu</li> <li>• 4.LC – Skládání pohybů</li> <li>• 5.LC – Hybnost a impuls síly</li> <li>• 6.LC – Inerciální a neinerciální vztažné soustavy</li> <li>• 7. LC – Skládání rovnoběžných sil</li> <li>• 8. LC – Zákony zachování v praxi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ analyzuje pracovní postup</li> <li>○ vybírá vhodná měřidla a pomůcky</li> <li>○ měří základní fyzikální veličiny</li> <li>○ zpracovává výsledky měření</li> <li>○ statisticky zpracovává naměřené hodnoty</li> <li>○ dodržuje pravidla bezpečnosti práce v laboratoři</li> <li>○ řeší fyzikální úlohy</li> </ul>	

## XI.1.C – Fyzika

<b>II. ROČNÍK</b>		
<p><b>Molekulová fyzika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kinetická teorie látek</li> <li>• základní fyzikální veličiny atomové fyziky</li> <li>• modely struktur látek různých skupenství</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student vyvozuje důsledky základních experimentů kinetické teorie látek pro chování a vlastnosti látek</i></li> <li>○ <i>formuluje základní poznatky o atomu</i></li> <li>○ <i>aplikuje <math>m_u</math>, <math>A_r</math>, <math>N_A</math>, <math>n</math>, <math>M_n</math>, <math>V_n</math> v příkladech</i></li> <li>○ <i>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</i></li> </ul>	<p><b>Poznámky</b></p>
<p><b>Termika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teplota a její měření</li> <li>• vnitřní energie tělesa</li> <li>• teplo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student rozlišuje teplotní stupnice (Celsiovu, termodynamickou)</i></li> <li>○ <i>převádí °C na K a naopak</i></li> <li>○ <i>popisuje měření teploty</i></li> <li>○ <i>počítá vnitřní energii, teplo</i></li> <li>○ <i>charakterizuje měrnou tepelnou kapacitu</i></li> <li>○ <i>popisuje druhy přenosu vnitřní energie a aplikace</i></li> <li>○ <i>formuluje kalorimetrickou rovnici a aplikuje ji v příkladech</i></li> <li>○ <i>formuluje 1. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech</i></li> </ul>	
<p><b>Změny skupenství</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• změny skupenství</li> <li>• fázový diagram</li> <li>• vlhkost vzduchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popisuje jednotlivé změny skupenství a jejich závislost na vnějších parametrech</i></li> <li>○ <i>aplikuje v příkladech měrné skupenské teplo tání</i></li> <li>○ <i>orientuje se v teplotách tání látek</i></li> <li>○ <i>popisuje tání, tuhnutí v praxi</i></li> <li>○ <i>popisuje var a závislost <math>t_v</math> na <math>p</math> (s aplikací)</i></li> <li>○ <i>kreslí, popisuje fázový diagram a aplikuje na příkladech</i></li> <li>○ <i>počítá vlhkost vzduchu</i></li> <li>○ <i>popisuje měření vlhkosti vzduchu</i></li> </ul>	
<p><b>Plyny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ideální plyn</li> <li>• izo-děje</li> <li>• stavová rovnice</li> <li>• adiabatický děj</li> <li>• práce plynu</li> <li>• tepelné stroje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popisuje experimentální rozdělení molekul plynu podle rychlosti</i></li> <li>○ <i>formuluje zákony izo- dějů, kreslí diagramy</i></li> <li>○ <i>aplikuje zákony izo- dějů v příkladech</i></li> <li>○ <i>aplikuje stavovou rovnici v příkladech</i></li> <li>○ <i>popisuje adiabatický děj</i></li> <li>○ <i>formuluje Poissonův zákon</i></li> <li>○ <i>počítá, graficky určuje práci vykonanou plynem</i></li> <li>○ <i>určuje práci při kruhovém ději</i></li> <li>○ <i>formuluje 2. termodynamický zákon a aplikuje ho v příkladech</i></li> <li>○ <i>charakterizuje tepelný stroj</i></li> <li>○ <i>rozděluje, popisuje konstrukci a princip činnosti, srovnává tepelné stroje</i></li> <li>○ <i>počítá účinnost tepelného stroje</i></li> </ul>	

## XI.1.C – Fyzika

<p><b>Pevné látky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• struktura</li> <li>• deformace</li> <li>• teplotní roztažnost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popisuje krystalické a amorfní látky, uvádí příklady</i></li> <li>○ <i>rozděluje deformaci, uvádí příklady</i></li> <li>○ <i>analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</i></li> <li>○ <i>popisuje deformaci tahem</i></li> <li>○ <i>aplikuje Hookův zákon v příkladech</i></li> <li>○ <i>popisuje roztažnost pevných těles</i></li> <li>○ <i>počítá změnu objemu, délky</i></li> <li>○ <i>uvádí příklady z praxe</i></li> </ul>	
<p><b>Kapaliny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• povrchová vrstva</li> <li>• jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny</li> <li>• kapilární jevy</li> <li>• objemová roztažnost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student demonstruje chování povrchu kapaliny</i></li> <li>○ <i>popisuje povrchové napětí v praxi</i></li> <li>○ <i>demonstruje jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny</i></li> <li>○ <i>popisuje kapilární jevy a jejich aplikace</i></li> <li>○ <i>demonstruje objemovou roztažnost kapalin</i></li> <li>○ <i>počítá změnu objemu, hustoty</i></li> <li>○ <i>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</i></li> <li>○ <i>vysvětluje pojem anomálie vody</i></li> </ul>	
<p><b>Mechanické kmitání</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základní pojmy</li> <li>• kinematika kmitavého pohybu</li> <li>• složené kmitání</li> <li>• kyvadlo</li> <li>• přeměny energie v mechanickém oscilátoru</li> <li>• nucené kmitání</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popisuje mechanický oscilátor</i></li> <li>○ <i>odečítá základní fyzikální veličiny kmitavého pohybu z grafu</i></li> <li>○ <i>popisuje harmonický pohyb</i></li> <li>○ <i>počítá <math>y</math>, <math>v</math>, a kmitavého pohybu</i></li> <li>○ <i>zavádí fázi kmitavého pohybu</i></li> <li>○ <i>popisuje složené kmitání a princip superpozice</i></li> <li>○ <i>aplikuje princip superpozice v příkladech (početně, graficky)</i></li> <li>○ <i>popisuje matematické kyvadlo</i></li> <li>○ <i>experimentuje s matematickým kyvadlem</i></li> <li>○ <i>vysvětluje přeměny energie v mechanickém oscilátoru</i></li> <li>○ <i>popisuje nucené kmitání, tlumené kmity, rezonanci a aplikaci těchto jevů</i></li> </ul>	
<p><b>Mechanické vlnění, akustika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• popis vlnění</li> <li>• interference vlnění</li> <li>• šíření v prostoru</li> <li>• zvuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student srovnává m. vlnění s m. kmitáním</i></li> <li>○ <i>rozděluje vlnění</i></li> <li>○ <i>popisuje rovnici postupného vlnění</i></li> <li>○ <i>aplikuje ji v příkladech</i></li> <li>○ <i>objasní procesy šíření, odrazu, lomu, interference a ohybu vlnění</i></li> <li>○ <i>charakterizuje zvuk</i></li> <li>○ <i>popisuje zdroje zvuku a šíření zvuku</i></li> <li>○ <i>vysvětluje ozvěnu</i></li> <li>○ <i>srovnává vlastnosti zvuku s fyzikálními veličinami popisující zvuk</i></li> </ul>	

## XI.1.C – Fyzika

III. ROČNÍK		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
<b>Elektrický náboj</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrické pole</li> <li>• elektrický potenciál, elektrické napětí</li> <li>• kapacita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popisuje jednoduchý model atomu</i></li> <li>○ <i>charakterizuje princip přenosu el. náboje</i></li> <li>○ <i>rozděluje látky na vodiče a nevodiče, uvádí příklady</i></li> <li>○ <i>formuluje Coulombův zákon</i></li> <li>○ <i>aplikuje ho v příkladech</i></li> <li>○ <i>graficky znázorňuje el. pole</i></li> <li>○ <i>počítá intenzitu el. pole</i></li> <li>○ <i>porovná účinky el. pole na vodič a izolant</i></li> <li>○ <i>vysvětluje jev elektrostatické indukce a jev polarizace molekul</i></li> <li>○ <i>popisuje rozložení náboje na vodiči</i></li> <li>○ <i>aplikuje na příkladech z praxe</i></li> <li>○ <i>vyvozuje z el. potenciálu el. napětí</i></li> <li>○ <i>měří el. napětí</i></li> <li>○ <i>popisuje kondenzátor</i></li> <li>○ <i>rozděluje kondenzátory</i></li> <li>○ <i>počítá kapacitu kondenzátoru</i></li> <li>○ <i>popisuje spojování kondenzátorů</i></li> <li>○ <i>počítá výslednou kapacitu</i></li> <li>○ <i>popisuje, počítá energii nabitého kondenzátoru</i></li> </ul>	
<b>Elektrický proud</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrický proud</li> <li>• elektrický zdroj</li> <li>• odpor vodiče</li> <li>• řešení elektrické sítě</li> <li>• práce a výkon elektrického proudu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student formuluje podmínky el. proudu</i></li> <li>○ <i>počítá el. proud</i></li> <li>○ <i>měří el. proud</i></li> <li>○ <i>popisuje el. zdroj</i></li> <li>○ <i>rozlišuje elektromotorické a svorkové napětí</i></li> <li>○ <i>formuluje Ohmův zákon</i></li> <li>○ <i>aplikuje Ohmův zákon v příkladech</i></li> <li>○ <i>popisuje, počítá el. odpor</i></li> <li>○ <i>vysvětluje závislost R na parametrech vodiče, t</i></li> <li>○ <i>popisuje aplikace (rezistor, reostat)</i></li> <li>○ <i>popisuje, počítá spojování rezistorů</i></li> <li>○ <i>kreslí, vysvětluje zatěžovací charakteristiku zdroje</i></li> <li>○ <i>popisuje konstrukci ampérmetru, voltmetru</i></li> <li>○ <i>vysvětluje pojem el. síť, uzel, větev</i></li> <li>○ <i>formuluje Kirchhoffovy zákony</i></li> <li>○ <i>aplikuje je v příkladě</i></li> <li>○ <i>počítá el. práci, el. výkon, teplo odevzdané spotřebičem</i></li> </ul>	
<b>Elektrický proud v kapalinách</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrický proud v kapalinách</li> <li>• elektrolyza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student charakterizuje elektrolyt</i></li> <li>○ <i>popisuje el. proud v kapalinách</i></li> <li>○ <i>formuluje Faradayovy zákony elektrolyzy</i></li> <li>○ <i>popisuje užití elektrolyzy</i></li> </ul>	
<b>Elektrický proud v plynech a vakuu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrický proud v plynech</li> <li>• výboj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student charakterizuje ionizaci plynu</i></li> <li>○ <i>popisuje el. proud v plynu</i></li> <li>○ <i>charakterizuje nesamostatný a</i></li> </ul>	



## XI.1.C – Fyzika

	<p><i>samostatný výboj</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>rozděluje výboj, charakterizuje jednotlivé druhy</i></li> <li>○ <i>charakterizuje katodové záření, výboj ve vakuu</i></li> </ul>	
<p><b>Elektrický proud v polovodičích</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrický proud v polovodičích</li> <li>• polovodičové součástky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student charakterizuje polovodiče, uvádí příklady</i></li> <li>○ <i>rozděluje polovodiče</i></li> <li>○ <i>charakterizuje druhy příměsové vodivosti</i></li> <li>○ <i>popisuje polovodičovou diodu</i></li> <li>○ <i>popisuje diodový jev</i></li> <li>○ <i>kreslí V – A charakteristiku</i></li> <li>○ <i>popisuje tranzistor</i></li> <li>○ <i>charakterizuje tranzistorový jev</i></li> <li>○ <i>aplikuje poznatky o mechanismech vedení el. proudu v kovech, kapalinách, plynech a polovodičích při analýze chování těles z těchto látek v el. obvodech</i></li> </ul>	
<p><b>Magnetické pole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stacionární magnetické pole</li> <li>• nestacionární magnetické pole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student charakterizuje mg. pole</i></li> <li>○ <i>popisuje Oerstedův pokus</i></li> <li>○ <i>graficky znázorňuje mg. pole</i></li> <li>○ <i>formuluje, aplikuje Ampérovo pravidlo pravé ruky pro směr mg. indukčních čar</i></li> <li>○ <i>počítá mg. sílu, mg. indukci</i></li> <li>○ <i>formuluje, aplikuje Flemingovo pravidlo levé ruky</i></li> <li>○ <i>počítá mg. pole vodiče, rovnoběžných vodičů s I</i></li> <li>○ <i>popisuje mg. pole cívky</i></li> <li>○ <i>formuluje, aplikuje APPR pro cívku</i></li> <li>○ <i>popisuje chování částice s nábojem v mg. poli</i></li> <li>○ <i>rozděluje mg. látky, uvádí příklady</i></li> <li>○ <i>aplikuje mg. látky v praxi</i></li> <li>○ <i>popisuje elektromagnetickou indukci</i></li> <li>○ <i>definuje Faradayův zákon elmg. indukce</i></li> <li>○ <i>aplikuje ho v příkladech</i></li> <li>○ <i>formuluje, aplikuje Lenzův zákon</i></li> <li>○ <i>popisuje jev vlastní indukce</i></li> <li>○ <i>aplikuje ho v příkladě</i></li> <li>○ <i>popisuje přechodný děj</i></li> </ul>	
<p><b>Střídavý proud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základní pojmy</li> <li>• obvod střídavého proudu</li> <li>• výkon střídavého proudu</li> <li>• střídavý proud v energetice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student charakterizuje střídavý proud</i></li> <li>○ <i>popisuje chování R, L, C v obvodu střídavého proudu</i></li> <li>○ <i>aplikuje rezistanci, induktanci, kapacitanci v příkladech</i></li> <li>○ <i>charakterizuje složený obvod RLC</i></li> <li>○ <i>kreslí fázorový diagram</i></li> <li>○ <i>odvozuje vztah pro <math>U_m</math></i></li> <li>○ <i>charakterizuje, počítá rezonanci</i></li> <li>○ <i>odvozuje vztah pro výkon střídavého proudu</i></li> <li>○ <i>charakterizuje, počítá efektivní (maximální) hodnoty I a U</i></li> </ul>	

## XI.1.C – Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ počítá činný výkon</li> <li>○ využívá zákon elmg. indukce k objasnění funkce elektrických zařízení</li> <li>○ charakterizuje výrobu el. energie</li> <li>○ popisuje 3F generátor</li> <li>○ charakterizuje trojfázový proud, fázové a sdružené napětí</li> <li>○ charakterizuje točivé mg. pole</li> <li>○ popisuje elektromotor</li> <li>○ popisuje zapojení el. zásuvky</li> <li>○ diskutuje o pravidlech bezpečnosti při práci s el. proudem</li> <li>○ umí poskytnout první pomoc při úrazu el. proudem</li> <li>○ popisuje, počítá transformátor</li> <li>○ popisuje aplikaci transformátoru</li> <li>○ popisuje přenos el. energie</li> </ul>	
<b>Elektromagnetické vlnění</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• popis</li> <li>• šíření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student popisuje, kreslí oscilační obvod</li> <li>○ počítá <math>T</math>, <math>f</math> elmg. oscilátoru</li> <li>○ popisuje rezonanci</li> <li>○ popisuje rovnici postupného elmg. vlnění</li> <li>○ charakterizuje elmg. vlnu</li> <li>○ popisuje vlastnosti elmg. vlnění</li> <li>○ rozděluje elmg. vlnění, popisuje aplikace</li> <li>○ porovnává šíření různých druhů elmg. vlnění v rozličných prostředích</li> </ul>	
<b>Laboratorní práce</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.LP – Základy elektrotechniky</li> <li>• 2.LP – Určení <math>V - A</math> charakteristiky spotřebičů</li> <li>• 3.LP – Měření elektrického odporu rezistoru přímou metodou</li> <li>• 4.LP – Měření měrného el. odporu vodiče</li> <li>• 5.LP – Jednoduché elektronické zapojení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ analyzuje pracovní postup (schéma zapojení)</li> <li>○ vybírá vhodná měřidla a pomůcky</li> <li>○ měří základní fyzikální veličiny</li> <li>○ zpracovává výsledky měření</li> <li>○ statisticky zpracovává naměřené hodnoty</li> <li>○ dodržuje pravidla bezpečnosti práce v laboratoři</li> </ul>	

<b>IV. ROČNÍK</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Optika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• světlo</li> <li>• zákony paprskové optiky</li> <li>• vlnová optika</li> <li>• geometrická optika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student popisuje šíření světla</li> <li>○ znázorňuje odraz světla</li> <li>○ formuluje zákon odrazu světla</li> <li>○ rozděluje, znázorňuje lom světla</li> <li>○ formuluje Snellův zákon</li> <li>○ aplikuje ho v příkladě</li> <li>○ popisuje důsledky lomu světla</li> <li>○ popisuje disperzi světla</li> <li>○ charakterizuje interferenci světla, interferenci na tenké vrstvě</li> <li>○ uvádí užití interference v praxi</li> <li>○ popisuje ohyb světla, ohyb světla na optické mřížce</li> </ul>	

## XI.1.C – Fyzika

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ aplikuje vztah pro interferenční maximum v příkladě</li> <li>○ popisuje polarizaci světla</li> <li>○ uvádí její užití v praxi</li> <li>○ využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými soustavami</li> <li>○ popisuje rovinné zrcadlo</li> <li>○ znázorňuje chod paprsků, resp. obraz</li> <li>○ popisuje, rozděluje kulová zrcadla</li> <li>○ znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků</li> <li>○ vytváří graficky obraz</li> <li>○ popisuje aplikaci zrcadel</li> <li>○ formuluje zobrazovací rovnici kulového zrcadla + znaménkovou konvenci</li> <li>○ aplikuje v příkladech</li> <li>○ popisuje, rozděluje čočky</li> <li>○ znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků</li> <li>○ definuje optickou mohutnost</li> <li>○ vytváří graficky obraz</li> <li>○ formuluje zobrazovací rovnici čočky + znaménkovou konvenci</li> <li>○ aplikuje v příkladech</li> <li>○ popisuje oko, akomodaci oka, vady oka a jejich eliminaci</li> <li>○ srovnává konstrukci, princip zobrazení základních optických přístrojů</li> </ul>	
<p><b>Elektromagnetické záření</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozdělení</li> <li>• fotometrie</li> <li>• spektra látek</li> <li>• RTG záření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student charakterizuje spektrum elmg. záření</li> <li>○ popisuje základní fotometrické veličiny</li> <li>○ charakterizuje černé těleso</li> <li>○ popisuje zákony záření černého tělesa</li> <li>○ rozděluje, popisuje spektra látek</li> <li>○ popisuje spektrální analýzu a její využití</li> <li>○ charakterizuje RTG záření</li> <li>○ popisuje jeho zdroj</li> <li>○ charakterizuje vlastnosti, využití</li> </ul>	
<p><b>Atomová fyzika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• laser</li> <li>• historické objevy</li> <li>• Bohrov model atomu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ student charakterizuje spontánní emisi, absorpci, stimulovanou emisi</li> <li>○ popisuje princip laseru</li> <li>○ charakterizuje atom, uvádí základní veličiny atomové fyziky</li> <li>○ popisuje objevy J.Thomsona, R.Millikana, E.Rutherforda</li> <li>○ charakterizuje pojem izotop</li> <li>○ charakterizuje Planckovu kvantovou hypotézu</li> <li>○ popisuje fotoelektrický jev</li> <li>○ aplikuje jeho zákonitost v příkladě</li> <li>○ charakterizuje Bohrov model</li> </ul>	

## XI.1.C – Fyzika

	<p><i>atomu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>specifikuje jeho nevýhody</i></li> <li>○ <i>využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů</i></li> </ul>	
<p><b>Jaderná fyzika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základní pojmy</li> <li>• radioaktivita</li> <li>• jaderné reakce</li> <li>• jaderná energetika</li> <li>• využití radionuklidů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student popisuje atomové jádro</i></li> <li>○ <i>charakterizuje jaderné síly</i></li> <li>○ <i>charakterizuje radioaktivitu</i></li> <li>○ <i>popisuje druhy radioaktivního záření</i></li> <li>○ <i>navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření</i></li> <li>○ <i>charakterizuje poločas přeměny</i></li> <li>○ <i>formuluje zákon radioaktivní přeměny</i></li> <li>○ <i>aplikuje ho v příkladě</i></li> <li>○ <i>využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek</i></li> <li>○ <i>charakterizuje přeměnové řady</i></li> <li>○ <i>charakterizuje umělou radioaktivitu</i></li> <li>○ <i>popisuje jaderné reakce</i></li> <li>○ <i>posuzuje je z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance</i></li> <li>○ <i>uvádí příklady jaderné fúze</i></li> <li>○ <i>charakterizuje jaderné štěpení, řetězovou jadernou reakci</i></li> <li>○ <i>popisuje historii jaderné energetiky</i></li> <li>○ <i>analyzuje jaderný reaktor, jadernou elektrárnu</i></li> <li>○ <i>popisuje využití radionuklidů</i></li> </ul>	
<p><b>Speciální teorie relativity</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vznik</li> <li>• 2 základní principy</li> <li>• důsledky</li> <li>• relativistická dynamika</li> <li>• vztah mezi energií a hmotností</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student charakterizuje základní poznatky klasické mechaniky</i></li> <li>○ <i>popisuje vznik STR</i></li> <li>○ <i>formuluje 2 principy STR</i></li> <li>○ <i>vysvětluje jejich důsledky (relativnost současnosti, dilataci času, kontrakci délek, relativistické skládání rychlostí)</i></li> <li>○ <i>aplikuje důsledky v příkladech</i></li> <li>○ <i>charakterizuje poznatky relativistické dynamiky</i></li> <li>○ <i>vysvětluje vztah <math>E = m \cdot c^2</math></i></li> </ul>	