

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

**Oddíl E – učební osnovy**

**XI.1.A**

**DOCTRINA**  
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

**FYZIKA**

## **XI.1.A – Fyzika**

### **Charakteristika předmětu: FYZIKA v nižším stupni osmiletého studia**

---

#### **Obsah předmětu**

Vyučovací předmět fyzika vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Svým vzdělávacím obsahem navazuje na předmět přírodověda. Realizuje průřezové téma Environmentální výchova. Popisuje jevy probíhající v přírodě (při nichž nedochází ke změně chemického složení látek).

---

#### **Časové vymezení předmětu**

|         | vyučovací hodina | cvičení |
|---------|------------------|---------|
| prima   | X                | X       |
| sekunda | 2                | X       |
| tercie  | 2                | X       |
| kvarta  | 2                | X       |

---

#### **Organizace výuky**

Pro výuku je využívána učebna fyziky nebo kmenová třída (celá třída).

---

#### **Výchovné a vzdělávací strategie**

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

##### Kompetence k učení

- pracujeme s textem, porozumíme úkolům
- postupně objevujeme vysvětlení složitějších jevů
- sledujeme možnost návaznosti studia specializovaných oborů

##### Kompetence k řešení problémů

- řešíme problémové úlohy „ze života“
- provádíme vlastní tvůrčí práci
- zapojujeme se do soutěží, olympiád, projektů

##### Kompetence komunikativní

- navrhujeme cesty k řešení problémových úloh
- pracujeme ve skupinách, v týmu
- realizujeme mluvní cvičení na dané téma, sebehodnotíme
- diskutujeme nad aktuálními informacemi z vědy a techniky
- dáváme možnost okamžitého dotazu, diskuse při nejasnosti

## **XI.1.A – Fyzika**

### Kompetence sociální a personální

- pracujeme ve skupinách, v týmu
- dáváme možnost prezentace vlastní práce, řešení zadaného úkolu
- zdůrazňujeme pravidla slušného chování, diskuse
- snažíme se o vytvoření dobré atmosféry ve třídě

### Kompetence občanské

- zdůrazňujeme pravidla slušného chování, diskuse
- kontrolujeme zadané úkoly
- dbáme dodržování termínů (odevzdání, realizací apod.)
- dbáme dodržování časů vyučovacích hodin, přestávek
- zdůrazňujeme zodpovědnost za majetek

### Kompetence pracovní

- provádíme vlastní tvůrčí práci
  - sledujeme možnost návaznosti studia specializovaných oborů
-

## XI.1.A – Fyzika

### Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

| <b>SEKUNDA</b>  |  |   |
|---|--|---|
| <b>Učivo</b>  | <b>Očekávané výstupy</b>   | <b>Poznámky</b>                                 |
| <b>Úvod do fyziky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>stavba látek</li> <li>soustava jednotek (fyzikální veličina, soustava jednotek SI, převody jednotek)</li> <li>měření fyzikálních veličin (délka, objem, hmotnost, teplota a její změna, čas)</li> <li>hustota látky</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>student chápe význam fyziky a její postavení mezi přírodními vědami</li> <li>orientuje se v jednotlivých oborech fyziky</li> <li>chápe, že fyzikální jevy tvoří základ převážné většiny přístrojů a mnoha procesů v praxi</li> <li>má představu o částicové stavbě látek</li> <li>umí pojmenovat základní částice látky a popíše atomovou strukturu látky</li> <li>užívá přesné názvy vybraných látek</li> <li>uveče konkrétní příklady jevů dokazujících, že se částice látek neustále pohybují a vzájemně na sebe působí</li> <li>rozumí pojmu fyzikální veličina</li> <li>zná a převádí jednotky</li> <li>měří délku, obsah, objem, hmotnost, čas, teplotu</li> <li>předpoví, jak se změní délka či objem tělesa při dané změně jeho teploty</li> <li>určuje hustotu</li> <li>využívá s porozuměním vztah mezi hustotou, hmotností a objemem při řešení praktických problémů</li> <li>pomocí MFChT určuje látku podle hustoty</li> </ul> | Průnik s učivem materiálů a měření<br>Akce BIPO |
| <b>Kinematika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>klid a pohyb tělesa</li> <li>popis pohybu - trajektorie, dráha, čas</li> <li>druhy pohybu – přímočarý, křivočarý, rovnoměrný, nerovnoměrný</li> <li>rychlost pohybu</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>rozlíhuje jednotlivé druhy pohybu, dovede zdůvodnit jejich zařazení</li> <li>chápe pojem průměrná rychlost a umí ji určit</li> <li>zná a převádí jednotky rychlosti</li> <li>rozumí základnímu vztahu pro výpočet rychlosti, dráhy a času</li> <li>umí sestavit graf závislosti rychlosti na čase a závislosti dráhy na čase, z průběhu grafu dovede popsat průběh pohybu a určit příslušné hodnoty veličin</li> </ul>  |   |
| <b>Gravitační pole</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>gravitační síla</li> <li>tíha</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>student vysvětlí rozdíl mezi gravitační silou a tíhou</li> <li>počítá velikost tíhy v gravitačním poli Země</li> </ul>  | Průnik s učivem zeměpisu                        |
| <b>Dynamika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>účinky sil</li> <li>skládání sil, rozklad síly</li> <li>síla a pohybový sta tělesa</li> <li>tření (třecí síla, tření v praxi)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>student určí v konkrétní jednoduché situaci druhy sil působících na těleso, jejich velikosti, směry a výslednici</li> <li>popíše účinky sil</li> <li>umí změřit a znázornit sílu</li> </ul>   |   |

## XI.1.A – Fyzika

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ skládá početně a graficky rovnoběžné síly působící v jednom bodě</li> <li>○ graficky skládá různoběžné síly působící v jednom bodě</li> <li>○ aplikuje skládání sil na příkladě</li> <li>○ rozumí pohybovým účinkům síly a uvedené poznatky dovede aplikovat na příklady v praxi a při řešení jednoduchých příkladů</li> <li>○ chápe podstatu odporové síly prostředí a její význam pro praxi</li> <li>○ umí vysvětlit a využívat technické aplikace tření v praxi</li> </ul>                                     |                                    |
| <p><b>Mechanika tuhého tělesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• těžiště tělesa, stabilita tělesa</li> <li>• otáčivý účinek síly</li> <li>• jednoduché stroje (páka, kladka pevná, volná, kladkostroj, nakloněná rovina, klín, šroub)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student chápe pojem těžiště a umí experimentálně určit jeho polohu</li> <li>○ chápe otáčivé účinky síly na páce a kladce</li> <li>○ umí vysvětlit, kdy nastane rovnováha na páce a kladce a vyřešit modelové úlohy související s rovnováhou na páce a kladce</li> <li>○ experimentem nebo výpočtem určí sílu nebo rameno síly</li> <li>○ počítá rovnováhu na páce, kladce pevné, volné</li> <li>○ zná užití jednoduchých strojů v praxi a důvody užití</li> <li>○ schematicky kreslí jednoduché stroje</li> </ul> |                                    |
| <p><b>Pevné látky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• struktura (rozdělení, příklady)</li> <li>• vlastnosti</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student chápe vnitřní strukturu pevných látek jako výsledek působení vazebných (přitažlivých, odpudivých) sil mezi částicemi a z toho plynoucí vlastnosti – stálost tvaru a objemu</li> <li>○ zná a rozlišuje základní vlastnosti pevných látek (tvrdost, pružnost, tvárnost, křehkost) a dovede tyto vlastnosti experimentálně ověřit a rozhodnout, zda konkrétní těleso zhotovené z určité látky tuto vlastnost má nebo nemá</li> </ul>   | Průnik s učivem materiálů a měření |
| <p><b>Kapaliny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• povrchová vrstva</li> <li>• kapilární jevy</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student chápe vnitřní strukturu</li> <li>○ zná základní vlastnosti kapalin a polohu volné hladiny</li> <li>○ rozumí vzniku povrchové blány na základě povrchového napětí, zná její vlastnosti, umí je aplikovat na praktických jevech a experimentálně ověřit</li> <li>○ rozumí pojmu difuze a na základě tohoto jevu umí vysvětlit pohyb molekul v kapalině</li> </ul>   |                                    |
| <p><b>Mechanika tekutin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vlastnosti tekutin</li> <li>• tlak (Pascalův zákon, hydraulické zařízení, hydrostatický tlak)</li> <li>• vztahová síla (Archimédův zákon, chování těles v kapalině)</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student chápe rozdíly ve vnitřní struktuře molekul plynů a kapalin</li> <li>○ chápe rozdíl a souvislost mezi pojmy tlak a tlaková síla</li> <li>○ rozumí vztahu <math>p = F/S</math> a uvedené poznatky dovede aplikovat na</li> </ul>  |                                    |

## XI.1.A – Fyzika

|   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>atmosférický tlak, přetlak, podtlak</li> </ul> | <p><i>příklady v praxi a při řešení jednoduchých příkladů</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>chápe důsledek vlastní tíhy kapaliny</li> <li>umí provést fyzikální rozbor úlohy a vypočítat velikost hydrostatického tlaku</li> <li>zná Pascalův zákon a umí ho použít k vysvětlení některých základních jevů a vypočítat jednoduché úlohy</li> <li>rozumí podstatě Archimedova zákona, umí ho použít v praxi</li> <li>umí vypočítat velikost vztlakové síly</li> <li>umí na základě srovnání hustoty kapalin a tělesa rozhodnout o tom, jak se bude těleso v kapalině chovat</li> <li>rozumí principu hustoměru</li> <li>chápe podstatu měření tlaku v kapalinách a plynech</li> <li>využívá poznatky o zákonitostech tlaku v klidných tekutinách pro řešení konkrétních praktických problémů</li> </ul> |  |
|---|---|--|

| <b>T E R C I E</b>  |   |                 |
|---|---|-----------------|
| <b>Učivo</b>  | <b>Očekávané výstupy</b>  | <b>Poznámky</b> |
| <p><b>Opakování - mechanika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>převody jednotek</li> <li>fyzikální zákony</li> <li>řešení příkladů (výpočet <math>s</math>, <math>v</math>, <math>t</math>, <math>F</math>, <math>\rho</math>, rovnováhy na páce, <math>p</math>, <math>F_{vz}</math>)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>student se orientuje v pojmech fyzikální veličina, jednotka</li> <li>převádí jednotky</li> <li>měří základní fyzikální veličiny mechaniky</li> <li>umí provést fyzikální rozbor úlohy a řešit modelové úlohy</li> </ul>  | Akce BIPO       |
| <p><b>Mechanická práce a energie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mechanická práce</li> <li>výkon</li> <li>mechanická energie</li> <li>přeměny mechanické energie</li> <li>účinnost</li> <li>formy energie</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>student chápe souvislost mezi výkonem, vykonanou prací a časem a umí řešit základní úlohy na tento vztah</li> <li>zná druhy mechanické energie a dovede vysvětlit jejich podstatu</li> <li>chápe podstatu zákona zachování energie a umí ho aplikovat v praxi</li> <li>chápe pojem účinnost a umí ji určit</li> <li>porovnává výkony konkrétních strojů (zařízení)</li> <li>chápe význam obnovitelných a neobnovitelných zdrojů energie pro existenci lidské společnosti a nutnost šetrného využívání energie</li> </ul> |                 |
| <p><b>Termika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>teplo a vnitřní energie (výpočet tepla, měrná tepelná kapacita, tepelná výměna)</li> <li>šíření tepla (vedení tepla, proudění tepla, tepelné záření)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>student chápe pojem vnitřní energie a jeho souvislost s částicovou strukturou a teplotou</li> <li>chápe pojem teplo v souvislosti se změnou vnitřní energie a tepelnou</li> </ul>  |                 |

## XI.1.A – Fyzika

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>výměnou, chápe rozdíl mezi pojmy teplo a teplota</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ rozumí pojmu měrná tepelná kapacita a z ní plynoucí závislosti tepla na parametrech tělesa</li> <li>○ chápe vzorec pro výpočet tepla a umí ho aplikovat na modelové příklady</li> <li>○ umí vypočítat teplo při tepelné výměně</li> <li>○ chápe mechanismy přenosu tepla, dovede vysvětlit jevy na příkladech v technické praxi i v přírodě</li> </ul>   |   |
| <p><b>Změny skupenství</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• skupenství a vnitřní energie</li> <li>• změny skupenství (tání, tuhnutí, měrné skupenské teplo tání, sublimace, desublimace, vypařování, kapalnění; vlhkost vzduchu)</li> <li>• chladicí stroje (princip činnosti)</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student chápe energetickou bilanci při fázových změnách</li> <li>○ vysvětluje na příkladech vliv vnějších parametrů na změny skupenství</li> <li>○ orientuje se v MFChT, umí vyhledat hodnoty příslušných fyzikálních veličin</li> <li>○ umí využívat základní meteorologické pojmy v praktickém životě</li> <li>○ chápe základní principy chladících strojů</li> </ul>  | <p>Akce BIPO<br/>Realizováno PT<br/>Environmentální výchova</p> |
| <p><b>Plyny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• práce plynu</li> <li>• tepelné stroje (druhy, princip činnosti)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student chápe proces konání práce při rozpínání plynu v důsledku jeho zahřátí</li> <li>○ zná princip běžných spalovacích motorů a jejich užití v praxi</li> </ul>  | <p>Realizováno PT<br/>Environmentální výchova</p>               |
| <p><b>Jaderná energie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jaderná energie</li> <li>• štěpná reakce</li> <li>• jaderný reaktor</li> <li>• jaderná elektrárna</li> <li>• ochrana lidí před radioaktivním zářením</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student popisuje druhy radioaktivního záření</li> <li>○ popisuje podle obrázku hlavní části jaderného reaktoru a jejich účel</li> <li>○ porovnává výhody a nevýhody využívání jaderných elektráren jako energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí</li> </ul>  |   |
| <p><b>Mechanické kmitání</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• periodické děje a jejich grafické znázornění</li> <li>• kmitavý pohyb pružiny a matematického kyvadla</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student chápe fyzikální podstatu kmitavého pohybu a umí ho kvalitativně popsat</li> <li>○ chápe podstatu periodických dějů včetně grafického znázornění, zná význam fyzikálních veličin perioda a frekvence</li> </ul>   |   |
| <p><b>Mechanické vlnění, akustika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vznik vlnění a jeho druhy</li> <li>• popis vlnění a jeho vlastnosti</li> <li>• šíření vlnění v prostoru</li> <li>• zvuk (charakteristika, zdroj, šíření, ultrazvuk, infrazvuk, hudební nástroje, hlasové a sluchové ústrojí)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student chápe fyzikální podstatu mechanického vlnění a umí ho kvalitativně popsat</li> <li>○ zná základní druhy vlnění a mechanismus jeho šíření</li> <li>○ chápe fyzikální podstatu vlnové délky a frekvence vlnění a umí modelovat základní vlastnosti vlnění</li> <li>○ srovnává mechanické vlnění s mechanickým kmitáním</li> <li>○ chápe podstatu vzniku zvuku a jeho šíření v hmotném prostředí</li> </ul> | <p>Průnik s učivem hudební výchovy</p>                          |

## XI.1.A – Fyzika

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ má představu o rychlosti zvuku a umí vysvětlit odraz zvuku na modelových příkladech</li> <li>○ vysvětluje ozvěnu</li> <li>○ zná základy hudební akustiky – vznik tónu, jeho výšku, způsob vzniku tónu</li> <li>○ chápe fyzikální principy lidského hlasu a vybraných hudebních nástrojů</li> <li>○ má představu o hlasitosti a umí se chránit před nežádoucím hlukem</li> </ul>  |  |
| <b>Vesmír</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sluneční soustava – její hlavní složky</li> <li>• Galaxie</li> <li>• měsíční fáze</li> <li>• hvězdy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student objasní (kvalitativně) pomocí poznatků o gravitačních silách pohyb planet kolem Slunce a měsíců planet kolem planet</li> <li>○ zná základní charakteristiku planet</li> <li>○ dovede vysvětlit důsledky rotace Země</li> <li>○ umí vysvětlit příčinu fází Měsíce</li> <li>○ umí vysvětlit zatmění Slunce a Měsíce</li> <li>○ zná základní princip záření hvězd</li> <li>○ má základní představu o měření vzdáleností ve vesmíru</li> </ul> |  |

| <b>K V A R T A</b>  |   |   |
|---|---|---|
| <b>Učivo</b>  | <b>Očekávané výstupy</b>  | <b>Poznámky</b>   |
| <b>Elektrický náboj</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrické pole (model atomu, elektrický náboj, elektrická síla, elektroskop, vodič, izolant)</li> <li>• elektrické napětí (zdroje elektrického napětí, spojování zdrojů elektrického napětí, voltmetr)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student formuluje závislost elektrické síly na parametrech</li> <li>○ rozděluje látky na vodiče a izolanty, uvádí příklady</li> <li>○ zná podstatu vodivosti pevných látek</li> <li>○ graficky znázorňuje elektrické pole</li> <li>○ měří elektrické napětí</li> <li>○ porovnává sériové a paralelní spojení zdrojů elektrického napětí</li> </ul>   | Průnik s učivem materiálů a měření<br>Realizováno PT<br>Environmentální výchova |
| <b>Elektrický proud</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrický proud (podmínky elektrického proudu, výpočet, rozdělení, ampérmetr)</li> <li>• elektrický obvod (schématické značky, schéma zapojení)</li> <li>• odpor vodiče (závislost elektrického odporu na parametrech vodiče, rezistor, Ohmův zákon, spojování rezistorů)</li> <li>• práce a výkon elektrického proudu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student odlišuje pojmy elektrické napětí a elektrický proud</li> <li>○ měří elektrický proud</li> <li>○ kreslí schématické značky a jednoduché schéma zapojení</li> <li>○ zapojí elektrický obvod podle schématu</li> <li>○ rozumí principu rezistoru, reostatu a potenciometru a umí je zapojit do obvodu</li> <li>○ umí v základních elektrických obvodech vypočítat hodnoty napětí, proudu a odporu a umí tyto údaje ověřit měřením (aplikuje Ohmův zákon)</li> <li>○ rozlišuje pojmy příkon a práce elektrického proudu a tyto veličiny umí vypočítat</li> </ul> | Průnik s učivem materiálů a měření  |



## XI.1.A – Fyzika

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ orientuje se v tepelných elektrických spotřebičích</li> </ul>  |  |
| <b>Elektrický proud v kapalinách</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vodivost kapalin</li> <li>• elektrolyza (užití elektrolyzy)</li> <li>• chemické zdroje elektrického napětí (elektrický článek, akumulátor)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student zná podstatu vodivosti kapalin</li> <li>○ umí navrhnout pokus, jak vodivost nebo nevodivost kapalin zjistit</li> <li>○ odlišuje elektrický článek a akumulátor</li> <li>○ chápe význam slova baterie</li> </ul>  | Průnik s učivem chemie                 |
| <b>Elektrický proud v plynech a vakuu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vodivost plynů</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student zná podstatu vodivosti plynů</li> <li>○ uvede, za jakých podmínek se plyn stává vodivým</li> <li>○ objasní vznik elektrické jiskry, výboje a oblouku a uvede příklad jejich využití v praxi</li> <li>○ uvede příklad vedení elektrického proudu ve zředěných plynech</li> </ul>  |  |
| <b>Magnetické pole</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetické pole (magnet, magnetické pole Země)</li> <li>• magnetické látky (rozdělení, využití)</li> <li>• cívka (popis, využití)</li> <li>• magnetické pole cívky s proudem</li> <li>• elektromagnet</li> <li>• elektromotor</li> <li>• elektromagnetická indukce (popis jevu, využití)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student charakterizuje magnetické pole</li> <li>○ graficky znázorňuje magnetické pole</li> <li>○ umí popsat magnet a zná jeho základní vlastnosti</li> <li>○ rozumí principu elektromagnetu a zná jeho základní využití</li> <li>○ rozumí vzniku elektrického napětí změnou magnetického pole</li> <li>○ uvede příklady využití elektromagnetické indukce v praxi</li> </ul>   |  |
| <b>Střídavý proud</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vznik střídavého proudu</li> <li>• alternátor</li> <li>• měření střídavého proudu a napětí</li> <li>• transformátory</li> <li>• rozvodná elektrická síť</li> <li>• přenos elektrické energie</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student rozumí vzniku střídavého napětí otáčením cívky v magnetickém poli</li> <li>○ graficky znázorňuje průběh střídavého proudu, odečítá hodnoty z grafu</li> <li>○ počítá efektivní (maximální) hodnoty <math>I</math> a <math>U</math></li> <li>○ rozumí činnosti transformátoru a zná jeho použití v praxi</li> <li>○ chápe podstatu transformace elektrického napětí a určí transformační poměr</li> <li>○ popisuje zapojení elektrické zásuvky</li> <li>○ chápe účel jednotlivých prvků přenosové soustavy od elektrárny až ke spotřebiteli</li> <li>○ diskutuje o zdrojích elektrické energie</li> </ul> | Realizováno PT Environmentální výchova |
| <b>Bezpečné zacházení s elektrickými zařízeními</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrické spotřebiče v domácnosti</li> <li>• ochrana před úrazem elektrickým proudem</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student se řídí pravidly pro bezpečné zacházení s elektrickými zařízeními</li> <li>○ umí poskytnout první pomoc při úrazu elektrickým proudem</li> </ul>   |  |
| <b>Elektrický proud v polovodičích</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vodivost polovodičů</li> <li>• polovodič (rozdělení, charakteristika)</li> <li>• termistor, fotorezistor</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student odlišuje vodič, polovodič, izolant</li> <li>○ popíše princip polovodičové vodivosti</li> </ul>   |  |

## XI.1.A – Fyzika

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• dioda</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ rozumí děrové a elektronové vodivosti a umí vysvětlit činnost diody na základě PN přechodu</li> <li>○ rozumí principu termistoru a fotorezistoru</li> <li>○ zapojí správně polovodičovou diodu nebo svítivku (ledku)</li> <li>○ objasní přeměny energie ve slunečním článku a uvede příklady jeho využití</li> </ul>  |                                 |
| <p><b>Elektromagnetické záření</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektromagnetické vlny a záření</li> <li>• vlnová délka a kmitočet</li> <li>• zdroje záření</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student popíše základní druhy elektromagnetických vln podle vlnové délky a uvede příklady jejich využití</li> <li>○ pro vlnění dané vlnové délky určí kmitočet (frekvenci)</li> </ul>   |                                 |
| <p><b>Optika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• světlo (charakteristika, zdroj, šíření, stín, zatmění Slunce, Měsíce, měsíční fáze)</li> <li>• zákony paprskové optiky (zákon odrazu světla, lom světla – popis, druhy)</li> <li>• geometrická optika (rovinné zrcadlo - princip zobrazení, kulové zrcadlo – druhy, princip zobrazení, čočky – druhy, optická mohutnost, princip zobrazení)</li> <li>• optické vlastnosti oka</li> <li>• optické přístroje (konstrukce, princip zobrazení)</li> <li>• rozklad světla hranolem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ student chápe podstatu světla a rychlost jeho šíření</li> <li>○ zná některé zdroje světla</li> <li>○ rozliší různá optická prostředí</li> <li>○ rozumí pojmu světelný paprsek</li> <li>○ umí vysvětlit zákon odrazu a zákon lomu a zná jejich praktické projevy</li> <li>○ znázorňuje odraz a lom světla</li> <li>○ znázorňuje chod paprsků, resp. obraz na rovinném zrcadle a na kulovém zrcadle</li> <li>○ vytváří graficky obraz rovinným a kulovým zrcadlem</li> <li>○ zná užití zrcadel v praxi</li> <li>○ rozezná spojku a rozptylku a umí je popsat</li> <li>○ znázorňuje chod důležitých zobrazovacích paprsků na čočce</li> <li>○ vytváří graficky obraz čočkou</li> <li>○ vysvětlí funkci čočky v lidském oku</li> <li>○ popíše vadu krátkozrakého oka a dalekozrakého oka a vysvětlí jejich korekci brýlemi</li> <li>○ chápe fyzikální podstatu lupy, mikroskopu a dalekohledu a umí je použít v praxi</li> <li>○ demonstruje rozklad bílého světla na duze</li> </ul> | <p>Průnik s učivem biologie</p> |