Didaktika odborných předmětů a praktického vyučování dle ŠVP

Jan Bednář ( bez pedagogické praxe )

**Vyučovací předmět: Fyzika**

**Učební plán:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Předmět** | **Počet hodin předmětu týdně** | | | | |
| Ročník | I. | II. | III. | IV. | Celkem |
| **Fyzika** | 2 | 2,5 | 2 | 2,5 | 9 |

- Vzdělávací obor Fyzika je v rámci vzdělávací oblasti „Člověk a příroda“ z RVP ZV posíleny o 11 hodin (z 21 na 32 hodin) s ohledem na integraci vzdělávacích oborů „Člověk a svět práce“ a „Výchova ke zdraví“ a zařazení většího množství průřezových témat.

- Vzdělávací obor Fyzika z RVP ZV je realizován v rámci předmětu Fyzika

- Předmět Fyzika se dělí na cvičení v těch ročnících, kde je uvedena hodinová dotace 2,5 hodin týdně. Ve cvičeních jsou ţáci rozděleni do dvou skupin.

**Charakteristika vyučovacího předmětu**

**Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu**

Vyučovací předmět fyzika vychází ze vzdělávacího oboru Fyzika a vzdělávací oblasti Člověk a příroda RVP ZV.

Vyučovací předmět fyzika si klade za cíl:

- vyvolávat a rozvíjet zájem o poznání světa prostřednictvím zkoumání přírodních jevů

- osvojit si základní fyzikální pojmy a zákonitosti

- rozvíjet schopnost zkoumané jevy formalizovat

- teoretické poznatky aplikovat na pochopení reálných dějů

Předmět je vyučován ve všech ročnících nižšího gymnázia, hodinová dotace je uvedena v učebním plánu s komentářem. Výuka je realizována formou vyučovacích hodin s celou třídou, ve 2. a 4. ročníku také formou praktických cvičení v dělené třídě.

Do obsahu výuky fyziky jsou na nižším gymnáziu vřazena průřezová témata.

Předmět fyzika je minimálně z 50 % vyučován v učebně přírodních věd, dále dle potřeby a prostorových možností v laboratoři fyziky, v multimediální učebně nebo v audiovizuální učebně.

Během studia se žáci každoročně mohou účastnit soutěží a dalších výběrových aktivit:

- fyzikální olympiáda

- archimediáda

- astronomická olympiáda

- kroužek mladých debrujárů

- další aktuální aktivity

**Výchovné a vzdělávací strategie**

Kompetence k učení

Ve vyučovacím předmětu fyzika využíváme pro utváření a rozvíjení dané klíčové kompetence výchovné a vzdělávací strategie, které žákům umožňují

- využít zkušeností z praktického života ve výuce

- aplikovat poznatky z fyziky do běžného života

- rozvíjet schopnost samostatně pozorovat a popisovat fyzikální jevy a experimenty

- řešit fyzikální příklady se správným a přehledným zápisem a vhodným použitím znaků a symbolů

- čerpat informace z různých zdrojů (učebnice, časopisy, internet), tyto informace kriticky zhodnotit

- chápat souvislosti fyziky a dalších přírodních věd

Kompetence k řešení problémů

Ve vyučovacím předmětu fyzika využíváme pro utváření a rozvíjení dané klíčové kompetence výchovné a vzdělávací strategie, které žákům umožňují

- problém rozpoznat a formulovat

- navrhnout hypotézy řešení problému a tyto hypotézy ověřovat

- odhadnout výsledky a hodnotit jejich reálnost

- rozlišit fyzikální model od reality a posoudit, kdy je použití modelu vhodné

- rozpoznat chybu při řešení úlohy a svůj postup korigovat

Kompetence komunikativní

Ve vyučovacím předmětu fyzika využíváme pro utváření a rozvíjení dané klíčové kompetence výchovné a vzdělávací strategie, které žákům umožňují

- jasně a srozumitelně formulovat jejich myšlenky formou ústní i písemnou

- porozumět různým typům textů a záznamů

- porozumět grafickému znázornění různých závislostí, srozumitelně je interpretovat

- nebát se vyslovit dotaz, pochybnost, vlastní názor

- akceptovat vlastní omyl

Kompetence sociální a personální

Ve vyučovacím předmětu fyzika využíváme pro utváření a rozvíjení dané klíčové kompetence výchovné a vzdělávací strategie, které žákům umožňují

- pracovat v malých skupinách

- respektovat názory druhých, diskutovat a argumentovat při řešení problémů

- nést spoluodpovědnost za výsledek skupiny

Kompetence občanské

Ve vyučovacím předmětu fyzika využíváme pro utváření a rozvíjení dané klíčové kompetence výchovné a vzdělávací strategie, které žákům umožňují

- porozumět historickému vývoji lidského poznání v oblasti fyziky

- dodržovat domluvená pravidla jak při práci ve škole, tak při domácí přípravě

- vnímat nebezpečí ohrožení zdraví při různých činnostech, svým chováním tato nebezpečí minimalizovat

- porozumět fyzikálním principům živelných pohrom

- kriticky hodnotit různé názory na jevy ve společnosti, především z hlediska ekologického

Kompetence pracovní

Ve vyučovacím předmětu fyzika využíváme pro utváření a rozvíjení dané klíčové kompetence výchovné a vzdělávací strategie, které žákům umožňují

- rozvíjet zručnost při provádění experimentů

- vytvářet vlastní pomůcky a modely

- pracovat s uvědomělým dodržováním pravidel bezpečnosti práce

- vhodně volit jejich další profesní zaměření

**Vzdělávací obsah předmětu**

Vyučovací předmět: Fyzika

Ročník: I.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Téma | Výstup předmětu | Učivo | Poznámky |
| **Látky a tělesa** | - rozliší pojem látka a těleso v konkrétních příkladech  - uvede konkrétní příklady jevů dokazujících, že se částice látek neustále a neuspořádaně pohybují a vzájemně na sebe působí  - vysvětlí některé vlastnosti látek na základě uspořádání částic  - rozliší jednotlivá skupenství a jejich změny v souvislosti s chováním částic | Látka a těleso, vlastnosti látek a těles  - vlastnosti pevných, kapalných a plynných látek  - změny skupenství látek  - částicové složení látek  - molekuly a atomy  - uspořádání částic v látkách různého skupenství  - difúze a Brownův pohyb | **PV:** Ch – vlastnosti látek, stavba látek Bi – práce s mikroskopem |
| **Měření fyzikálních veličin** | - změří vhodně zvolenými měřidly důležité fyzikální veličiny  - používá značky některých fyzikálních veličin a jednotek  - převádí násobné a dílčí jednotky na stanovenou jednotku  - využívá vztah mezi rychlostí, dráhou a časem  - předpoví, jak se změní délka či objem tělesa se změnou teploty  - využívá vztah mezi hustotou, hmotností a objemem  - změří teplotu v závislosti na čase v delším intervalu, sestaví graf | Fyzikální veličiny a jejich jednotky  - měření délky, jednotky  - přesnost měření, chyby měření  - určení polohy, souřadnice  - měření hmotnosti, jednotky  - měření času, jednotky Pohyb těles  - rychlost, měření rychlosti, jednotky  - výpočet průměrné rychlosti Měření objemu  - jednotky objemu Roztažnost těles a látek Měření teploty  - teplotní stupnice Hustota a její měření Síla, účinky síly | **PV:** M – souřadnice, graf, převody jednotek TV – měření ve sportu Z – časová pásma Bi – tělesná teplota, tep, vitální kapacita plic PT: MEV – kritické čtení a vnímání mediálních sdělení (vyhledávání informací o historii měření a měřících přístrojů) IVO (Člověk a svět práce): měření fyzikálních veličin, zpracování výsledků, tvorba tabulek a grafů |
| **Elektrické vlastnosti látek** | - rozezná zelektrované těleso  - chápe nebezpečné i užitečné stránky zelektrování těles  - odhadne vzájemné silové působení zelektrovaných těles  - umí popsat atom, rozliší atom a iont  - zná funkci elektroskopu a van de Graafova generátoru  - rozliší vodiče a izolanty  - umí charakterizovat elektrické pole podle jeho účinků na tělesa  - ví, kdy může dojít k elektrickému výboji, jaké má účinky, jak se před ním chránit (blesk) | Zelektrované těleso  - elektrování třením  - dva druhy elektrického náboje Model atomu Ionty Elektroskop, zdroje elektrického náboje Vodiče a nevodiče  Elektrické pole  - tělesa v elektrickém poli Elektrický výboj | PV: Ch – stavba atomu, ionty PT: OSV – seberegulace a sebeorganizace (poznávání – bezpečné zacházení s elektrospotřebiči, první pomoc při úrazu elektrickým proudem ) |
| **Elektrický obvod** | dokáže vysvětlit vznik elektrického proudu pomocí pohybu elektronů  - zná různé zdroje elektrického napětí a jejich použití  - umí popsat pohybové, tepelné, světelné a chemické účinky elektrického proudu, zná jejich využití  - zná některé schematické značky  - podle schématu umí sestavit jednoduchý i rozvětvený elektrický obvod  - rozlišuje a správně používá zapojení sériové a paralelní  - dokáže vysvětlit vodivost kapalin a plynů  - zná a dodrţuje zásady bezpečnosti při práci s elektrickým proudem  - zná základní souvislost mezi elektrickými a magnetickými jevy | Elektrický proud a napětí  - elektrický proud, elektrické napětí, jednotky  - zdroje elektrického napětí  - účinky elektrického proudu  - elektrické spotřebiče Elektrický obvod, schéma  - jednoduchý elektrický obvod  - složitější elektrické obvody Elektrický proud v kapalinách a plynech Bezpečnost při práci s elektřinou  - zkrat, pojistky Magnetické vlastnosti elektrického proudu  - magnetické pole cívky, elektromagnet | PV: Ch – galvanické články, akumulátory PT: ENV – lidské aktivity a problémy životního prostředí (likvidace nebezpečných odpadů  - články a akumulátory) |
| **Magnetismus** | - umí experimentálně rozlišit látky magnetické a nemagnetické  - rozliší trvalé a dočasné magnety  - umí vysvětlit silové působení v magnetickém poli  - zná princip kompasu  - je seznámen s významem magnetického pole Země pro život | Magnet, magnetická síla  - póly permanentního magnetu  - látky feromagnetické a nemagnetické  - magnetická indukce a magnetování  - magnetické pole, indukční čáry  - magnetické pole Země  - kompas | PV: Z – magnetické pole Země |
| Ročník: II. |  |  |  |
| **Pohyb tělesa** | - správně chápe relativnost pohybu  - správně používá pojmy dráha a trajektorie  - dokáže popsat složený pohyb pomocí pohybů jednoduchých  - rozlišuje pojmy průměrná a okamžitá rychlost  - sestrojí graf závislosti rychlosti na čase a dráhy na čase  - dokáže interpretovat hotový graf  - dokáže vypočítat rychlost, dráhu a dobu rovnoměrného pohybu | Klid a pohyb  - dráha a trajektorie  - pohyb přímočarý a křivočarý, posuvný a otáčivý  - průměrná rychlost  - okamžitá rychlost  - měření rychlosti  - pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný  - grafy závislosti rychlosti na čase  - dráha rovnoměrného a nerovnoměrného pohybu, grafy  - výpočet doby rovnoměrného pohybu Laboratorní práce | PV: M – grafy |
| **Síly a jejich vlastnosti** | - umí popsat deformační a pohybové účinky síly na těleso  - v konkrétní situaci určí druhy sil působících na těleso  - umí graficky skládat a rozkládat síly  - aplikuje poznatky o otáčivých účincích síly  - dokáže u jednoduchých těles určit nebo odhadnout polohu těžiště  - vysvětlí konkrétní situace pomocí zákona setrvačnosti a zákona akce a reakce  - správně používá pojmy tlak a tlaková síla  - umí vysvětlit pojem tření, zná jeho praktické projevy | Vzájemné působení těles Síla  - skládání rovnoběžných a různoběžných sil  - tíhová síla a těžiště  - setrvačnost  - síla a změny pohybu  - akce a reakce  - otáčivý účinek síly, rovnováha tělesa  - tlak, tlaková síla  - smykové tření  - valivé tření a odpor prostředí Laboratorní práce | IVO: (Člověk a svět práce): návrh a zhotovení jednoduchých pomůcek pro témata těžiště, akce a reakce PV: M – geometrické konstrukce PT: OSV – Seberegulace a sebeorganizace – bezpečnost silničního provozu (setrvačnost, bezpečnostní pásy) |
| **Kapaliny** | - zná základní vlastnosti kapalin a jejich povrchové vrstvy, dokáže vysvětlit reálné projevy kapalin  - dokáže popsat princip kapalinového teploměru  - řadu konkrétních situací umí vysvětlit pomocí kapilarity  - kvalitativně i kvantitativně vyuţívá Pascalův zákon pro řešení hydraulických zařízení  - na základě Archimedova zákona popíše chování tělesa v klidné kapalině | Vlastnosti kapalin, povrchové napětí Závislost hustoty kapaliny na teplotě Kapilární jevy Hydrostatický tlak Archimedův zákon, plování těles Pascalův zákon Laboratorní práce | PV: Bi – chování vody v půdě, zásobování rostlin vodou Ch – hustoměry, koncentrace roztoků Z – hydrosféra PT: ENV – PRO (F, Ch, Bi): voda |
| **Plyny** | - správně interpretuje experimenty potvrzující tlak vzduchu  - zná strukturu atmosféry Země, orientuje se v základních meteorologických pojmech  - dokáže popsat síly působící na těleso v atmosféře a předvídat jeho chování  - dokáže navrhnout a realizovat experimenty potvrzující platnost Archimedova zákona v plynech  - na základě vlastností proudícího vzduchu vysvětlí princip létání | Vlastnosti plynů  - atmosférický tlak a jeho měření  - atmosféra Země  - základy meteorologie Archimedův zákon pro plyny  - přetlak, podtlak, vakuum  - proudění vzduchu Laboratorní práce | PV: Z – atmosféra Země a děje v ní Ch – sloţení atmosféry, znečištění vzduchu |
| **Světelné jevy** | teoretické poznatky o šíření světla je schopen použít pro popis zobrazení zrcadlem, čočkou, jednoduchou optickou soustavou  - umí vysvětlit některé jevy při pozorování vesmírných těles  - graficky řeší zobrazení kulovými zrcadly a čočkami  - zná princip vidění, stavbu oka, základní poruchy vidění a zásady péče o zrak  - sestaví model některých optických přístrojů | Světlo  - přímočaré šíření světla, rychlost světla  - stín a polostín  - zatmění Slunce a Měsíce, fáze Měsíce Optické zobrazení  - odraz světla na rovinném a kulovém zrcadle  - lom světla  - čočky  - oko  - optické klamy  - optické přístroje Rozklad světla hranolem, barvy Laboratorní práce | PV: Bi  - oko |
| Ročník: III. |  |  |  |
| **Práce a energie** | - s porozuměním používá pojmy práce, výkon, účinnost  - určí práci vykonanou silou a z ní určí změnu energie tělesa  - je schopen popsat různé případy přeměny energie a zná jejich praktická využití  - chápe princip činnosti jednoduchých strojů  - je schopen navrhnout a realizovat jednoduché experimenty | Práce, výkon Energie  - polohová energie  - pohybová energie  - přeměny energie  - zákon zachování energie  - perpetuum mobile  - účinnost Jednoduché stroje  - páka jednozvratná a dvojzvratná  - kladka a kolo na hřídeli  - nakloněná rovina a šroub | PT: MEV – perpetuum mobile – informace z různých zdrojů IVO (Člověk a svět práce): práce s využitím jednoduchých strojů |
| **Tepelné jevy** | - správně používá pojmy vnitřní energie, teplo, teplota  - umí popsat způsob změny vnitřní energie u konkrétních situací  - dokáže sestavit kalorimetrickou rovnici a řešit ji  - zná princip činnosti tepelných motorů  - skupenské přeměny dokáže popsat v souvislosti s chováním částic v látkách  - správně posoudí, za jakých podmínek dojde ke změně skupenství | Vnitřní energie tělesa, teplo  - změna vnitřní energie tělesa konáním práce a tepelnou výměnou  - kalorimetrická rovnice Přenos tepla  - vedení tepla  - šíření tepla prouděním a zářením Tepelné motory Skupenské přeměny  - tání a tuhnutí  - vypařování a kapalnění  - var  - sublimace a desublimace | PV: M – řešení rovnic Ch – měření teploty, rychlost reakce PT: MEGS – Evropa a svět nás zajímá (globální oteplování Země a skleníkový efekt) |
| **Zvukové jevy** | - rozpozná ve svém okolí zdroje zvuku  - posoudí vhodnost prostředí pro šíření zvuku  - kvalitativně popíše změny energie při kmitání a šíření energie při vlnění  - u konkrétních zdrojů zvuku popíše mechanizmus jeho vzniku  - zná způsob vnímání zvuku, stavbu ucha, je si vědom nebezpečí nadměrného hluku  - dokáže popsat základní způsoby záznamu a reprodukce zvuku | Vlastnosti pružných těles Kmitavý pohyb  - kmitání pružných těles Vlnění  - vlnění příčné a podélné Zvuk  - zdroje zvuku  - šíření zvuku  - ultrazvuk, infrazvuk  - vnímání zvuku, hlasitost  - záznam a reprodukce zvuku | PV: Bi – sluch HV – hudební nástroje, hudební akustika PT: ENV – lidské aktivity a problémy životního prostředí (životní prostředí z hlediska nežádoucího hluku) |
| **Elektrický proud** | - zná podstatu elektrického proudu, podmínky jeho vzniku a jeho účinky  - dokáže správně měřit elektrický proud a napětí  - chápe souvislost veličin v Ohmově zákonu  - dokáže zakreslit obvod s více rezistory a určit celkový odpor  - správně používá pojmy elektrický výkon, elektrická práce, elektrická energie  - zná princip výroby elektrické energie v různých typech elektráren  - odliší a posoudí zdroje obnovitelné a neobnovitelné  - posoudí výrobu elektrické energie z hlediska ekonomického i ekologického | Elektrický proud  - elektrický náboj  - elektrický proud a jeho příčiny  - měření elektrického proudu Elektrický odpor Ohmův zákon  - závislost odporu na teplotě  - zapojování rezistorů  - reostat, potenciometr Zdroje elektrického proudu  - vnitřní odpor zdroje  - zapojování zdrojů elektrického proudu Výkon elektrického proudu Elektrická energie  - elektrické spotřebiče  - výroba elektrické energie | PT: ENV – Lidské aktivity a problémy životního prostředí (výroba elektrické energie a její ekologické a ekonomické souvislosti) MEV – Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení (diskuse na téma výroba elektrické energie) IVO (Člověk a svět práce): práce s elektrickými obvody, měření veličin v obvodu |
| Ročník: IV. |  |  |  |
| **Elektrodynamika** | - chápe souvislost elektrického a magnetického pole  - posoudí v konkrétním případě, zda jsou splněny podmínky pro elektromagnetickou indukci  - rozliší stejnosměrný a střídavý proud, dokáže je měřit  - má základní přehled o energetické soustavě  - zná princip činnosti elektromotorů, posoudí vhodnost použití jednotlivých druhů motorů  - získávání elektrické energie posuzuje a analyzuje z různých hledisek  - uvědoměle dodržuje zásady bezpečnosti práce s elektrickými zařízeními | Magnetické pole  - působení magnetického pole na vodič s proudem  - magnetická indukce  - magnetické indukční čáry Elektromagnetická indukce Střídavý proud  - vlastnosti střídavého proudu  - generátory elektrického proudu  - transformátory a přenos elektrické energie  - třífázová proudová soustava Elektromagnetické kmity Elektromagnetické vlnění Elektrické motory Bezpečnost práce s elektrickými spotřebiči Laboratorní práce | **IVO:** (Člověk a svět práce) **EX:** tepelná nebo vodní elektrárna |
| **Vedení elektrického proudu v polovodičích** | - rozliší vodič, polovodič a izolant  - popíše polovodič a jeho vlastnosti v souvislosti s částicovou stavbou látky  - správně zapojí polovodičovou diodu  - má přehled o významu polovodičů pro současnou techniku | Polovodiče  - vlastní a příměsové polovodiče  - PN přechod  - diody  - tranzistor využití polovodičových součástek  - jak pracuje rádio a televize Laboratorní práce | **PV:** Ch – vazby v pevných látkách IVO (Člověk a svět práce): sestavování elektrických obvodů s polovodičovými součástkami |
| **Atomy a záření** | - má základní orientaci v historii zkoumání atomů a ve vytváření jejich modelů  - dokáže popsat některé děje v elektronovém obalu, které jsou zdrojem záření  - zná typy radioaktivního záření, má základní přehled o možnosti jejich využití  - je si vědom nebezpečí při práci se zářiči | Objev atomu a jeho struktury  Bohrův model atomu  - záření z elektronového obalu Jádro atomu  - radioaktivita  - využití radioaktivity Bezpečnost při práci s radioaktivními materiály Laboratorní práce | **PT**: ENV – Lidské aktivity a problémy životného prostředí (radioaktivní záření a ochrana před škodlivými účinky) MEV – Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení (radioaktivita v různých souvislostech) |
| **Jaderná energie** | - dokáže popsat strukturu atomového jádra  - s využitím zákonů zachování zapíše rovnici jaderné reakce  - je seznámen s principem činnosti jaderné elektrárny  - je schopen diskutovat o výhodách a nevýhodách jaderné energetiky | Jaderné reakce  - řetězová reakce  - jaderný reaktor Jaderná elektrárna Termonukleární reakce | **PV**: Ch – stavba atomu, atomového jádra, jaderné reakce D – radiouhlíková metoda Bi – radionuklidy v zemědělství a lékařství OV – odpovědnost člověka vůči přírodě **PT:** ENV  - Lidské aktivity a problémy životního prostředí (jaderné elektrárny a jejich možná rizika) **PT:**  **- PRO**: ENV – Vztah člověka k prostředí: výroba elektrické energie a její dopady na životní prostředí (F, Ch) – debatní klub MEV – Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení: společenská diskuze o jaderné energetice |
| **Vesmír** | - popíše Sluneční soustavu, je schopen přijímat aktuální poznatky  - vysvětlí základní astronomické jevy – střídání dne a noci, ročních období apod.  - odliší hvězdy a planety  - má elementární přehled o struktuře vesmíru, jeho vzniku a vývoji | Sluneční soustava  - Slunce  - kamenné planety  - plynné planety  - další tělesa ve Sluneční soustavě  - Keplerovy zákony Hvězdný vesmír  - vznik a vývoj hvězd  - zánik hvězd  - galaxie  - sluneční a hvězdný čas  - souhvězdí | **IVO**: (Člověk a svět práce) **EX**: hvězdárna, planetárium |
| **Shrnutí poznatků** | - orientuje se v MFCH tabulkách a v učebnicích  - je schopen získávat informace z různých zdrojů a prezentovat je | Vývoj fyziky v historii lidského poznání  Perspektivy fyziky Využívání informačních zdrojů |  |

Vysvětlivky k poznámkám v tabulce: **PV** – přesahy a vazby (mezipředmětové vztahy), **PT** – průřezové téma (použity zkratky z tabulky přehledu průřezových témat, v případě integrace – **INT** – není pro jednoduchost označeno), **IVO** – integrace vzdělávacích oborů „Člověk a svět práce“, „Výchova ke zdraví“, **PRO** – projekt, **EX** – exkurze.

Na předmět Fyzika porovnávám tematický plán pro první ročník s reálností.

V prvním a třetím ročníku máme podle ŠVP splnit 99 hodin za školní rok. Reálně se to zvládnout dá, samozřejmě se počítá se státními svátky, prázdninami a také i s konáním např. možných různých akcí atp. pořádané školou. Jinak žádné úpravy pro tento předmět nemám. Doporučil bych vložit alespoň 1 (2) praktická cvičení během roku (v závislosti na problematice vyučovaného předmětu), ale to je individuální věc a přístup každého učitele tohoto předmětu. A také na možnostech školy. Např. by bylo vhodné navštívit nějakou výstavu, exkurzi, nebo zvolit formu jakéhosi výletu spojeného s výukou teorie a ukázkou realizace v praxi atp..

**Takováto hodinová dotace stačí žákům tohoto studia, příprava na tento předmět učitele je zhruba ve stejném rozsahu.**