**Učební osnovy předmětu**

**Základy přírodních věd**

**Charakteristika vyučovacího předmětu**

*Časové vymezení předmětu:*

Volitelný předmět ve 3. a 4. ročníku čtyřletého studia a v 7. a 8. ročník osmiletého studia, 2 hodiny týdně.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ročník** | 3. (7.) | 4. (8.) |
| **Týdenní hodinová dotace** | 2 | 2 |
| **Roční hodinová dotace** | 72 | 60 |

*Obsahové vymezení předmětu:*

Předmět je určen pro ty žáky, kteří se hlouběji zajímají o přírodovědné předměty nebo alespoň o některé z nich. Je složen ze čtyř relativně samostatných částí: fyzikální, chemické, biologické a geografické. Vzhledem k učebnímu plánu povinných předmětů je časová posloupnost následující:

3. r. čtyřletého studia a 7. r. osmiletého studia: **1. pololetí: geografie, 2. pololetí: biologie**

4. r. čtyřletého studia a 8. r. osmiletého studia: **1. pololetí: chemie, 2. pololetí: fyzika**

Předmět bude vyučován různými vyučujícími. Svým obsahem i formou půjde o pokus zavést prvky badatelsky orientované výuky, ve které se bude vycházet ze samostatné (většinou laboratorní) práce žáků ve dvouhodinových seminářích. Dále uvedená osnova se může podle zkušeností měnit, zejména směrem k větší provázanosti jednotlivých témat a k jejich jednotnému výkladu v rámci přírodních věd.

*Vztah předmětu k maturitě:*

Předmět je vhodný pro žáky, kteří by chtěli složit maturitní zkoušku z předmětů zeměpis, biologie, chemie a fyzika, ale jeho navštěvování není nutnou podmínkou pro úspěšné složení této zkoušky.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Roč.** | **TÉMA** | **VÝSTUP****Žák:** | **UČIVO** | **INTEGRACE,****MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY,****PRŮŘEZOVÁ TÉMATA,****POZNÁMKY** |
|  |  |  |  |  |
| **3. (7.)** | **Postavení Země ve vesmíru** | * charakterizuje postavení Země ve vesmíru, aplikuje fyzikální vzorce na pohyby Země
* popisuje tělesa Sluneční soustavy
 | * Pohyby planety Země
* Fyzikální vlastnosti vesmíru
* Sluneční soustava
 | * Z – planeta Země, zdánlivý pohyb Slunce po obloze
* F – Keplerovy zákony
* M – deklinace
 |
| **3. (7.)** | **Litosféra** | * objasní vliv jednotlivých sfér Země na vznik a trvání života
* rozpozná podle charakteristických vlastností vybrané nerosty a horniny s použitím určovacích pomůcek
* rozlišuje důsledky vnitřních a vnějších geologických dějů, včetně geologického oběhu hornin i oběhu vody
* rozlišuje jednotlivá geologická období podle charakteristických znaků
 | * Vznik, stavba a vývoj Země
* Vývoj zemské kůry a organismů na Zemi
* Nerosty a horniny
* Vnější a vnitřní geologické procesy
* Geologický vývoj a stavba území ČR
 | * Z – planeta Země, složení Země
* Ch – chem. vzorce, značky prvků
* Z – vznik pohoří, pohoří v ČR, ve světě
* ENV – aktivní přístup k ochraně životního prostředí, principy udržitelného rozvoje
* Geologie – integrování předmětu
 |
| **3. (7.)** | **Pedografie** | * porovná význam půdotvorných činitelů pro vznik půdy
* rozlišuje hlavní půdní typy a půdní druhy v naší přírodě
 | * Dělení půd
* Půdy v našem regionu
 | * ENV – degradace přírodních zdrojů
* Ze – půdotvorní činitelé
* CH – složení půd
 |
| **3. (7.)** | **Atmosféra** | * rozpozná zonální odlišnosti klimatu na Zemi
* prakticky vyhodnotí počasí
* charakterizuje klimatické změny
 | * Složení a struktura atmosféry
* Všeobecná cirkulace atmosféry
* Počasí a podnebí
* Měření stavů atmosféry
* Podnebné pásy
* Vliv člověka na atmosféru
* Klimatické změny a jejich důsledky
 | * Fy – meteorologie
* Ze – klimatologie
* Bi – vliv klimatických změn na biotu
 |
| **3. (7.)** | **Hydrosféra** | * charakterizuje vodstvo světa, vč. aktuálních problémů
* interpretuje hydrologické charakteristiky vybraného vodního toku
 | * Oběh vody na Zemi
* Světový oceán
* Studium oceánografie
* Hydrologie vodního toku
* Vliv člověka na hydrosféru
 | * Ze – hydrologie
* Bi – život ve vodě
* Ch – složení vody
* M – tvorba schématu říční sítě
 |
| **3. (7.)** | **Biosféra** | * charakterizuje základní pojmy z ekologie
* rozlišuje vliv geografických faktorů na organismy na Zemi
* posoudí vliv člověka na přírodu ve vybraných regionech
* charakterizuje ochranu přírody

(v lokální i vyšší úrovni)  | * Základy ekologie
* Vegetační pásy
* Ochrana přírody
 | * Bi – ekologie
* ENV – ekologické katastrofy
 |
| **3. (7.)** | **Mapy** | * zhotoví tematické mapy dle zadání
* vypracuje kartografické úkoly dle zadání
* rozpozná kvalitu map
 | * Tvorba map
* Obsah, dělení map
* GIS, DPZ, GPS
 | * Ze – geografické informace, tvorba map, hypsometrie
* M – geometrie
* ICT – informační technologie
 |
|  |  |  |  |  |
| **3. (7.)** | **Laboratorní práce** | * navrhuje základní postupy pro vypracování LP
* dokáže samostatně pracovat podle návodu na LP
* umí vypracovat protokoly z LP
 | Vybrané kapitoly z oblastí:* vodní bezobratlí
* mitóza
* asimilační barviva
* osmotické jevy
* důkazy prvků a organických látek v rostlinném těle
* biologie člověka
 | * maximální využití znalostí z Ch, M a Bi
 |
| **3. (7.)** | **Témata nad rámec základního učiva Bi** | * orientuje se v rozdílech mezi jednotlivými typy orgánových soustav
* ovládá, které orgánové soustavy se vyskytují u různých skupin organismů
* má přehled o rozšíření rostlin a živočichů na Zemi, dává si do souvislostí rozšíření organismů a přírodní a klimatické podmínky různých oblastí
* dokáže vysvětlit principy různých teorií vzniku vesmíru, Země a vzniku života na Zemi
 | * fylogeneze orgánových soustav
* biogeografie
* teorie vzniku vesmíru, Země a vznik života na Zemi
 | * maximální využití znalostí z Bi, F, Ch, Ze
 |
| **3. (7.)** | **Terénní práce** | * umí pracovat s botanickými klíči, atlasy a internetem
* je schopen rozpoznat základní druhy organismů – rostlin, živočichů, lišejníků, hub
* chápe nutnost ochrany ohrožených druhů rostlin a živočichů
 | * botanika
* vzdušnicovci
* obratlovci
* ochrana přírody
 | * využívají se dřívější poznatky z Bi
 |
| **3. (7.)** | **Přednášky a výukové programy** | * umí aplikovat poznatky získané na přednáškách a výukových programech
 | * aktuálně dle nabídky
 | * spolupráce s odbornými zařízeními dle možností (např. Středisko ekologické výchovy Ostrůvek, Ústav biologie obratlovců AV ČR, Přf JU v Českých Budějovicích)
 |
|  |  |  |  |  |
| **4. (8.)** | **Laboratorní práce** | * dokáže samostatně pracovat podle návodu na LP
* umí vypracovat kvalitní protokol z LP
* zvládá i složitější postupy při práci
 | * lipidy
* monosacharidy
* disacharidy
* polysacharidy
* důkazy sacharidů
* bílkoviny
 | * maximální využití znalostí z Ch, M, F a Bi
 |
| **4. (8.)** | **Výpočty využívané v chemické praxi** | * zapíše symboly jednotlivých veličin a určí jejich jednotky
* provádí chemické výpočty

a uplatňuje je při řešení praktických chemických problémů* zapíše a vypočítá vztah pro konstantu z hodnot rovnovážných koncentrací látek
* zapíše vztah pro disociační konstantu kyselin a zásad
* vypočítá pH roztoků kyselin a zásad
* rozeznává různé typy chemických reakcí a jejich principy
* vyčíslí složitější redoxní reakce
* popisuje kinetiku chemických reakcí
* aplikuje termochemické zákony při výpočtu reakčního tepla z termochemické rovnice
 | * výpočty související s ředěním roztoků (koncentrace, hmotnostní a objemový zlomek, směšovací rovnice)
* výpočty pH
* výpočty z rovnic
* vyrovnávání chemických rovnic
* součin rozpustnosti
* entalpie, entropie a Gibbsova energie
 | * maximální využití znalostí z Bi, F, Ch
 |
| **4. (8.)** | **Testové úlohy** | * umí pracovat s internetem a s odbornými chemickými publikacemi
* aplikuje s porozuměním chemické zákony při řešení konkrétních úloh
 | * obecná chemie
* anorganická chemie
* organická chemie
* biochemie
 | * využívají se dřívější poznatky z Ch
 |
| **4. (8.)** | **Přednášky a výukové programy,****exkurze** | * umí aplikovat poznatky získané na přednáškách, výukových programech a exkurzích
 | * aktuálně dle nabídky
 | * spolupráce s přírodovědně zaměřenými vysokými školami
* městský pivovar Velké Meziříčí
 |
|  | **Moderní fyzika** |  |  |  |
| **4. (8.)** | **Kvantové vlastnosti světla aneb *Vyletí či nevyletí elektron?*** | * dovede vyložit fotoelektrický jev, zná rovnici fotoelektrického jevu

a umí pomocí ní řešit jednoduché úlohy* dovede vyložit princip rentgenového záření
* pokusí se vyložit dvojšterbinový experiment se světlem – s fotony
 | * fotoelektrický jev
* rentgenové záření
* dvojštěrbinový experimentem se světlem – s fotony
 | * žáci mají k dispozici učební texty
* jedná se o základní ideje fyziky mikrosvěta, které mají význam pro celé přírodovědné vzdělávání
* úlohy a problémy zasahují do ostatních přírodních věd a do filosofie
 |
| **4. (8.)** | **Vlnové vlastnosti částic aneb *Elektrony to dělají také!*** | * zná vztah pro de Broglieovu vlnovou délku a dovede řešit jejím užitím jednoduché úlohy
* pokusí se vyložit dvojštěrbinový experiment s elektrony
 | * de Broglieova vlnová délka
* dvojštěrbinový experiment

s elektrony, protony, … fullereny, …-------------------------* princip superpozice a vlnová funkce - nepovinné
 | * jedná se o základní ideje fyziky mikrosvěta, které mají význam pro celé přírodovědné vzdělávání
* úlohy a problémy zasahují do ostatních přírodních věd a do filosofie
 |
| **4.(8.)** | **Heisenbergův princip neurčitosti** **a tunelový jev** | * dovede napsat relace neurčitosti pro „polohu a hybnost“
* pokusí se vyložit správnou interpretaci relací neurčitosti
* ví, co je to tunelový jev
* zná princip STM
 | * relace neurčitosti pro „polohu

a hybnost“tunelový jev vysvětlený pomocí relací neurčitosti „pro energii a čas“rastrovací tunelový mikroskop (STM) | * jedná se o základní ideje fyziky mikrosvěta, které mají význam pro celé přírodovědné vzdělávání
* úlohy a problémy zasahují do ostatních přírodních věd a do filosofie
 |
|  | **Úvodní poznámky** **o atomech** | * žáci se podle časových možností seznámí pomocí vhodných příkladů

s charakteristikami objektů mikrosvěta, zejména např. s kvantováním energie | * rozměry, hmotnosti, spektra

a energie … atomů a jader* historické poznámky
 | * jedná se o základní ideje

a poznatky fyziky mikrosvěta, které mají význam pro celé přírodovědné vzdělávání |
| **4. (8.)** | **Fyzika v malém - nanotechnologie** | * žáci se seznámí se základními poznatky z oboru
 | * uvedení do problematiky nanotechnologíí
 | * výuku vedou učitelé

a pracovníci ÚFI FSI VUTv Brně  |
| **4. (8.)** | **Aplikace nanotechnologií** | * žáci se seznámí zejména

s těmi aplikacemi nanotechnologií, které se rozvíjení na ÚFI FSI VUT v Brně | * konkrétní příklady užití nanotechnologií
 | * výuku vedou učitelé

a pracovníci ÚFI FSI VUTv Brně, konkrétní náplň se může v jednotlivých letech lišit |
| **4. (8.)** | **Návod na vybrané laboratorní úlohy** | * žáci si podrobně projdou návody na laboratorní práce, které absolvují ve fyzikálním praktiku
 | * návody na laboratorní práce, které jsou žákům k dispozici na stránkách školy
 | * návody byly vytvořeny pracovníky GVM i ÚFI FSI VUT v Brně
 |
| **4. (8.)** | **Fyzikální praktikum z moderní fyziky aneb Kvanta v laboratoři, částice a vlny.** | * žáci ve skupinách si projdou jednotlivé úlohy a podrobně provedou 2 z nich
* protokoly odevzdají ke kontrole vyučujícímu
 | * Fotoelektrický jev
* Solární článek
* AFM – Mikroskopie atomárních sil
* Určení charakteristik různých prvků pomocí systému NeuLog
* Difrakce elektronů
 | * přístroje pro laboratorní práce budou připraveny v laboratoři fyziky a při provádění úloh budou přítomni i pracovníci ÚFI FSI VUT v Brně (většina přístrojů bude zapůjčena z tohoto ústavu)
 |
| **4. (8.)** | **Exkurze do výukových****a vědeckých laboratoří ÚFI FSI VUT v Brně** | * žáci se seznámí s prací v některých laboratořích vědeckovýzkumných pracovišť v Brně
 | * podle časových možností návštěva některých laboratoří vědeckovýzkumných pracovišť

v Brně | * jedná se o spolupráci

s pracovníky ÚFI FSI VUT v Brně a CEITECu  |