**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 VUT  v 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 VUT  v 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 |