Polytechnické cvičení

Charakteristika předmětu

Obsahové, časové a organizační vymezení

Vyučovací předmět Polytechnické cvičení realizuje část vzdělávací oblasti Člověk a příroda, konkrétně vybrané praktické činnosti ze vzdělávacích oborů Fyzika, Chemie, Biologie, Geografie a Geologie. Dále realizuje část vzdělávací oblasti Informatika. Předmět integruje vybrané tematické okruhy průřezových témat – Osobnostní a sociální výchova, Mediální výchova, Enviromentální výchova.

Výuka je realizována aktivními metodami výuky (badatelská výuka, využití digitálních měřících čidel, konstrukce a programování robotů). Výuka je doplňována referáty, prezentacemi, terénními cvičeními. Předmět klade důraz na praktické využití teoretických poznatků formou projektů, laboratorních prací a následných výstupů (protokoly, prezentace dosažených výsledků). Je zaměřen na budování a rozvíjení pozitivního vztahu k přírodě, moderním technologiím a vytváření postojů kproblematice přírodních věd. Předmět úzce souvisí se všemi předměty vzdělávacích oborů Člověk a příroda a Informatika.

Vyučovací předmět je dotován v kvintě až septimě dvěma hodinami.

Výuka probíhá v laboratořích a odborných učebnách informatiky.

Výchovně vzdělávací strategie

Výchovně vzdělávací postupy směřující k utváření klíčových kompetencí vycházejí ze strategií popsaných na úrovni školy.

Kompetence k učení

Učitel:

* zařazuje do vyučování práci s chybou, vede žáky k odhalování záměrných chyb ve výkladu a chyb ve využívání daných poznatků v jejich okolí (nechá žáky srovnat výsledek jejich měření s ověřenou fyzikální skutečností),
* vede žáky k samostatnosti, sám do procesu vstupuje pouze jako konzultant, např. při vytváření časového plánu a kontrole jeho dodržování (nechá žáky samostatně promyslet a zrealizovat praktické cvičení).

Kompetence k řešení problémů

Učitel:

* vyžaduje po žákovi, aby vlastními slovy vysvětlil, jak pochopil zadaný úkol,
* využívá samostatné práce či laboratorního cvičení k tomu, aby si žáci nacvičili rozebírání problému a stanovení cíle práce (nechá žáky samostatně promyslet a zrealizovat měření, samostatně řešit úlohy),
* vede žáky k využívání učiva z jiných předmětů,
* vede žáky k opakovanému hledání správného postupu řešení, jestliže předchozí nevedly k cíli,
* vede žáka k používání specifických výrazových prostředků, které pomáhají zjednodušit řešený problém.

Kompetence komunikativní

Učitel:

* vyžaduje používání správné (přesné) terminologie k popisu postupů práce,
* vede žáky k vyjadřování vlastních myšlenkových pochodů v ústní, písemné i grafické (diagramy, grafy, kartogramy, kartodiagramy) podobě,
* podporuje efektivní komunikaci ve skupině (dotazy, rozšiřující informace, upozornění na chybu),
* rozvíjí u žáků schopnost prezentovat vhodným způsobem svou práci i sám sebe před známým i neznámým publikem.

Kompetence sociální a personální

Učitel:

* rozvíjí u žáků schopnost spolupracovat, pracovat v týmu, respektovat a hodnotit práci vlastní i druhých,
* vede žáky k hledání optimálních řešení problémů,
* rozvíjí schopnost žáků zastávat v týmu různé role,
* učí žáky hodnotit práci týmu jako celku, svoji práci v týmu a práci jednotlivých členů týmu.

Kompetence občanské

Učitel:

* vede žáka k zodpovědnému a tvořivému přístupu k plnění jeho povinností,
* seznamuje žáka s ekologickými souvislostmi a enviromentálními problémy,
* vysvětluje pravidla bezpečného chování v situacích ohrožujících život a zdraví člověka.

Kompetence k podnikavosti

Učitel:

* podporuje žáky, aby stanovili vlastní postup práce, kontrolu výsledků a výsledky sami zhodnotili,
* při práci ve skupinách vede žáky ke společnému hledání efektivního řešení problému (při praktických cvičeních jsou žáci rozděleni na skupiny a v nich společně pracují),
* motivuje žáky k uplatňování vlastní iniciativy, tvořivosti, aktivního přístupu zejména při samostatné práci a při praktických cvičeních.

Kompetence digitální

Učitel vede žáka tak, že žák:

* ovládá potřebnou sadu digitálních zařízení, aplikací a služeb, využívá je při školní práci,
* získává, posuzuje, spravuje, sdílí a sděluje data, informace a digitální obsah v různých formátech; k tomu volí efektivní postupy, strategie a způsoby, které odpovídají konkrétní situaci a účelu,
* vytváří, vylepšuje a propojuje digitální obsah v různých formátech; vyjadřuje se za pomoci digitálních prostředků,
* předchází situacím ohrožujícím bezpečnost zařízení i dat, situacím ohrožujícím jeho tělesné a duševní zdraví; při spolupráci, komunikaci a sdílení informací v digitálním prostředí jedná eticky, s ohleduplností a respektem k druhým.

Vzdělávací obsah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Polytechnické cvičení 5. ročník osmiletého gymnázia | | |
| Školní výstupy Žák: | Učivo | Mezipředmětové vztahy,  průřezová témata |
| **Fyzika** | | **PT OSV**  organizace práce vlastní nebo ve skupině, rozhodování a řešení problémů, ohleduplnost, disciplinovanost, ochota pomoci  týmová práce, diskuse, obhajoba vlastního názoru, schopnost kompromisu, přesná a srozumitelná komunikace  **PT MEV**  **Mediální produkty a jejich význam**  (tvorba mediálního sdělení – prezentace experimentálních výsledků, zpracování výsledků laboratorních prací, referáty) |
| * dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při praktických činnostech * změří vhodnou metodou a vhodnými prostředky určené fyzikální veličiny * zpracuje a vyhodnotí výsledky měření, vypracuje protokol o provedeném měření na přiměřené obsahové a formální úrovni * sestaví a popíše jednoduchý elektrický obvod * objasní model vedení elektrického proudu v polovodičích * vysvětlí podstatu vedení elektrického proudu v kapalinách, plynech | * měření fyzikálních veličin, chyby měření, zpracování výsledků opakovaného měření fyzikální veličiny * průměrná a okamžitá rychlost * zrychlení, rovnoměrně zrychlený (zpomalený) pohyb, volný pád * třecí síla * zákon zachování energie, zákon zachování mechanické energie * Archimédův zákon, plování těles * elektrický obvod, elektrický proud, napětí * elektrický odpor, spojování rezistorů * schéma elektrického obvodu, elektrotechnické značky * polovodiče, polovodičová dioda * model vedení elektrického proudu v kapalinách a plynech |
| Chemie | |  |
| * vysvětlí pojmy obsažené v bezpečnostním listu, pracuje s pojmy H-věty, P-věty * zhodnotí rizikovost látek používaných v laboratoři, dodržuje pravidla bezpečnosti a hygieny práce v laboratoři * ovládá a poskytne první pomoc při úrazu v laboratoři * upřednostňuje bezpečné pracovní postupy šetrné k životnímu prostředí, používá adekvátní pracovní pomůcky * navrhne a sestaví jednoduchou aparaturu * vypracuje protokol o provedené laboratorní práci, vyhodnotí a zapíše získané údaje do protokolu * definuje stejnorodé a různorodé směsi a jejich rozdělení včetně příkladů * vysvětlí a využívá principy metod užívaných k oddělování složek směsí * umí objasnit vliv koncentrace látek, teploty, tlaku a katalyzátorů na rychlost chem.  reakce * popíše faktory ovlivňující rovnovážné složení směsi * určuje sílu kyseliny (zásady) * definuje iontový součin vody Kv a jeho vztah k pH * zná a využívá informace o hydrolýze vodných roztoků solí * definuje a správně používá pojmy oxidace a redukce, oxidační a redukční činidlo * na základě poznatků o PSP předvídá typické reakce vodíku s některými kovy a nekovy a zapíše tyto reakce chem. Rovnicemi * použije znalosti o MPS pro určení fyzikálních a chemických vlastností s-prvků * zapíše a vyčíslí chemické rovnice vyjadřující hlavní reakce s-prvků a jejich sloučenin * využívá znalostí kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v anorganické chemii * aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu uhlovodíků   aplikuje znalosti o průběhu organických reakcí na konkrétních zástupcích uhlovodíků | **Chemické pokusy, pozorování a bezpečnost práce**   * zásady bezpečné práce v laboratoři, nebezpečné látky, bezpečnostní list, H-věty, P-věty * práce s laboratorní technikou * laboratorní protokol a jeho zpracování   **Obecná chemie**   * oddělování složek směsí * oxidačně-redukční reakce v laboratorní praxi (rozklad peroxidu vodíku, reakce s Fehling. činidlem, redukční vlastnosti vitaminu C, hoření hořčíku apod.) * faktory ovlivňující rychlost chemické reakce * acidobazické reakce – titrace * hydrolýza solí * kolorimetrie   **Anorganická chemie**   * výskyt, vlastnosti, příprava, výroba, použití vodíku * příprava jodidu olovnatého, příprava a vlastnosti jodu * stanovení obsahu vápníku a hořčíku ve vodě * modely molekul anorganických a organických sloučenin * koordinační sloučeniny železa a mědi   **Organická chemie**   * kvalitativní analýza organických sloučenin * příprava a vlastnosti methanu * příprava a vlastnosti ethenu | **PT OSV**  organizace práce vlastní nebo ve skupině, rozhodování a řešení problémů, ohleduplnost, disciplinovanost, ochota pomoci  týmová práce, diskuse, obhajoba vlastního názoru, schopnost kompromisu, přesná a srozumitelná komunikace  **PT MEV**  **Mediální produkty a jejich význam**  (tvorba mediálního sdělení – prezentace experimentálních výsledků, zpracování výsledků laboratorních prací, referáty) |
| Mikroskopování | |  |
| * využívá k pozorování detailů laboratorní techniku * dodržuje zásady mikroskopování | Mikroskopování   * mikroskop a jeho využití v přírodních vědách * možnosti využití mikroskopické lupy |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Polytechnické cvičení 6. ročník osmiletého gymnázia | | |
| Školní výstupy Žák: | Učivo | Mezipředmětové vztahy,  průřezová témata |
| Zeměpis | | **PT EV**  **Problematika vztahů organismu a prostředí**  **Člověk a životní prostředí**  (voda jako základní podmínka života, lidské aktivity a problémy se znečištěním vody, nebezpečí kyselých dešťů v souvislosti s oxidy síry a dusíku)  **Životní prostředí ČR**  (globální problémy Země, lidské aktivity a problémy životního prostředí, ekologické problémy)  **PT MEV**  **Mediální produkty a jejich význam**  (využití médii pro získávání informací, kritické myšlení, příprava vlastních materiálů, tematické nástěnky)  **PT VMEGS**  **Globální problémy, jejich příčiny a důsledky**  **PT OSV**  **Seberegulace, organizační dovednosti, efektivní řešení problémů**  (organizace práce vlastní nebo ve skupině, rozhodování a řešení problémů, ohleduplnost, disciplinovanost, ochota pomoci)  **Sociální komunikace**  (týmová práce, diskuse, obhajoba vlastního názoru, schopnost kompromisu, přesná a srozumitelná komunikace) |
| * určuje základní vlastnosti vzorku půdního profilu rozlišuje základní typy půd * navrhne využití a způsob efektivního hospodaření s půdou v daném regionu * porovná na příkladech mechanismy působení endogenních a exogenních procesů a jejich vliv na utváření zemského povrchu a na život lidí analyzuje energetickou bilanci Země a příčiny vnitřních a vnějších geologických procesů * objasní velký a malý oběh vody * rozliší jednotlivé složky hydrosféry a jejich funkci v krajině * zhodnotí využitelnost různých druhů vod a navrhne možné způsoby efektivního hospodaření vodou v příslušném regionu * používá dostupné kartografické produkty a další geografické zdroje dat a informací v tištěné i elektronické podobě pro řešení geografických problémů * orientuje se s pomocí map v krajině * používá s porozuměním vybranou geografickou, topografickou a kartografickou terminologii * vytváří a využívá vlastní mentální schémata a mentální mapy pro orientaci v konkrétním území * čte, interpretuje a sestavuje jednoduché grafy a tabulky, analyzuje a interpretuje číselné geografické údaje * orientuje se prakticky v prostředí s pomocí map a navigačních systémů * posoudí vypovídací hodnotu dat a zjištěné informace třídí, zobecňuje a interpretuje * využívá získaná data k sestavování vlastních map či grafů * vytváří a interpretuje vlastní tematické mapy v prostředí mapových služeb * vytváří kartodiagramy a kartogramy * vysvětlí základní principy kartografické projekce * vymezí místní region /podle bydliště, školy/ na mapě podle zvolených kritérií, zhodnotí přírodní, hospodářské a kulturní poměry mikroregionu a jeho vazby vyšším územním celkům a regionům | **Fyzickogeografická** sféra   * pedosféra * exogenní procesy * základní tvary zemského povrchu * počasí a podnebí * skleníkový efekt * ozonová díra * hydrosféra * vliv lidské společnosti na hydrosféru   **Kartografie**   * geografická podstata map * obsah map * mapování a současné mapy * DPZ, GIS, GPS * práce s mapou velkého měřítka   **Česká republika**   * místní region   **Socioekonomická sféra**   * zemědělství a lesnictví |
| Biologie | | **PT OSV**  organizace práce vlastní nebo ve skupině, rozhodování a řešení problémů, ohleduplnost, disciplinovanost, ochota pomoci  týmová práce, diskuse, obhajoba vlastního názoru, schopnost kompromisu, přesná a srozumitelná komunikace  **PT MEV**  **Mediální produkty a jejich význam**  (tvorba mediálního sdělení – prezentace experimentálních výsledků, zpracování výsledků laboratorních prací, referáty)  **PT EV**  pěstování osobního pozitivního vztahu ke krajině, kde žiji |
| * připraví laboratorní pokus pro důkaz činnosti půdních bakterií * chápe význam edafonu pro stabilitu ekosystému * je schopen sestavit fytocenologický snímek lesa * určí a pojmenuje významné druhy sinic, prvoků a řas * rozezná významné makroskopické a mikroskopické druhy hub * chápe význam hub pro stabilitu ekosystému * chápe potřebu ochrany obojživelníků a plazů v české krajině * vyjmenuje významné druhy ptáků a savců v krajině * charakterizuje potravní vztahy obratlovců v krajině | Laboratorní práce   * Půdní společenstvo – půdní bakterie * Lesní společenstvo * Jehličnany a krytosemenné dřeviny * Hydrobiologie * Houby * Obojživelníci a plazi * Ptáci v krajině * Savci v krajině |
| Fyzika | |  |
| * změří vhodnou metodou a vhodnými prostředky určené fyzikální veličiny | * teplota a její měření * měrná tepelná kapacita, kalorimetrická rovnice |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Polytechnické cvičení 7. ročník osmiletého gymnázia | | |
| Školní výstupy Žák: | Učivo | Mezipředmětové vztahy,  průřezová témata |
| Fyzika | |  |
| * využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými systémy | * zvuk * oko jako optická soustava, zorný úhel, akomodace |
| Biologie | | **PT EV**  Člověk a životní prostředí  **PT OSV**  organizace práce vlastní nebo ve skupině, rozhodování a řešení problémů, ohleduplnost, disciplinovanost, ochota pomoci  týmová práce, diskuse, obhajoba vlastního názoru, schopnost kompromisu, přesná a srozumitelná komunikace  PT MEV  Účinky mediální produkce a vliv médií – články o lidském zdraví |
| * využívá trvalé preparáty k pozorování tkání * provede antropometrická měření a chápe jejich využití v praxi * vysvětlí princip svalové činnosti na základě zjišťování vlastních silových schopností * provede výpočet indexu zdatnosti a chápe fyziologickou závislost svalové, oběhové a dýchací soustavy * vysvětlí základní fungování imunitního systému člověka a navrhne aktivity pro povzbuzení obranyschopnosti organismu * provede vlastní měření vitální kapacity plic * nacvičí základní principy při poskytování 1. pomoci * vysvětlí význam základních živin (cukrů, tuků a bílkovin, vody a minerálů) pro správný vývoj organismu * provede cvičení na zrakové klamy a na citlivost kožního čití * vysvětlí fyziologickou souvislost mezi smyslovým vnímáním a nervovou soustavou | **Laboratorní práce – biologie člověka**   * Tkáně * Pohybová soustava člověka * Oběhová soustava člověka * Tělní tekutiny a imunita * Dýchací soustava člověka * 1. pomoc při zlomeninách, krvácení, zástavě dechu, infarktu, mozkové mrtvici * Trávicí soustava člověka * Lidské smysly (zrak, sluch, čich, chuť, kožní čití) * Nervová soustava člověka |
| Informatika | | **PT OSV**  organizace práce vlastní nebo ve skupině, rozhodování a řešení problémů, ohleduplnost, disciplinovanost, ochota pomoci  týmová práce, diskuse, obhajoba vlastního názoru, schopnost kompromisu, přesná a srozumitelná komunikace  **PT MEV**  **Mediální produkty a jejich význam**  (tvorba mediálního sdělení – prezentace experimentálních výsledků, zpracování výsledků laboratorních prací, referáty) |
| * změří pomocí přístroje pozorovaný jev * zpracuje vhodnou formou a přehledně výsledky měření * sestaví robota dle návodu * připojí motory a senzory k programovatelné desce, má přehled o jejich funkci * navrhne výrobek a jeho konstrukci, odhadne možné problémy při konstrukci a fungování * sestaví konstrukci dle návrhu, koriguje návrh dle aktuální situace * vymodeluje a vytiskne potřebný díl na 3D tiskárně * zpracuje dokumentaci (nákres, návod apod.) k výrobku * představí výrobek, jeho funkce a možnosti | * měření pomocí přístrojů a čidel * zpracování výsledků měření * konstrukční prvky robota – montáž * motory, senzory – připojení * modelování a 3D tisk * návrh konstrukce a funkce výrobku * konstruování a programování výrobku * tvorba dokumentace a prezentace k výrobku * prezentace výrobku |