Oddíl E – učební osnovy
XII.1.A

DOCTRINA
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

CHEMIE

Charakteristika předmětu: CHEMIE v nižším stupni osmiletého studia

Obsah předmětu

Chemie je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Umožňuje poznávat přírodu jako systém z pohledu složení látek, jejich vzájemných interakcí a vazeb na každodenní praxi člověka. Vede studenty k pochopení přírodních zákonitostí a jejich aplikací ve výrobních procesech.
Chemie se svým charakterem prolíná s některými partiemi fyziky a zeměpisu a podílí se na realizaci průřezového tématu Environmentální výchova. Při realizaci učiva je využíván odpovídající matematický aparát.

Časové vymezení předmětu

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

Organizace výuky

Výuka chemie probíhá ve specializované učebně, která umožňuje provádění experimentů demonstračních i frontálních a je vybavena audiovizuální technikou a počítačem s připojením na internet. Tato technika je při výuce operativně používána. Podle potřeby jsou využívány též exkurze v konkrétních chemických provozech.
Součástí předmětu chemie na nižším stupni gymnázia nejsou laboratorní cvičení, ale pro naplnění výstupů v této oblasti byl vytvořen samostatný předmět laboratorní technika, který je úzce spjatý s obsahem učiva chemie v tercii.

Výchovné a vzdělávací strategie

Studenti mají během studia chemie v tercii a kvartě získat základní přehled o přírodních zákonech týkajících se chemických látek a chápat jejich souvislosti, stejně jako vazby na běžnou praxi (využití poznatků ve výrobě, environmentální problematika). Chemie na nižším stupni gymnázia je zároveň přípravou pro studium chemie na vyšším stupni. Proto je velký důraz kladen také na zvládnutí českého chemického názvosloví.

Kompetence k učení

- nabízíme studentům celou škálu aktivizačních metod (referát, frontální experiment atd.)
- využíváme motivační i informační úlohu experimentu

- vyžadujeme od studentů vyhledávání informací v dostupné literatuře a na internetu
- vedeme studenty k vyslovování hypotéz na základě pozorování a k navrhování způsobů jejich ověřování

Kompetence k řešení problémů
- vedeme studenty k tomu, aby byli schopni formulovat problém a alternativní možnosti jeho řešení
- vyžadujeme od studentů analýzu výhod a nevýhod alternativních chemických technologií a postupů alespoň na úrovni hypotéz
- vedeme studenty ke kritickému přejímání informací z různých zdrojů
- předkládáme studentům dostatek námětů k samostatnému uvažování a řešení problémů souvisejících s chemickou aplikací do roviny praxe

Kompetence komunikativní
- důsledně vyžadujeme používání odborné terminologie, vedeme studenty k jejímu pochopení
- užíváme modelových situací pro diskuze o konkrétních problémech zejména v oblasti environmentální, rozvíjíme u studentů schopnost logicky formulovat jejich názory a zároveň naslouchat názorům ostatních
- vedeme studenty k pochopení diference různých rovin textů (např. populárních, mediálních, reklamních, odborných) a k jejich kritického přejímání

Kompetence sociální a personální
- důsledně vedeme studenty k dodržování nastavených pravidel práce v odborné učebně
- využíváme práce ve dvojicích nebo skupinách při demonstračních experimentech nebo referátech
- oceňujeme dílčí úspěchy studenta

Kompetence občanské
- vedeme studenty k pochopení vazeb mezi rovinou chemické praxe a širšími společensko-politickými a hospodářskými souvislostmi
- vedeme studenty k dodržování pravidel

Kompetence pracovní
- využíváme experiment a klademe důraz i na jeho technické provedení
- vyžadujeme od studentů ukončení každé aktivity plánovaným výstupem
- vedeme studenty k pochopení významu a uplatnění osob s chemickým vzdělání v praktickém životě
- důsledně dbáme na to, aby si student po skončení práce uklidil pracoviště

XII.1.A – Chemie

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

T E R C I E		
Učivo	**Očekávané výstupy**	**Poznámky**
Látky kolem nás • vlastnosti látek • pozorování • experiment	○ *student rozlišuje mezi chemickými a fyzikálními vlastnostmi látek dokáže charakterizovat vzhled látek* ○ *určí skupenství, barvu, odhadne hustotu* ○ *bezpečně zjistí a charakterizuje zápach těkavých látek* ○ *chápe rozdíl mezi pozorováním a experimentem*	souběžně se studenti postupně učí značky a české názvy prvků periodické tabulky
Bezpečnost práce v laboratoři • typy nebezpečných látek • zásady ochrany • první pomoc	○ *student rozpozná podle standardizovaných symbolů jednotlivé kategorie látek v klasifikaci nebezpečných látek podle zákona a dokáže odhadnout předpokládaná rizika při práci s nimi* ○ *ví, s jakými látkami a za jakých podmínek může pracovat, a dokáže při práci s nimi dodržovat zásady bezpečné manipulace* ○ *zná význam r-vět a s-vět a dokáže podle jejich znění vyhodnotit rizika konkrétních variant postupu práce a zvolit tu nejvhodnější* ○ *dokáže objasnit, jak se zachovat v případě havárie spojené s únikem nebezpečných látek* ○ *dokáže řešit modelové situace*	realizováno PT Environmentální výchova
Směsi • typy směsí • dělení směsí • roztoky • hmotnostní a objemový zlomek	○ *student chápe rozdíl mezi chemicky čistou látkou a směsí a dokáže v tomto smyslu zařadit některé známé soustavy* ○ *rozlišuje směs homogenní a heterogenní* ○ *dokáže klasifikovat některé typy disperzních směsí a dokáže podle této klasifikace určit některé známé soustavy* ○ *umí rozhodnout u konkrétní směsi o vhodnosti použití některé z metod dělení směsí* ○ *dokáže objasnit princip a použitelnost zejména filtrace, destilace, sedimentace, sublimace atd.* ○ *dokáže navrhnout způsob, jak zvýšit nebo snížit rozpustnost dané látky a jak urychlit její rozpouštění* ○ *vypočítá hmotnostní nebo objemový zlomek roztoku daného složení* ○ *vypočte množství složek, připraví požadovaný roztok*	

XII.1.A – Chemie

Voda • složení • druhy vod a jejich vlastnosti • úprava pitné vody • čištění odpadních vod • význam vody • koloběh vody v přírodě	○ *student chápe v kontextu s učivem o směsích rozdíl mezi chemicky čistou a přírodní vodou* ○ *dokáže rozlišit různé typy přírodních vod: sladká, slaná, povrchová, podzemní, minerální* ○ *dokáže rozlišit různé typy vod z hlediska lidské praxe: pitná, užitková, průmyslová, odpadní, destilovaná* ○ *chápe a dokáže vysvětlit technologii úpravy povrchové vody na pitnou a princip čištění odpadní vody* ○ *chápe pojem tvrdosti vody, zná její příčinu a význam pro různé využití vody* ○ *dokáže objasnit význam koloběhu vody v přírodě a uvědomuje si význam a rizika vlivu člověka na něj* ○ *dokáže charakterizovat globální ekologické problémy mající vztah k vodě* ○ *zná vodní zdroje a jejich využívání a uvědomuje si a dokáže vyhodnotit příčiny a dopady s tím souvisejících lokálních ekologických problémů České republiky a především Libereckého kraje*	realizováno PT Environmentální výchova projekt Voda, společně s Fy, Bi, Z podle možností exkurze v úpravně pitné vody
Vzduch • složení vzduchu • využití a význam vzduchu	○ *student zná složení vzduchu, uvědomuje si význam jeho jednotlivých složek* ○ *dokáže pojmenovat globální i lokální ekologické problémy související se znečišťováním ovzduší, chápe jejich příčiny i možné dopady* ○ *dokáže navrhnout dílčí opatření směřující k řešení těchto problémů* ○ *dokáže u některých objektů (např. průmyslových podniků nebo domácností atd.) ve svém okolí zhodnotit jejich vliv na kvalitu ovzduší*	realizováno PT Environmentální výchova
Struktura hmoty • atom a molekula • prvek a sloučenina • periodická tabulka	○ *student dokáže správně používat pojem atom a molekula* ○ *dokáže správně interpretovat značku prvku a chemický vzorec* ○ *dokáže rozlišovat prvek a sloučeninu a umí toto rozlišení aplikovat na známé soustavy* ○ *je schopen objasnit zjednodušenou strukturu atomu* ○ *orientuje se v pojmech jádro, obal, protony, neutrony a elektrony* ○ *dokáže ke značce prvku přiřadit správně český název a obráceně* ○ *orientuje s v periodické tabulce a*	

	dokáže z polohy prvku odhadnout základní chemické vlastnosti	
České chemické názvosloví • oxidační číslo • binární sloučeniny	○ *student používá pojem oxidačního čísla ve správných souvislostech* ○ *chápe souvislost mezi oxidačním prvkem a názvoslovnou příponou* ○ *dokáže názvoslovné přípony správně používat* ○ *správně sestaví podle zadaného názvu vzorec oxidu, halogenidu, sulfidu, hydroxidu, bezkyslíkaté a kyslíkaté kyseliny a její soli* ○ *ke vzorci uvedených látek přiřadí správný systematický název podle českého chemického názvosloví*	názvosloví poté průběžně procvičováno po celý zbytek roku
Chemická reakce • chemická rovnice • vyčíslení chemické rovnice • typy chemických reakcí	○ *student chápe podstatu chemické reakce* ○ *umí rozlišit výchozí látky a produkty* ○ *dokáže přečíst rovnici chemické reakce a správně ji vyčíslí* ○ *dokáže podle rovnice rozpoznat rozklad, slučování, chemické nahrazování a podvojnou záměnu*	
Základní chemické výpočty • atomová relativní hmotnost • látkové množství • molární hmotnost • výpočty ze vzorců • výpočty z rovnic	○ *student dokáže používat pojem atomová relativní hmotnost, látkové množství, molární hmotnost, molární objem, hmotnost a hmotnostní zlomek ve správných souvislostech* ○ *dokáže s pomocí periodické tabulky a atomových relativních hmotností prvků vypočítat molekulovou relativní hmotnost a molární hmotnost sloučeniny a obě veličiny správně rozlišovat a používat* ○ *vypočítá jednu z veličin hmotnost, molární hmotnost a látkové množství pomocí zbylých dvou* ○ *dokáže aplikovat hmotností zlomek na výpočet částí ve sloučenině* ○ *pomocí poměru látkových množství dokáže vypočítat hmotnost, případně objem jednoho reaktantu při znalosti hmotnosti reaktantu druhého*	užití matematického aparátu: základní úpravy rovnic, úměrnosti, procenta
Kovy a nekovy • technicky významné kovy • významné nekovy	○ *student rozpozná některé technicky významné kovy* ○ *dokáže objasnit jejich využití na běžných předmětech* ○ *jmenuje jejich důležité vlastnosti* ○ *umí objasnit zdroje a technologii výroby hliníku* ○ *rozlišuje a pozná významné nekovy* ○ *zná jejich základní vlastnosti a na jejich základě dokáže odhadnout jejich chování při konkrétních experimentech*	

XII.1.A – Chemie

Základní anorganické sloučeniny • oxidy • halogenidy • sulfidy • kyseliny • hydroxidy	○ *student dokáže navrhnout postup přípravy některých oxidů, halogenidů, sulfidů, hydroxidů, kyselin a solí* ○ *porovná vlastnosti některých významných sloučenin, na příkladech ukáže jejich využití a posoudí jejich vliv na životní prostředí* ○ *odhadně průběh vzájemné reakce vybraných sloučenin* ○ *odhadne acidobazické chování některých sloučenin* ○ *s využitím některých indikátorů určí acidobazické chování neznámého roztoku* ○ *s využitím univerzálního indikátorového papírku určí pH* ○ *dokáže vysvětlit podstatu a význam kyselých dešťů a jejich vliv na vývoj stavu životního prostředí zejména v oblasti Libereckého kraje*	realizováno PT Environmentální výchova

K V A R T A		
Učivo	**Očekávané výstupy**	**Poznámky**
Základní anorganické sloučeniny • soli	○ *student dokáže navrhnout postup přípravy některých solí* ○ *porovná vlastnosti významných solí, na příkladech ukáže jejich využití a posoudí jejich vliv na životní prostředí*	pokračuje průběžné procvičování názvosloví
Průběh chemické reakce • redoxní děje, elektrolýza • termochemie • rychlost chemické reakce	○ *student u konkrétní reakce vyhodnotí faktory, které ovlivňují její rychlost, a navrhne způsob, jak reakci urychlit, zpomalit, jak zajistit její bezpečný průběh* ○ *rozlišuje reakce exotermické a endotermické* ○ *pracuje s pojmem molární teplo ve správných souvislostech* ○ *používá pojem oxidace a redukce ve správných souvislostech a dokáže určit v reakci oxidační a redukční činidlo* ○ *objasní princip galvanického článku a dokáže vysvětlit jeho činnost na základě pojmu oxidace a redukce* ○ *umí objasnit zdroje a technologii výroby železa* ○ *používá pojem litina a ocel ve správných souvislostech* ○ *na konkrétních příkladech ukáže princip a význam koroze* ○ *na modelových situacích navrhne možnou protikorozní ochranu* ○ *zná princip základních typů*	průnik s učivem fyziky

	hasících přístrojů a jejich použití a dokáže navrhnout použití přístroje v dané modelové situaci	
Úvod do organické chemie • specifika organických látek • typy vzorců • zdroje organických látek	○ *student dokáže rozlišit anorganickou a organickou sloučeninu* ○ *dokáže objasnit zvláštnosti organických sloučenin a dějů v porovnání s ději v anorganické chemii* ○ *rozlišuje vzorec strukturní, sumární a racionální* ○ *určí zdroje pro výrobu organických sloučenin* ○ *posoudí využívání zdrojů v globálním kontextu a v rámci ČR v souladu s trvale udržitelným rozvojem*	realizováno PT Environmentální výchova
Uhlovodíky • rozdělení uhlovodíků • rozdělení uhlovodíků • ropa a její využití	○ *student vytvoří vzorec dle systematického názvu příslušného lineárního, cyklického, jednoduše rozvětveného nebo aromatického uhlovodíku* ○ *ze vzorce odvodí správný systematický název* ○ *posoudí a rozliší vlastnosti základních jednoduchých uhlovodíků a jejich reakcí* ○ *objasní princip zpracování ropy* ○ *posoudí význam fosilních paliv a jejich vliv na životní prostředí* ○ *pracuje s pojmem oktanové číslo ve správných souvislostech*	realizováno PT Environmentální výchova
Deriváty uhlovodíků • halogenderiváty • alkoholy • aldehydy a ketony • karboxylové kyseliny • dusíkaté deriváty	○ *student rozliší některé jednoduché halogenderiváty, alkoholy, ketony, aldehydy, ethery, karboxylové kyseliny a dusíkaté deriváty* ○ *posoudí jejich význam pro člověka a vliv na životní prostředí* ○ *odhadne chemické chování některých významných derivátů* ○ *k systematickému názvu jednoduchých derivátů přiřadí strukturní vzorec a obráceně*	realizováno PT Environmentální výchova
Přírodní látky • tuky • sacharidy • bílkoviny • vitamíny, enzymy a hormony	○ *student rozliší cukry, tuky a bílkoviny* ○ *posoudí jejich význam pro živý organismus* ○ *na konkrétních příkladech dokáže určit zdroje těchto látek pro výživu člověka i pro průmyslové využití* ○ *popíše výchozí látky a produkty fotosyntézy, určit podmínky pro její průběh a orientovat se v základech látkové přeměny v organismech* ○ *orientuje se v základních principech výroby řepného cukru, rostlinných olejů a alkohol. nápojů*	průnik s učivem biologie
Chemie a společnost • surovinová základna • odpady	○ *student rozlišuje primární a sekundární zdroje a druhotné suroviny*	realizováno PT Environmentální výchova

• plasty a další aplikace	○ *zhodnotí jejich využívání na konkrétních příkladech* ○ *orientuje se v přípravě a využívání různých látek* ○ *zhodnotí přínos a rizika chemického průmyslu, svá tvrzení podpoří konkrétními příklady*	

Oddíl E – učební osnovy
XII.1.B

DOCTRINA
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

CHEMIE

Charakteristika předmětu: CHEMIE ve vyšším stupni osmiletého studia

Obsah předmětu

Chemie je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Umožňuje poznávat přírodu jako systém z pohledu složení látek, jejich vzájemných interakcí a vazeb na každodenní praxi člověka. Vede studenty k pochopení přírodních zákonitostí a jejich aplikací ve výrobních procesech. Rozvíjí poznatky získané na ZŠ a nižších třídách víceletého gymnázia.
Chemie se svým charakterem prolíná s některými partiemi fyziky, biologie, zeměpisu a geologie a podílí se na realizaci průřezového tématu Environmentální výchova. Při realizaci učiva je využíván odpovídající matematický aparát.

Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
kvinta	2	0,5
sexta	2	1
septima	3	X
oktáva	(2)	X

Organizace výuky

Výuka chemie probíhá ve specializované učebně, která umožňuje provádění experimentů demonstračních i frontálních a je vybavena audiovizuální technikou a počítačem s připojením na internet. Tato technika je při výuce operativně používána. Podle potřeby jsou využívány též exkurze v konkrétních chemických provozech.
Součástí předmětu chemie jsou laboratorní cvičení v rozsahu 0,5 hodiny týdně v kvintě a 1 hodiny týdně v sextě. Na cvičení je třída rozdělena na poloviny. Studenti pracují ve dvojicích. Kvinta absolvuje 90 minutové cvičení (dvě vyučovací hodiny) jednou za 4 týdny, sexta 90 minutové cvičení jednou za 14 dní.
Učivo je v jednotlivých ročnících rozvrženo tak, že závazné očekávané výstupy z RVP G jsou naplněny do konce septimy. V kvintě je zaměření na obecnou, v sextě na anorganickou a v septimě na organickou chemii. V oktávě je chemie volitelným předmětem. Obsah učiva je zaměřen na opakování a prohloubení učiva a využitím rozsáhlejšího matematického aparátu v rámci kvalitní přípravy na maturitu a přijímací řízení na VŠ

Výchovné a vzdělávací strategie

Při studiu chemie ve vyšších třídách gymnázia studenti nadále rozvíjejí poznatky získané předešlým studiem. Získané znalosti dokáží dávat do souvislostí s environmentálními otázkami a problematikou energetických a surovinových zdrojů v globálním, regionálním i místním kontextu. Během studia jsou studenti také

připravování k případné maturitě z chemie i dalšímu odbornému studiu na odpovídajících vysokých školách. Pro plnění těchto cílů prostřednictvím naplňování klíčových kompetencí používáme následujících výchovných a vzdělávacích strategií.

Kompetence k učení

- vedeme studenty k aktivnímu vyhledávání informací z různých zdrojů
- využíváme motivační i informační úlohu experimentu
- rozvíjíme u studentů schopnost aplikovat získané informace v konkrétních situacích
- zejména maturanty vedeme k aktivní spoluúčasti na naplňování obsahu učiva v oktávě s ohledem na konkrétní potřeby studenta v přípravě na přijímací řízení na VŠ
- vedeme studenty k vyslovování hypotéz na základě pozorování a k navrhování způsobů jejich ověřování
- vedeme studenty k sebehodnocení své práce v hodinách
- podporujeme studenty v účasti na odborných soutěžích a olympiádách

Kompetence k řešení problémů

- vedeme studenty ke schopnosti formulovat problém a alternativní možnosti jeho řešení
- vyžadujeme od studentů analýzu výhod a nevýhod alternativních chemických technologií a postupů alespoň na úrovni hypotéz
- vedeme studenty ke kritickému výběru informačních zdrojů a přejímání těchto informací
- při odvozování pravidel a kvantifikaci poznatků vedeme studenty k cílenému využívání matematického aparátu a znalostí ze souvisejících oborů

Kompetence komunikativní

- při hodnocení studenta bereme na zřetel jeho výkon nejen po stránce obsahové, ale též po stránce formální
- vedeme studenty k přesvědčení, že stejně důležitá jako myšlenka sama je schopnost tuto myšlenku sdělit
- důsledně vyžadujeme používání odborné terminologie, vedeme studenty k jejímu pochopení
- užíváme modelových situací pro diskuze o konkrétních problémech zejména v oblasti environmentální, rozvíjíme u studentů schopnost logicky formulovat své názory a zároveň naslouchat názorům ostatních
- vedeme studenty k pochopení diference různých rovin textů (např. populárních, mediálních, reklamních, odborných) a schopnosti jejich kritického přejímání
- nutíme studenty prezentovat před ostatními výsledky své práce

Kompetence sociální a personální

- důsledně vedeme studenty k dodržování nastavených pravidel práce v odborné učebně
- využíváme práce ve dvojicích při cvičeních v laboratoři
- společným hodnocením pracovního týmu vedeme jednotlivce k vědomí spoluodpovědnosti za výsledek celku
- oceňujeme dílčí úspěchy studenta

XII.1.B – Chemie

Kompetence občanské

- vedeme studenty k pochopení vazeb mezi rovinou chemické praxe a širšími společensko-politickými a hospodářskými souvislostmi
- vyžadujeme od studentů dodržování přijatých pravidel
- vedeme studenty k pochopení významu chemie pro společnost a rizika zneužití vědy

Kompetence k podnikavosti

- od studentů oktávy vyžadujeme, aby sami určovali náplň vybraných hodin s ohledem na potřeby svého dalšího studia
- zdůrazňujeme studentům využití přírodovědného poznání v dalších oborech lidské praxe

---

XII.1.B – Chemie

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

K V I N T A		
Učivo	**Očekávané výstupy**	**Poznámky**
Struktura atomu • vývoj názorů na stavbu hmoty • historické modely atomu • atomové jádro • radioaktivita • typy záření, posunové zákony • poločas rozpadu, rozpadové řady • využití ionizujícího záření • jaderné reakce • atomová bomba • štěpný reaktor • termojaderná syntéza • struktura elektronového obalu • atomový orbita • kvantová čísla • výstavba elektronového modelu • periodická tabulka prvků	○ *student chápe korpuskulární podstatu stavby hmoty* ○ *užívá pojem proton, neutron, elektron ve správných souvislostech* ○ *zhodnotí význam a nebezpečí ionizujícího záření* ○ *chápe význam a rizika jaderné energetiky a dokáže je kriticky zhodnotit* ○ *zapíše podle pozice prvku v periodické tabulce jeho elektronovou konfiguraci a odhadne jeho předpokládané vlastnosti*	Průběžně je procvičováno české chemické názvosloví a základní chemické výpočty. Realizováno PT Environmentální výchova (zdroje energie a její spotřeba) využití znalostí učiva fyziky (struktura atomu)
Struktura molekul • chemická vazba • molekulový orbita • vazba iontová a kovalentní • tvar molekuly, hybridizace, VSEPR • koordinačně-kovalentní vazba • kovová vazba • slabé vazebné interakce	○ *student se orientuje v pojmech z teorie chemické vazby a užívá jich ve správných souvislostech* ○ *předvídá průběh chemických dějů na základě struktury molekul* ○ *s pomocí periodické tabulky určí tvar molekuly dané sloučeniny* ○ *využívá znalosti o chemických vazbách k odhadnutí některých vlastností sloučeniny*	
Chemická termodynamika • typy soustav • první věta termodynamiky • reakční teplo • termochemické zákony • standardní slučovací teplo • standardní spalné teplo • druhá věta termodynamiky • entropie • volná Gibbsova energie	○ *student pomocí spalných nebo slučovacích tepel spočítá reakční teplo reakce* ○ *vypočítá spontánnost dané reakce* ○ *uvědomuje si termodynamické pozadí přírodních dějů*	Realizováno PT Environmentální výchova (termodynamické zákony z pohledu tepelné bilance přírodních dějů) využití znalostí učiva fyziky (zákon zachování energie, vztah mezi teplem a teplotou)
Chemická kinetika • srážková teorie • aktivační energie • rychlost chemické reakce • reakce simultánní • rovnováha vratné reakce • katalýza	○ *student dokáže předpovědět podmínky, za kterých reakce proběhne požadovaným způsobem* ○ *určí faktory, které ovlivní rovnováhu vratné reakce* ○ *dokáže ve svém okolí najít příklady katalyzovaných reakcí*	
Redoxní děje • oxidace a redukce • vyjádření poloreakcí redoxního děje • vyčíslování rovnic redoxních reakcí	○ *student rozliší u redoxní rovnice oxidační a redukční činidlo* ○ *pomocí poloreakcí vyčíslí rovnici redoxní reakce*	

XII.1.B – Chemie

Roztoky • solvatace, hydratace, disociace • součin rozpustnosti	○ *student sestaví vzorec pro výpočet součinu rozpustnosti dané sloučeniny* ○ *ze součinu rozpustnosti vypočítá koncentraci nasyceného roztoku dané látky*	
Protolytické rovnováhy • různé teorie kyselin a zásad • disociace kyselin • disociace zásad • iontový součin vody • pH • acidobazické indikátory • pufry • hydrolýza solí	○ *student užívá pojmů z teorie kyselin a zásad ve správných souvislostech* ○ *sestaví vztah pro disociační konstantu dané kyseliny nebo zásady* ○ *vypočítá pH roztoku dané kyseliny nebo zásady* ○ *u roztoku soli odhadne, zda bude kyselý, zásaditý nebo neutrální* ○ *orientačně určí povahu roztoku podle zbarvení některých indikátorů*	Realizováno PT Environmentální výchova (kyselé deště, změna pH půdy) využití znalostí učiva matematiky (logaritmy)
Elektrolýza a elektrodové rovnováhy • využití elektrolýzy • elektrodový potenciál • vodíková elektroda • galvanické články	○ *student dokáže nalézt příklady využití elektrolýzy ve svém okolí* ○ *odhadne chování některých kovů nebo jejich sloučenin na základě porovnání elektrodových potenciálů* ○ *chápe funkci a význam galvanických článků*	využití znalostí učiva fyziky (elektrolýza, galvanické články)
Laboratorní cvičení • základní laboratorní operace • příprava roztoků • kvalitativní analýza • kvantitativní analýza • základní chemické výpočty	○ *student aplikuje při řešení laboratorních prací poznatky získané v teoretických hodinách* ○ *dokáže pracovat podle zásad bezpečnosti práce* ○ *dokáže připravit roztok požadované koncentrace, potřebná množství látek je schopen vypočítat* ○ *zvládá základní laboratorní operace a postupy* ○ *o provedené práci vypracuje řádný protokol*	Předpokladem samostatné práce v laboratoři je úspěšné zvládnutí testu z bezpečnosti práce.

S E X T A		
Učivo	**Očekávané výstupy**	**Poznámky**
Vodík • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • hydridy • voda • peroxid vodíku	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné sloučeniny vodíku a zhodnotí jejich využití v praxi* ○ *porovná různé způsoby chemického čištění a úpravy vody*	V průběhu roku absolvují studenti laboratorní cvičení tematicky zaměřené na probíranou látku. Předpokladem samostatné práce v laboratoři je úspěšné zvládnutí testu z bezpečnosti práce. Průběžně je procvičováno české chemické názvosloví

XII.1.B – Chemie

		a základní chemické výpočty.
Alkalické kovy • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • významné sloučeniny • elektrolýza solanky • výroba sody	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi* ○ *předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí*	Realizováno PT Environmentální výchova (různé technologie při elektrolýze solanky)
Kovy alkalických zemin • výskyt • vlastnosti • příprava, použití • významné sloučeniny • technologie vápna • krasové jevy • technologie sádry	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi* ○ *předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí*	
Prvky skupiny boru • výskyt • vlastnosti • příprava a použití • výroba hliníku • významné sloučeniny	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi* ○ *předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí*	
Prvky p^2 • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • významné sloučeniny • technologie paliv na bázi uhlíku • polovodiče	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi* ○ *předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí*	Realizováno PT Environmentální výchova (koloběh uhlíku, skleníkový efekt)
Prvky p^3 • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • významné sloučeniny • výroba amoniaku, kyseliny dusičné • výroba fosfátových hnojiv	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi* ○ *předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí*	Realizováno PT Environmentální výchova (dusíkatá a fosfátová hnojiva, eutrofizace vody)
Chalkogeny • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití • významné sloučeniny • atmosféra • oxidy a peroxidy • výroba kyseliny sírové	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi* ○ *předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí*	Realizováno PT Environmentální výchova (ozon a jeho význam, sloučeniny síry, kyselé deště)
Halogeny • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve*	Realizováno PT Environmentální výchova (chlorová chemie,

• významné sloučeniny • výroba kyseliny chlorovodíkové • halogenidy • kyslíkaté sloučeniny halogenů • interhalové sloučeniny	*skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi* ○ *předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí*	problém toxicity)
Vzácné plyny • výskyt • vlastnosti • příprava, výroba, použití	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve skupinách, zhodnotí jejich využití v praxi*	
Přechodné kovy • skupina mědi • skupina zinku • železo • výroba surového železa a oceli • přehled dalších významných kovů	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi* ○ *předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí*	
Lanthanoidy a aktinoidy • charakteristika bloku f • uran a jeho technologie	○ *student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin* ○ *určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi*	

S E P T I M A		
Učivo	**Očekávané výstupy**	**Poznámky**
Úvod do organické chemie • složení organických látek • typy vzorců • izomerie • typy reakcí a reakční mechanismy	○ *student zhodnotí výjimečné postavení uhlíku v periodické tabulce z hlediska počtu a vlastností jeho sloučenin*	
Uhlovodíky • rozdělení uhlovodíků • zdroje uhlovodíků • základy petrochemie • systematické názvosloví • alkany a cykloalkany • alkeny • alkyny • areny	○ *student aplikuje pravidla systematického názvosloví při popisu stavby organických sloučenin* ○ *rozčlení organické sloučeniny do základních skupin, odhadne jejich vlastnosti a u vybraných zástupců zhodnotí jejich význam v praxi* ○ *posoudí kladné a záporné vlivy na člověka a jeho životní prostředí plynoucí z využívání chemických látek v praxi*	Realizováno PT Environmentální výchova (využití fosilních paliv, problematika koloběhu uhlíku)
Deriváty uhlovodíků • systematické názvosloví • halogenderiváty • aminy a nitrosloučeniny • alkoholy • aldehydy a ketony • ethery • karboxylové kyseliny • substituční deriváty kyselin • funkční deriváty kyselin • heterocyklické sloučeniny	○ *student aplikuje pravidla systematického názvosloví při popisu stavby organických sloučenin* ○ *využívá triviální názvosloví tam, kde je jeho použití rozšířené* ○ *rozčlení organické sloučeniny do základních skupin, odhadne jejich vlastnosti a u vybraných zástupců zhodnotí jejich význam v praxi*	Realizováno PT Environmentální výchova (halogenderiváty jako pesticidy, DDT)

XII.1.B – Chemie

Makromolekulární látky • základní rozdělení • význam	○ *student zhodnotí význam a vlastnosti vybraných makromolekulárních látek pro člověka a jejich vliv na životní prostředí*	Realizováno PT Environmentální výchova (produkce a degradace plastů, obalová technika a odpadové hospodářství)
Lipidy • význam, vlastnosti, výskyt • získávání rostlinných olejů • ztužování tuků • výroba mýdla, tenzidy • základní biologické funkce	○ *student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle* ○ *využívá poznatky o stavbě lipidů k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat*	
Sacharidy • rozdělení • význam, vlastnosti, výskyt • biologické funkce • výroba řepného cukru • výroba piva	○ *student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle* ○ *využívá poznatky o stavbě sacharidů k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat*	
Proteiny a peptidy • struktura • rozdělení • biologické funkce • denaturace	○ *student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle* ○ *využívá poznatky o stavbě aminokyselin a proteinů k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat*	
Nukleové kyseliny • struktura • význam • přenos dědičné informace	○ *student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle* ○ *analyzuje s využitím znalostí o stavbě nukleových kyselin principy molekulárních mechanismů dědičnosti*	
Další významné přírodní látky • hormony • enzymy • vitaminy • alkaloidy • léčiva • pesticidy	○ *student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle* ○ *posoudí účinky návykových látek, léčiv a potravinářských doplňků člověkem, rizika s nimi spojená a přizpůsobuje tomu své chování* ○ *využívá znalosti o mechanismu účinků pesticidů a detergentů ve své praktické činnosti* ○ *posoudí kladné a záporné vlivy na člověka a jeho životní prostředí plynoucí z využívání chemických látek v praxi*	Realizováno PT Environmentální výchova (problematika agrochemie, perzistence cizorodých látek v potravním řetězci)

XII.1.B – Chemie

O K T Á V A		
Učivo	**Očekávané výstupy**	**Poznámky**
Názvosloví • opakování a prohloubení učiva • komplexní sloučeniny • polycyklické sloučeniny	○ *student využívá znalost českého chemického názvosloví při popisu stavby sloučenin* ○ *posoudí vhodnost používání triviálních názvů v konkrétních situacích* ○ *orientuje se ve změnách chemické nomenklatury v posledních několika desetiletích a dokáže čerpat z odborných textů vytvořených před posledními úpravami*	
Chemické výpočty • opakování a prohloubení učiva	○ *student využívá svých znalosti k řešení i složitějších stechiometrických výpočtů* ○ *dokáže zvolit vhodný postup a přiměřená zjednodušení v závislosti na konkrétním úkolu, pro který je výpočet prováděn* ○ *chápe jednotu principů používaných k chemickým výpočtů*	
Skupenské stavy látek • ideální a reálný plyn • viskozita kapalin • krystalové soustavy • tekuté krystaly a amorfní látky	○ *student využívá znalostí z příbuzných oborů fyziky pro řešení chemických úloh a obráceně* ○ *využívá znalostí o skupenských stavech k odhadnutí fyzikálně-chemických vlastností látek* ○ *využívá znalostí o skupenských stavech k správnému provedení základních laboratorních úkonů (například měření objemu kapalin)*	
Fázové rovnováhy • Gibbsův zákon fází • destilace • azeotropické směsi • ebulioskopie a kryoskopie • adsorpce, chromatografie	○ *student aplikuje poznatky o fázových rovnováhách na konkrétní situace v praxi* ○ *vypočítá chování směsí tvořících azeotropy při ideální rektifikaci*	
Opakovaní obecné chemie • příprava k maturitě • příprava ke studiu na VŠ	○ *student dává poznatky získané během studia do vzájemných souvislostí* ○ *využívá úplný matematický aparát na středoškolské úrovni* ○ *využívá poznatků z blízkých oborů při řešení chemických úkolů a aplikuje chemické poznatky v příbuzných či vzdálenějších oborech*	
Opakovaní anorganické chemie • příprava k maturitě • příprava ke studiu na VŠ	○ *student dává poznatky získané během studia do vzájemných souvislostí* ○ *využívá úplný matematický aparát na středoškolské úrovni* ○ *využívá poznatků z blízkých oborů při řešení chemických*	

	úkolů a aplikuje chemické poznatky v příbuzných či vzdálenějších oborech	
Opakovaní organické chemie • příprava k maturitě • příprava ke studiu na VŠ	○ *student dává poznatky získané během studia do vzájemných souvislostí* ○ *využívá úplný matematický aparát na středoškolské úrovni* ○ *využívá poznatků z blízkých oborů při řešení chemických úkolů a aplikuje chemické poznatky v příbuzných či vzdálenějších oborech*	

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

Oddíl E – učební osnovy
XII.2.A

LABORATORNÍ TECHNIKA - CH

Charakteristika předmětu: LABORATORNÍ TECHNIKA - CH v nižším stupni osmiletého studia

Obsah předmětu

Laboratorní technika - Ch je součástí vzdělávací oblasti Člověk a svět práce a realizuje její tematický okruh Práce s laboratorní technikou. Jeho očekávané výstupy mají především dovednostní a činnostní charakter a jejich realizace je obsahově vázaná na předmět Chemie v tercii.
Svým charakterem a potřebou spolupráce se předmět podílí na realizaci průřezového tématu Osobnostní a sociální výchova.

Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
prima	X	X
sekunda	X	X
tercie	X	0,5
kvarta	X	X

Organizace výuky

Výuka probíhá ve specializované učebně, která umožňuje provádění experimentů. V učebně je 7 pracovních míst vybavených základními laboratorními pomůckami, plynovým kahanem, zdrojem bezpečného napětí střídavého a stejnosměrného proudu a studenou vodou. Ke společnému vybavení patří digestoř s horním a dolním odtahem a váhovna s předvážkami a analytickými váhami.
Na výuku se třída dělí na dvě poloviny, které se po týdnu střídají. Studenti pracují ve stálých dvojicích a na stálém pracovním místě. Vzhledem k časové dotaci a organizaci práce se během školního roku předpokládá vypracování 10 až 15 samostatných laboratorních prací, konkrétní číslo závisí např. na rozvrhu ve vztahu ke státním svátkům atd.

Výchovné a vzdělávací strategie

Studenti získají v předmětu Laboratorní technika – Ch základní přehled o práci v laboratoři. Naučí se rozpoznávat laboratorní pomůcky a dokáží je správně užívat. Jsou schopni si při práci ve dvojici efektivně rozdělit úkoly.
Realizací úkolů z oblasti chemie si ověřují a prohlubují poznatky z tohoto předmětu.

Kompetence k učení

- využíváme motivační i informační úlohu experimentu
- vyžadujeme od studentů vyhledávání informací v dostupné literatuře a na internetu

- vedeme studenty k vyslovování hypotéz na základě pozorování a k navrhování způsobů jejich ověřování

Kompetence k řešení problémů
- vedeme studenty k samostatnému hledání alternativní možnosti řešení
- vyžadujeme od studentů schopnost řešit technické problémy okamžitou improvizací a hledáním náhradních řešení za současného dodržování zásad bezpečnosti práce

Kompetence komunikativní
- důsledně vyžadujeme používání odborné terminologie, vedeme studenty k jejímu pochopení
- vyžadujeme a oceňujeme efektivní spolupráci pracovních dvojic
- vedeme studenty k pochopení rovnováhy mezi pravomocí a odpovědností, na příkladu rotující studentské služby

Kompetence sociální a personální
- důsledně vedeme studenty k dodržování nastavených pravidel práce v laboratoři
- využíváme práce ve dvojicích
- oceňujeme dílčí úspěchy studenta
- vedeme studenty k respektování pokynů studentské služby
- vedeme studentskou službu ke schopnosti udílet spolužákům pokyny a nést za svěřené úkoly odpovědnost

Kompetence občanské
- vedeme studenty k pochopení vazeb mezi rovinou chemické praxe a širšími společensko-politickými a hospodářskými souvislostmi
- vedeme studenty k dodržování pravidel

Kompetence pracovní
- využíváme experiment a klademe důraz i na jeho technické provedení
- vyžadujeme od studentů ukončení každé aktivity plánovaným výstupem
- vedeme studenty k pochopení významu a uplatnění osob s chemickým vzdělání v praktickém životě
- vedeme studenty k důslednému dodržování zásad bezpečnosti práce
- rozvíjíme u studentů schopnost operativně měnit potřebné pomůcky s ohledem na nové skutečnosti, které vyplývají z průběhu práce

XII.2.A – Laboratorní technika - Ch

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

T E R C I E		
Učivo	**Očekávané výstupy**	**Poznámky**
Bezpečnost práce v laboratoři • klasifikace nebezpečných látek • r-věty, s-věty • zásady první pomoci	○ *student rozpozná podle standardizovaných symbolů jednotlivé kategorie látek v klasifikaci nebezpečných látek podle zákona a dokáže odhadnout předpokládaná rizika při práci s nimi* ○ *ví, s jakými látkami a za jakých podmínek může pracovat, a dokáže při práci s nimi dodržovat zásady bezpečné manipulace* ○ *zná význam r-vět a s-vět a dokáže podle jejich znění vyhodnotit rizika konkrétních variant postupu práce a zvolit tu nejvhodnější* ○ *dokáže poskytnout odpovídající první pomoc při poraněních svých spolužáků* ○ *ví, jak se chovat při vzniku požáru v laboratoři* ○ *používá předepsané ochranné pomůcky*	souběžně se studenti postupně učí rozpoznávat laboratorní sklo a další pomůcky, tyto znalosti jsou průběžně neustále procvičovány v průběhu celého roku je charakterem práce realizováno PT osobnostní a sociální výchova
Příprava roztoku dané koncentrace	○ *student dodržuje schválený postup práce* ○ *vypracuje protokol o provedené práci s formulovaným cílem a závěrem, ke kterému dospěl* ○ *během práce dodržuje zásady bezpečnosti a používá předepsané ochranné pomůcky* ○ *vyjádří koncentraci roztoku hmotnostním zlomkem nebo molární koncentrací* ○ *připraví požadované množství roztoku dané koncentrace* ○ *dokáže připravit navážku* ○ *odměří požadovaný objem pomocí pipety, odměrného válce, odměrné baňky* ○ *dokáže rozlišit a vhodně užívat postup „rozpustit v x cm^3“ a „doplnit na celkový objem x cm^3“* ○ *při rozpouštění dodržuje předepsaný postup a užívá správné pomůcky*	První tři body očekávaných výstupů jsou společné všem laboratorním pracím a u dalšího učiva opakovány
Dělení směsí	○ *student správným postupem provede filtraci, případně filtraci za sníženého tlaku* ○ *provede správným postupem extrakci* ○ *sestaví destilační aparaturu*	
Vlastnosti vody	○ *student experimentálně rozliší tvrdou a měkkou vodu* ○ *dokáže odstranit tvrdost přidáním*	

XII.2.A – Laboratorní technika - Ch

	vhodné látky	
Složení vzduchu	○ *student experimentálně podá důkaz přítomnosti složky podporující hoření a přítomnost složky hoření nepodporující*	
Oxidy	○ *student sestaví aparaturu pro vývin plynu* ○ *provede důkaz přítomnosti oxidu uhličitého pomocí vápenné vody*	
Kovy	○ *student na základě experimentu rozliší kovy na ušlechtilé a neušlechtilé* ○ *experimentálně porovná reaktivitu kovů (nezná pojem redoxního potenciálu) na základě chemického nahrazování*	
Nekovy	○ *student experimentálně ověří typické vlastnosti vybraných nekovů* ○ *dokáže prakticky potvrdit výskyt různých (alotropických) modifikací síry*	
Podvojná záměna	○ *student dokáže přítomnost vybraných kationtů pomocí kapkovacích reakcí* ○ *pozorování vysvětlí rovnicemi*	
Titrace	○ *student provede jednoduchou acidobazickou titraci* ○ *stanoví titrací a výpočty koncentraci vzorku*	

Oddíl E – učební osnovy
XII.3.B

DOCTRINA
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

BIOCHEMIE

Charakteristika předmětu: BIOCHEMIE ve vyšším stupni osmiletého studia

Obsah předmětu

Volitelný předmět biochemie vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Doplňuje a rozšiřuje znalosti ze vzdělávacích oborů Chemie a Biologie. Umožňuje poznávat přírodu jako celek na základě znalostí chemických dějů v živých soustavách. Zabývá se poznáním živé přírody a hledáním podstaty života na chemických principech. Zmíněn je vztah neživé a živé přírody. Vede studenty k pochopení přírodních zákonitostí z hlediska biologie a chemie. Základem je uvádění všech probíraných témat v širších souvislostech a komplexitě. To se týká i přímých důsledků a aplikací biochemie a jejího uplatnění v životě lidí.

Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
kvinta	X	X
sexta	X	X
septima	X	X
oktáva	(1)	X

Organizace výuky

Výuka biochemie (skupina studentů) probíhá v učebně vybavené knihovnou, laboratorní a audiovizuální technikou. Práce s demonstračními a obrazovými materiály jsou v biochemii základním předpokladem pro úspěšné pochopení a zvládnutí učiva.

Výchovné a vzdělávací strategie

Studenti získají během studia předmětu přehled o základních principech fungování živé hmoty, o jejím složení a projevech, a to v souvislosti vztahů s neživým prostředím. Chápou podstatu života na chemické úrovni a základní principy metabolismu v jeho jednotě i odlišnostech. Vysvětlí praktický význam poznatků pro život člověka a zdůvodní i jejich možná rizika.

Kompetence k učení

- vyhledáváme informace z různých zdrojů, třídíme je a propojujeme
- trváme na tom, aby studenti důsledně používali přesnou terminologii
- vedeme studenty k hledání a nalézání vztahů mezi ději v organismech a vyvozování závěrů z poznaného

XII.6.B – Biochemie

Kompetence k řešení problémů

- vedeme studenty k aktivnímu hledání řešení problémů v oblasti živé přírody
- využíváme příkladů problémových situací z praktického života
- při řešení problémů vedeme studenty k vyhledávání informací z různých zdrojů

Kompetence komunikativní

- při řešení problému využíváme komunikaci mezi studenty ve třídě
- vedeme studenty ke sdělování logicky a odborně správně formulovaných závěrů
- vedeme studenty k tomu, aby komplexně a kriticky hodnotili svou vlastní práci i práci spolužáků

Kompetence sociální a personální

- vedeme studenty k dodržování pravidel práce v učebně

Kompetence občanské

- vedeme studenty k pochopení vztahu člověka k přírodě jako celku, k chápání základních souvislostí v živé přírodě a hledání možností řešení environmentálních problémů
- vedeme studenty k zaujímání postojů ve vztahu k životnímu prostředí a zdraví člověka a k jeho ochraně

XII.6.B – Biochemie

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

O K T Á V A		
Učivo	**Očekávané výstupy**	**Poznámky**
• živé soustavy • podmínky života • anorganické substráty • biomolekuly • aminokyseliny, peptidy, bílkoviny • enzymy • nukleové kyseliny • metabolismus • aerobní metabolismus • metabolismus sacharidů • metabolismus lipidů • dusíkaté látky • sekundární metabolity • fotosyntéza • metabolismus mikroorganismů • genové technologie • biochemie a zdraví člověka	○ *student uvede a zdůvodní rozdíly mezi živým a neživým* ○ *charakterizuje základní znaky života* ○ *charakterizuje základní skupiny chemických látek* ○ *vysvětlí principy organizace živé hmoty* ○ *uvede typy, stavbu a složení biopolymerů* ○ *charakterizuje stavbu a funkci enzymů* ○ *zdůvodní význam nukleových kyselin* ○ *vysvětlí typy metabolismu na základě zdrojů* ○ *popíše základní metabolické cykly a dráhy* ○ *objasní význam kyslíku* ○ *zdůvodní význam tvorby sekundárních metabolitů* ○ *uvede podstatu a princip dějů fotosyntézy* ○ *zdůvodní význam mikroorganismů a jejich metabolických typů* ○ *charakterizuje podstatu základních genových technologií a příklady jejich využití* ○ *vysvětlí na příkladech vztah biochemického poznání a zdraví člověka*	Využití znalostí učiva chemie přírodních látek a biologie