

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

**Oddíl E – učební osnovy**  
**XII.1.C**

**DOCTRINA**  
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

**CHEMIE**

## XII.1.C – Chemie

### Charakteristika předmětu: CHEMIE ve čtyřletém gymnáziu

---

#### 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.

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
I. ročník	2	0,5
II. ročník	2	1
III. ročník	3	X
IV. ročník	(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 I. ročníku a 1 hodiny týdně ve II. ročníku. Na cvičení je třída rozdělena na poloviny. Studenti pracují ve dvojicích. I. ročník absolvuje 90 minutové cvičení (dvě vyučovací hodiny) jednou za 4 týdny, II. ročník 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 III. ročníku. V I. ročníku je zaměření na obecnou, ve II. ročníku na anorganickou a ve III. ročníku na organickou chemii. Ve IV. ročníku 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 na gymnáziu 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 připravováni k případné maturitě z chemie i dalšímu odbornému studiu na odpovídajících vysokých školách. Pro

## XII.1.C – Chemie

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

### Kompetence občanské

## **XII.1.C – Chemie**

- 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.C – Chemie

### Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

<b>I. ROČNÍK</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Struktura atomu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vývoj názorů na stavbu hmoty</li> <li>• historické modely atomu</li> <li>• atomové jádro</li> <li>• radioaktivita</li> <li>• typy záření, posunové zákony</li> <li>• poločas rozpadu, rozpadové řady</li> <li>• využití ionizujícího záření</li> <li>• jaderné reakce</li> <li>• atomová bomba</li> <li>• štěpný reaktor</li> <li>• termojaderná syntéza</li> <li>• struktura elektronového obalu</li> <li>• atomový orbita</li> <li>• kvantová čísla</li> <li>• výstavba elektronového modelu</li> <li>• periodická tabulka prvků</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student chápe korpuskulární podstatu stavby hmoty</i></li> <li>○ <i>užívá pojem proton, neutron, elektron ve správných souvislostech</i></li> <li>○ <i>zhodnotí význam a nebezpečí ionizujícího záření</i></li> <li>○ <i>chápe význam a rizika jaderné energetiky a dokáže je kriticky zhodnotit</i></li> <li>○ <i>zapiše podle pozice prvku v periodické tabulce jeho elektronovou konfiguraci a odhadne jeho předpokládané vlastnosti</i></li> </ul>	<p>Průběžně je procvičováno české chemické názvosloví a základní chemické výpočty.</p> <p>Realizováno PT Environmentální výchova (zdroje energie a její spotřeba)</p> <p>využití znalostí učiva fyziky (struktura atomu)</p>
<b>Struktura molekul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• chemická vazba</li> <li>• molekulový orbita</li> <li>• vazba iontová a kovalentní</li> <li>• tvar molekuly, hybridizace, VSEPR</li> <li>• koordinačně-kovalentní vazba</li> <li>• kovová vazba</li> <li>• slabé vazebné interakce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student se orientuje v pojmech z teorie chemické vazby a užívá jich ve správných souvislostech</i></li> <li>○ <i>předvídá průběh chemických dějů na základě struktury molekul</i></li> <li>○ <i>s pomocí periodické tabulky určí tvar molekuly dané sloučeniny</i></li> <li>○ <i>využívá znalosti o chemických vazbách k odhadnutí některých vlastností sloučeniny</i></li> </ul>	
<b>Chemická termodynamika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typy soustav</li> <li>• první věta termodynamiky</li> <li>• reakční teplo</li> <li>• termochemické zákony</li> <li>• standardní slučovací teplo</li> <li>• standardní spalné teplo</li> <li>• druhá věta termodynamiky</li> <li>• entropie</li> <li>• volná Gibbsova energie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student pomocí spalných nebo slučovacích tepel spočítá reakční teplo reakce</i></li> <li>○ <i>vypočítá spontánnost dané reakce</i></li> <li>○ <i>uvědomuje si termodynamické pozadí přírodních dějů</i></li> </ul>	<p>Realizováno PT Environmentální výchova (termodynamické zákony z pohledu tepelné bilance přírodních dějů)</p> <p>využití znalostí učiva fyziky (zákon zachování energie, vztah mezi teplem a teplotou)</p>
<b>Chemická kinetika</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• srážková teorie</li> <li>• aktivační energie</li> <li>• rychlost chemické reakce</li> <li>• reakce simultánní</li> <li>• rovnováha vratné reakce</li> <li>• katalýza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student dokáže předpovědět podmínky, za kterých reakce proběhne požadovaným způsobem</i></li> <li>○ <i>určí faktory, které ovlivní rovnováhu vratné reakce</i></li> <li>○ <i>dokáže ve svém okolí najít příklady katalyzovaných reakcí</i></li> </ul>	
<b>Redoxní děje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oxidace a redukce</li> <li>• vyjádření poloreakcí redoxního děje</li> <li>• vyčíslování rovnic redoxních reakcí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student rozliší u redoxní rovnice oxidační a redukční činidlo</i></li> <li>○ <i>pomocí poloreakcí vyčíslí rovnici redoxní reakce</i></li> </ul>	

## XII.1.C – Chemie

<b>Roztoky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• solvatace, hydratace, disociace</li> <li>• součín rozpustnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student sestaví vzorec pro výpočet součínu rozpustnosti dané sloučeniny</i></li> <li>○ <i>ze součínu rozpustnosti vypočítá koncentraci nasyceného roztoku dané látky</i></li> </ul>	
<b>Protolytické rovnováhy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• různé teorie kyselin a zásad</li> <li>• disociace kyselin</li> <li>• disociace zásad</li> <li>• iontový součín vody</li> <li>• pH</li> <li>• acidobazické indikátory</li> <li>• pufrý</li> <li>• hydrolyza solí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student užívá pojmů z teorie kyselin a zásad ve správných souvislostech</i></li> <li>○ <i>sestaví vztah pro disociační konstantu dané kyseliny nebo zásady</i></li> <li>○ <i>vypočítá pH roztoku dané kyseliny nebo zásady</i></li> <li>○ <i>u roztoku soli odhadne, zda bude kyselý, zásaditý nebo neutrální</i></li> <li>○ <i>orientačně určí povahu roztoku podle zbarvení některých indikátorů</i></li> </ul>	<p>Realizováno PT Environmentální výchova (kyselá deště, změna pH půdy)</p> <p>využití znalostí učiva matematiky (logaritmy)</p>
<b>Elektrolýza a elektrodové rovnováhy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• využití elektrolýzy</li> <li>• elektrodový potenciál</li> <li>• vodíková elektroda</li> <li>• galvanické články</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student dokáže nalézt příklady využití elektrolýzy ve svém okolí</i></li> <li>○ <i>odhadne chování některých kovů nebo jejich sloučenin na základě porovnání elektrodoových potenciálů</i></li> <li>○ <i>chápe funkci a význam galvanických článků</i></li> </ul>	využití znalostí učiva fyziky (elektrolýza, galvanické články)
<b>Laboratorní cvičení</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základní laboratorní operace</li> <li>• příprava roztoků</li> <li>• kvalitativní analýza</li> <li>• kvantitativní analýza</li> <li>• základní chemické výpočty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student aplikuje při řešení laboratorních prací poznatky získané v teoretických hodinách</i></li> <li>○ <i>dokáže pracovat podle zásad bezpečnosti práce</i></li> <li>○ <i>dokáže připravit roztok požadované koncentrace, potřebná množství látek je schopen vypočítat</i></li> <li>○ <i>zvládá základní laboratorní operace a postupy</i></li> <li>○ <i>o provedené práci vypracuje řádný protokol</i></li> </ul>	Předpokladem samostatné práce v laboratoři je úspěšné zvládnutí testu z bezpečnosti práce.

<b>II. ROČNÍK</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Vodík</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• výskyt</li> <li>• vlastnosti</li> <li>• příprava, výroba, použití</li> <li>• hydridy</li> <li>• voda</li> <li>• peroxid vodíku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i></li> <li>○ <i>určí významné sloučeniny vodíku a vhodností jejich využití v praxi</i></li> <li>○ <i>porovná různé způsoby chemického čištění a úpravy vody</i></li> </ul>	<p>V průběhu roku absolvují studenti laboratorní cvičení tematicky zaměřené na probíranou látku. Předpokladem samostatné práce v laboratoři je úspěšné zvládnutí testu z bezpečnosti práce.</p> <p>Průběžně je procvičováno české chemické názvosloví</p>

## XII.1.C – Chemie

		a základní chemické výpočty.
<b>Alkalické kovy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>výskyt</li> <li>vlastnosti</li> <li>příprava, výroba, použití</li> <li>významné sloučeniny</li> <li>elektrolýza solanky</li> <li>výroba sody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</li> <li>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</li> <li>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</li> </ul>	Realizováno PT Environmentální výchova (různé technologie při elektrolýze solanky)
<b>Kovy alkalických zemin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>výskyt</li> <li>vlastnosti</li> <li>příprava, použití</li> <li>významné sloučeniny</li> <li>technologie vápna</li> <li>krasové jevy</li> <li>technologie sádry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</li> <li>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</li> <li>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</li> </ul>	
<b>Prvky skupiny boru</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>výskyt</li> <li>vlastnosti</li> <li>příprava a použití</li> <li>výroba hliníku</li> <li>významné sloučeniny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</li> <li>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</li> <li>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</li> </ul>	
<b>Prvky p<sup>2</sup></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>výskyt</li> <li>vlastnosti</li> <li>příprava, výroba, použití</li> <li>významné sloučeniny</li> <li>technologie paliv na bázi uhlíku</li> <li>polovodiče</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</li> <li>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</li> <li>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</li> </ul>	Realizováno PT Environmentální výchova (koloběh uhlíku, skleníkový efekt)
<b>Prvky p<sup>3</sup></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>výskyt</li> <li>vlastnosti</li> <li>příprava, výroba, použití</li> <li>významné sloučeniny</li> <li>výroba amoniaku, kyseliny dusičné</li> <li>výroba fosfátových hnojiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</li> <li>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</li> <li>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</li> </ul>	Realizováno PT Environmentální výchova (dusíkatá a fosfátová hnojiva, eutrofizace vody)
<b>Chalkogeny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>výskyt</li> <li>vlastnosti</li> <li>příprava, výroba, použití</li> <li>významné sloučeniny</li> <li>atmosféra</li> <li>oxidy a peroxidy</li> <li>výroba kyseliny sírové</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</li> <li>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</li> <li>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</li> </ul>	Realizováno PT Environmentální výchova (ozon a jeho význam, sloučeniny síry, kyselá dešť)
<b>Halogeny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>výskyt</li> <li>vlastnosti</li> <li>příprava, výroba, použití</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</li> <li>určí významné zástupce prvků ve</li> </ul>	Realizováno PT Environmentální výchova (chlorová chemie,

## XII.1.C – Chemie

<ul style="list-style-type: none"> <li>• významné sloučeniny</li> <li>• výroba kyseliny chlorovodíkové</li> <li>• halogenidy</li> <li>• kyslíkaté sloučeniny halogenů</li> <li>• interhalové sloučeniny</li> </ul>	<i>skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</i></li> </ul>	problém toxicity)
<b>Vzácné plyny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• výskyt</li> <li>• vlastnosti</li> <li>• příprava, výroba, použití</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i></li> <li>○ <i>určí významné zástupce prvků ve skupinách, zhodnotí jejich využití v praxi</i></li> </ul>	
<b>Přechodné kovy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• skupina mědi</li> <li>• skupina zinku</li> <li>• železo</li> <li>• výroba surového železa a oceli</li> <li>• přehled dalších významných kovů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i></li> <li>○ <i>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i></li> <li>○ <i>předvídá na základě analýzy stavby sloučenin průběh jejich typických reakcí</i></li> </ul>	
<b>Lanthanoidy a aktinoidy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristika bloku f</li> <li>• uran a jeho technologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student využívá anorganické názvosloví při popisu stavby anorganických sloučenin</i></li> <li>○ <i>určí významné zástupce prvků ve skupinách a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich využití v praxi</i></li> </ul>	

<b>III. ROČNÍK</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Úvod do organické chemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• složení organických látek</li> <li>• typy vzorců</li> <li>• izomerie</li> <li>• typy reakcí a reakční mechanismy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student zhodnotí výjimečné postavení uhlíku v periodické tabulce z hlediska počtu a vlastností jeho sloučenin</i></li> </ul>	
<b>Uhlovodíky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozdělení uhlovodíků</li> <li>• zdroje uhlovodíků</li> <li>• základy petrochemie</li> <li>• systematické názvosloví</li> <li>• alkyany a cykloalkany</li> <li>• alkeny</li> <li>• alkyny</li> <li>• areny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student aplikuje pravidla systematického názvosloví při popisu stavby organických sloučenin</i></li> <li>○ <i>rozčlení organické sloučeniny do základních skupin, odhadne jejich vlastnosti a u vybraných zástupců zhodnotí jejich význam v praxi</i></li> <li>○ <i>posoudí kladné a záporné vlivy na člověka a jeho životní prostředí plynoucí z využívání chemických látek v praxi</i></li> </ul>	Realizováno PT Environmentální výchova (využití fosilních paliv, problematika koloběhu uhlíku)
<b>Deriváty uhlovodíků</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• systematické názvosloví</li> <li>• halogenderiváty</li> <li>• aminy a nitrosloučeniny</li> <li>• alkoholy</li> <li>• aldehydy a ketony</li> <li>• ethery</li> <li>• karboxylové kyseliny</li> <li>• substituční deriváty kyselin</li> <li>• funkční deriváty kyselin</li> <li>• heterocyklické sloučeniny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student aplikuje pravidla systematického názvosloví při popisu stavby organických sloučenin</i></li> <li>○ <i>využívá triviální názvosloví tam, kde je jeho použití rozšířené</i></li> <li>○ <i>rozčlení organické sloučeniny do základních skupin, odhadne jejich vlastnosti a u vybraných zástupců zhodnotí jejich význam v praxi</i></li> </ul>	Realizováno PT Environmentální výchova (halogenderiváty jako pesticidy, DDT)



## XII.1.C – Chemie

<p><b>Makromolekulární látky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základní rozdělení</li> <li>• význam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student zhodnotí význam a vlastnosti vybraných makromolekulárních látek pro člověka a jejich vliv na životní prostředí</i></li> </ul>	<p>Realizováno PT Environmentální výchova (produkce a degradace plastů, obalová technika a odpadové hospodářství)</p>
<p><b>Lipidy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• význam, vlastnosti, výskyt</li> <li>• získávání rostlinných olejů</li> <li>• ztužování tuků</li> <li>• výroba mýdla, tenzidy</li> <li>• základní biologické funkce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i></li> <li>○ <i>využívá poznatky o stavbě lipidů k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat</i></li> </ul>	
<p><b>Sacharidy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozdělení</li> <li>• význam, vlastnosti, výskyt</li> <li>• biologické funkce</li> <li>• výroba řepného cukru</li> <li>• výroba piva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i></li> <li>○ <i>využívá poznatky o stavbě sacharidů k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat</i></li> </ul>	
<p><b>Proteiny a peptidy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• struktura</li> <li>• rozdělení</li> <li>• biologické funkce</li> <li>• denaturace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i></li> <li>○ <i>využívá poznatky o stavbě aminokyselin a proteinů k analýze chemických přeměn, kterým mohou tyto látky v organismu podléhat</i></li> </ul>	
<p><b>Nukleové kyseliny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• struktura</li> <li>• význam</li> <li>• přenos dědičné informace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i></li> <li>○ <i>analyzuje s využitím znalostí o stavbě nukleových kyselin principy molekulárních mechanismů dědičnosti</i></li> </ul>	
<p><b>Další významné přírodní látky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hormony</li> <li>• enzymy</li> <li>• vitaminy</li> <li>• alkaloidy</li> <li>• léčiva</li> <li>• pesticidy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student objasní funkci chemických sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v lidském těle</i></li> <li>○ <i>posoudí účinky návykových látek, léčiv a potravinářských doplňků člověkem, rizika s nimi spojená a přizpůsobuje tomu své chování</i></li> <li>○ <i>využívá znalosti o mechanismu účinků pesticidů a detergentů ve své praktické činnosti</i></li> <li>○ <i>posoudí kladné a záporné vlivy na člověka a jeho životní prostředí plynoucí z využívání chemických látek v praxi</i></li> </ul>	<p>Realizováno PT Environmentální výchova (problematika agrochemie, perzistence cizorodých látek v potravním řetězci)</p>

## XII.1.C – Chemie

<b>IV. ROČNÍK</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Názvosloví</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opakování a prohloubení učiva</li> <li>• komplexní sloučeniny</li> <li>• polycyklické sloučeniny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student využívá znalost českého chemického názvosloví při popisu stavby sloučenin</i></li> <li>○ <i>posoudí vhodnost používání triviálních názvů v konkrétních situacích</i></li> <li>○ <i>orientuje se ve změnách chemické nomenklatury v posledních několika desetiletích a dokáže čerpat z odborných textů vytvořených před posledními úpravami</i></li> </ul>	
<b>Chemické výpočty</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opakování a prohloubení učiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student využívá svých znalostí k řešení i složitějších stechiometrických výpočtů</i></li> <li>○ <i>dokáže zvolit vhodný postup a přiměřená zjednodušení v závislosti na konkrétním úkolu, pro který je výpočet prováděn</i></li> <li>○ <i>chápe jednotu principů používaných k chemickým výpočtům</i></li> </ul>	
<b>Skupenské stavy látek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ideální a reálný plyn</li> <li>• viskozita kapalin</li> <li>• krystalové soustavy</li> <li>• tekuté krystaly a amorfni látky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student využívá znalostí z příbuzných oborů fyziky pro řešení chemických úloh a obráceně</i></li> <li>○ <i>využívá znalostí o skupenských stavech k odhadnutí fyzikálně-chemických vlastností látek</i></li> <li>○ <i>využívá znalostí o skupenských stavech k správnému provedení základních laboratorních úkonů (například měření objemu kapalin)</i></li> </ul>	
<b>Fázové rovnováhy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gibbsův zákon fází</li> <li>• destilace</li> <li>• azeotropické směsi</li> <li>• ebullioskopie a kryoskopie</li> <li>• adsorpce, chromatografie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student aplikuje poznatky o fázových rovnováhách na konkrétní situace v praxi</i></li> <li>○ <i>vypočítá chování směsí tvořících azeotropy při ideální rektifikaci</i></li> </ul>	
<b>Opakování obecné chemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• příprava k maturitě</li> <li>• příprava ke studiu na VŠ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student dává poznatky získané během studia do vzájemných souvislostí</i></li> <li>○ <i>využívá úplný matematický aparát na středoškolské úrovni</i></li> <li>○ <i>využívá poznatků z blízkých oborů při řešení chemických úkolů a aplikuje chemické poznatky v příbuzných či vzdálenějších oborech</i></li> </ul>	
<b>Opakování anorganické chemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• příprava k maturitě</li> <li>• příprava ke studiu na VŠ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>student dává poznatky získané během studia do vzájemných souvislostí</i></li> <li>○ <i>využívá úplný matematický aparát na středoškolské úrovni</i></li> <li>○ <i>využívá poznatků z blízkých oborů při řešení chemických</i></li> </ul>	

## XII.1.C – Chemie

	<i>úkolů a aplikuje chemické poznatky v příbuzných či vzdálenějších oborech</i>	
<b>Opakování organické chemie</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• příprava k maturitě</li><li>• příprava ke studiu na VŠ</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student dává poznatky získané během studia do vzájemných souvislostí</i></li><li>○ <i>využívá úplný matematický aparát na středoškolské úrovni</i></li><li>○ <i>využívá poznatků z blízkých oborů při řešení chemických úkolů a aplikuje chemické poznatky v příbuzných či vzdálenějších oborech</i></li></ul>	

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

**Oddíl E – učební osnovy  
XII.3.C**

**DOCTRINA**  
PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM

**BIOCHEMIE**

## XII.6.C – Biochemie

### Charakteristika předmětu: BIOCHEMIE ve čtyřletém gymnáziu

---

#### Obsah předmětu

Volitelný předmět biochemie vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Doplnuje 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
I. ročník	X	X
II. ročník	X	X
III. ročník	X	X
IV. ročník	(1)	X

---

#### Organizace výuky

Výuka biochemie 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. Chápu 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.C – 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.C – Biochemie

### Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

<b>IV. ROČNÍK</b>		
<b>Učivo</b>	<b>Očekávané výstupy</b>	<b>Poznámky</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• živé soustavy</li><li>• podmínky života</li><li>• anorganické substráty</li><li>• biomolekuly</li><li>• aminokyseliny, peptidy, bílkoviny</li><li>• enzymy</li><li>• nukleové kyseliny</li><li>• metabolismus</li><li>• aerobní metabolismus</li><li>• metabolismus sacharidů</li><li>• metabolismus lipidů</li><li>• dusíkaté látky</li><li>• sekundární metabolity</li><li>• fotosyntéza</li><li>• metabolismus mikroorganismů</li><li>• genové technologie</li><li>• biochemie a zdraví člověka</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>student uvede a zdůvodní rozdíly mezi živým a neživým</i></li><li>○ <i>charakterizuje základní znaky života</i></li><li>○ <i>charakterizuje základní skupiny chemických látek</i></li><li>○ <i>vysvětlí principy organizace živé hmoty</i></li><li>○ <i>uvede typy, stavbu a složení biopolymerů</i></li><li>○ <i>charakterizuje stavbu a funkci enzymů</i></li><li>○ <i>zdůvodní význam nukleových kyselin</i></li><li>○ <i>vysvětlí typy metabolismu na základě zdrojů</i></li><li>○ <i>popíše základní metabolické cykly a dráhy</i></li><li>○ <i>objasní význam kyslíku</i></li><li>○ <i>zdůvodní význam tvorby sekundárních metabolitů</i></li><li>○ <i>uvede podstatu a princip dějů fotosyntézy</i></li><li>○ <i>zdůvodní význam mikroorganismů a jejich metabolických typů</i></li><li>○ <i>charakterizuje podstatu základních genových technologií a příklady jejich využití</i></li><li>○ <i>vysvětlí na příkladech vztah biochemického poznání a zdraví člověka</i></li></ul>	Využití znalostí učiva chemie přírodních látek a biologie