

## 6.8 Chemie

### 6.8.1 Charakteristika vyučovacího předmětu

#### Obsahové vymezení předmětu:

Vyučovací předmět se jmenuje Chemie a zahrnuje celý vzdělávací obsah oboru Chemie ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda z RVP G.

Žáci získávají podrobnější znalosti o vlastnostech a chování látek, o jejich přeměnách, využití a rizicích styku s nimi, jsou vedeni k logickému vyvozování závěrů o chování látek a jejich využití. Při výuce jsou využívány digitální technologie k efektivnímu řešení úloh a prezentaci výsledků. Tyto znalosti jsou potřebné v různých odvětvích v průmyslu, v zemědělství, ve stavebnictví, zejména pak mají umožnit další studium oborů biologických, přírodovědných a lékařských.

V rámci vyučovacího předmětu jsou zahrnuty tematické okruhy Problematika vztahu organismu a prostředí, Člověk a životní prostředí z průřezového tématu Environmentální výchova, do předmětu jsou integrovány tematické okruhy průřezových témat Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Mediální výchova, Osobnostní a sociální výchova. Dále je zde integrována část vzdělávacího oboru Geologie.

#### Časové vymezení předmětu:

Týdenní časová dotace:

- 1. ročník, kvinta: 2 hodiny + 0,5 hodiny laboratorních cvičení (2 hodiny jednou za 4 týdny)
- 2. ročník, sexta: 2 hodiny + 0,5 hodiny laboratorních cvičení (2 hodiny jednou za 4 týdny)
- 3. ročník, septima: 2 hodiny

#### Organizační vymezení předmětu:

Vyučovací předmět chemie je vyučován převážně ve dvou učebnách chemie, laboratorní cvičení, která jsou pravidelnou součástí výuky, v laboratoři chemie. Občas je výuka přesunuta do tříd, které jsou vybaveny interaktivní tabulí.

Žáci se během celého čtyřletého studia na vyšším gymnáziu mohou zúčastnit každoročně školních kol chemických olympiád ve všech kategoriích a žáci s nejlepšími výsledky ze školních kol se zúčastňují krajských kol chemických olympiád.

Výuka je doplňována exkurzemi.

#### Výchovné a vzdělávací strategie:

### **Kompetence k učení**

Učitel

- zadává samostatnou práci při přípravě na výuku formou konkrétních úkolů zpracovávaných doma
- zadává analogické úkoly při frontálních pokusech, které žáci musí samostatně zpracovat zápisem závěrů protokolů, zapsat chemickou rovnici průběh děje a svůj zápis zdůvodnit, uvést chemické vlastnosti látek, které se v ději uplatnily

### **Kompetence k řešení problémů**

Učitel

- vyžaduje logické zdůvodnění chemických změn
- vyžaduje teoretické předpovědi výsledků chemických reakcí včetně zdůvodnění
- vede žáky ke zdůvodnění používání chemických látek a reakcí v praxi

### **Kompetence sociální a personální**

Učitel

- zadává úkoly po skupinách
- v rámci laboratorních cvičení vyžaduje dodržování zásad bezpečnosti práce a vzájemnou spolupráci a ohleduplnost žáků ve skupině
- vede žáky k samostatnému rozboru chyb a zdůvodnění výsledků

### **Kompetence občanská**

Učitel

- vyžaduje dodržování zásad laboratorního řádu, dodržování bezpečnostních pravidel při chemických pokusech
- vyžaduje domácí přípravu na laboratorní cvičení a samostatné zpracování laboratorního protokolu, včetně nákresů, chemických rovnic a chemických výpočtů
- v prvních hodinách seznamuje žáky se zásadami první pomoci a jejich uplatnění v rizikových situacích
- při exkurzích upozorňuje na rizika poškození přírody a možnosti nápravy tohoto poškození

## Kompetence k podnikavosti

Učitel

- vede žáky k samostatnému získávání informací
- zadává žákům úkoly k samostatné práci a seznamuje je s legislativou, platnou pro chemické látky

## Kompetence digitální

Učitel:

- učitel využívá digitální technologie ke zjednodušení své práce, zefektivnění pracovních postupů a ke zkvalitnění výsledků své práce
- k učení využívá i osobní digitální zařízení, ukládá si převzatý digitální obsah pro další použití
- využívá digitální technologie při pozorování chemických dějů
- využívá digitální technologie při zpracování zjištěných údajů, kriticky hodnotí jejich přínosy
- řeší problémy se sběrem a tříděním dat z otevřených zdrojů, cituje zdroje ve své práci, je si vědom autorských práv
- vede žáky ke kritické práci s informacemi, efektivní komunikaci a vzájemné spolupráci v digitálním prostředí
- vede žáky k tvorbě a úpravám digitálního obsahu v různých formátech a jeho sdílení s vybranými lidmi
- při spolupráci, komunikaci a sdílení informací v digitálním prostředí klademe důraz na etické jednání, ohleduplnost a respekt k ostatním;
- seznamujeme žáky s principy bezpečného chování na internetu a vedeme je k tomu, aby při práci s informacemi uplatňovali právní a etické normy spojené s využíváním převzatých zdrojů.

## **6.8.2 Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu**

viz následující tabulky

Vyučovací předmět: **Chemie**  
 Ročník: **1. a kvinta**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ používá odbornou terminologii při popisu látek a vysvětlování dějů</li> <li>▪ zařadí chemii do systému přírodních věd</li> <li>▪ vysvětlí rozdíl mezi chemicky čistou látkou a směsí, rozliší směsi heterogenní a homogenní</li> <li>▪ zná konkrétní příklady filtrace, destilace a krystalizace a umí je provést</li> <li>▪ připraví roztok o dané koncentraci</li> <li>▪ provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů</li> <li>▪ v tabulkovém editoru vypočítá chemické výpočty</li> </ul>	<p><b>OBEČNÁ CHEMIE</b></p> <p>Úvod do studia chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ chemie jako přírodní věda</li> <li>▪ chemické disciplíny, jejich význam</li> </ul> <p>Klasifikace a struktura látek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chemicky čistá látka, prvek a sloučenina</li> <li>▪ Směsi, rozdělení směsí, směsi heterogenní, koloidní, homogenní, dělení směsí</li> <li>▪ Roztoky, složení roztoků, nasycené a nenasycené roztoky, výpočty koncentrací roztoků</li> <li>▪ Atomy a molekuly</li> <li>▪ Hmotnost atomů a molekul</li> <li>▪ Látkové množství, výpočty ze vzorců</li> </ul>	<p><b>EV</b> – Problematika vztahů organismu a prostředí, Člověk a životní prostředí, Životní prostředí regionu a České republiky - čištění směsí</p> <p><b>Mezipředmětové souvislosti:</b></p> <p><b>M</b> – jednoduché výpočty</p> <p><b>F</b>- fyzikální veličiny</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ popíše složení atomu</li> <li>▪ vysvětlí pojmy nuklid, isotop, přirozená a umělá radioaktivita</li> <li>▪ uvede příklady využití radioaktivity v praxi</li> <li>▪ umí zapsat elektronovou konfiguraci nepřechodného prvku a zná souvislosti mezi rozmístěním elektronů v obalu atomu a kvantovými čísly elektronů</li> <li>▪ využívá digitálního grafického programu či</li> </ul>	<p>Složení a struktura atomu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vývoj názorů na stavbu hmoty od antiky po současnost</li> <li>▪ Jádro atomu, protonové a nukleonové číslo, isotopy, radioaktivita</li> <li>▪ Elektronový obal, kvantová čísla, orbitály</li> <li>▪ Pravidla pro zaplňování orbitalů</li> <li>▪ Elektronové konfigurace</li> </ul>	<p><b>EV</b> – Člověk a životní prostředí – ochrana před radioaktivním zářením</p> <p><b>Mezipředmětové souvislosti:</b></p> <p><b>F</b> - částice</p> <p><b>VMEGS</b> – významní Evropané</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>aplikace k zápisu elektronových konfigurací</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ využívá znalosti o částicové struktuře látek a o chemických vazbách k předpovídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích</li> <li>▪ předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o PSP</li> <li>▪ vysvětlí rozdíl mezi prvkem nepřechodným, přechodným a vnitřně přechodným</li> <li>▪ vysvětlí vztah mezi elektronovou konfigurací a postavením prvku v tabulce</li> <li>▪ předvídá některé vlastnosti prvků na základě jejich postavení v PSP</li> <li>▪ využívá digitálních technologií při zpracování a vyhodnocování dat</li> </ul>	<p>Periodická soustava prvků</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Historický vývoj</li> <li>▪ Periodický zákon</li> <li>▪ Souvislosti mezi postavením prvku v PSP a elektronovou konfigurací prvku</li> <li>▪ Vlastnosti prvků vyplývající z postavení v PSP</li> </ul>	<p><b>VMEGS</b> – významní Evropané</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí vznik chemické vazby na příkladech konkrétních sloučenin</li> <li>▪ určí charakter vazeb v konkrétní sloučenině a odvodí pravděpodobné vlastnosti a chování látky v reakcích</li> <li>▪ odvodí vlastnosti látek na základě nevazebných interakcí mezi molekulami</li> <li>▪ využívá digitálních simulací k objasnění charakteru vazeb</li>   <li>▪ provádí výpočty z rovnic a ze vzorců, k výpočtům používá tabulkový procesor</li> <li>▪ zná názvy a vzorce základních anorganických sloučenin a dovede je sestavit</li> <li>▪ využívá digitálního grafického programu či aplikace k vytvoření vzorců a názvů anorganických sloučenin</li> </ul>	<p>Chemická vazba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vznik chemické vazby, vaznost, délka vazby, vazebná energie, excitovaný stav atomu, hybridizace</li> <li>▪ Elektronegativita, polarita vazby, vazby kovalentní a iontové</li> <li>▪ Druhy vazeb, vazby <math>\sigma</math> a <math>\pi</math>, polycentrické a kovové, koordinační vazba</li> <li>▪ Nevazebné interakce, vodíkový můstek, van der Waalsovy síly</li> <li>▪ Vlastnosti kovalentních, iontových a kovových sloučenin</li> </ul> <p>Anorganické názvosloví</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oxidační číslo</li> <li>▪ Názvy a vzorce oxidů, sulfidů halogenidů, hydroxidů, kyslíkatých kyselin a jejich solí</li> </ul>	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozezná různé typy chemických reakcí</li> <li>▪ dokáže popsat průběh reakce na základě srážkové teorie</li> <li>▪ uvede příklady využití poznatků o ovlivnění rychlosti reakcí v praxi</li> <li>▪ zná konkrétní případy použití katalyzátorů v průmyslu i jinde</li>   <li>▪ zapíše vztah pro rovnovážnou konstantu dané reakce</li> <li>▪ posoudí a zdůvodní, jak ovlivní vnější změny průběh chemické reakce, a uvede konkrétní případy využití v praxi</li> <li>▪ umí vypočítat pH jednoduchých roztoků kyselin a zásad, k výpočtům využívá digitální tabulkový editor</li> <li>▪ vysvětlí pH roztoků solí na základě disociace a následných acidobazických reakcí iontů</li> <li>▪ využívá digitálních měřicích přístrojů při zjišťování pH látek, zaznamenává, vyhodnocuje a interpretuje naměřená data</li> </ul>	<p>Chemické reakce a rovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klasifikace chemických reakcí, syntéza, analýza, substituce, konverze, reakce vratné a následné, acidobazické, redoxní, koordinační</li> <li>▪ Základy chemické kinetiky, srážková teorie, aktivovaný komplex, rychlost chemické reakce, faktory ovlivňující rychlost reakce</li> <li>▪ Katalýza, druhy katalyzátorů, inhibitory, katalytické jedy</li> </ul> <p>Chemická rovnováha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guldberg – Waagův zákon, rovnovážná konstanta</li> <li>▪ Faktory ovlivňující chemickou rovnováhu</li> <li>▪ Princip akce a reakce</li> <li>▪ Acidobazické reakce, protolytické rovnováhy</li> <li>▪ Teorie kyselin a zásad, konjugované páry, neutralizace, disociační konstanty, autoprotolýza</li> <li>▪ Hydrolýza solí</li> <li>▪ Výpočty pH</li> </ul>	<p><b>Mezipředmětové souvislosti:</b></p> <p><b>Bi</b> – děje v živých organismech</p> <p><b>Bi</b> – děje v živých organismech</p>



Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> <li>posoudí vhodnost využití chemických reakcí jako zdroje energie</li> </ul>	<p>Termochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reakční teplo, reakce endotermické a exotermické</li> <li>Termochemické zákony</li> </ul>	F - termodynamika
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>využívá názvosloví anorganických sloučenin při popisu sloučenin</li> <li>charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučenin, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí</li> <li>předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin</li> <li>využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v anorganické chemii</li> <li>vysvětlí rozdíl mezi oxidy kyselinotvornými, zásadotvornými, amfoterními a inertními</li> <li>využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> <li>vysvětlí postup čištění vody, využívá digitální simulace</li> <li>zhodnotí využitelnost různých druhů vod a posoudí efektivní hospodaření s vodou</li> <li>odvodí vlastnosti halogenů na základě jejich postavení v tabulce a předpovídá průběh</li> </ul>	<p><b>ANORGANICKÁ CHEMIE</b></p> <p>Vodík</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Výskyt, příprava, výroba, vlastnosti, použití</li> </ul> <p>Kyslík</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Výskyt, příprava, vlastnosti, použití, významné oxidy</li> </ul> <p>Voda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Struktura molekuly, voda měkká a tvrdá, vlastnosti, čištění vody, pitná voda, význam v přírodě a technice</li> <li>Peroxid vodíku, struktura a využití</li> </ul> <p>p<sup>6</sup> prvky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektronová konfigurace, výskyt a využití</li> </ul> <p>p<sup>5</sup> prvky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektronová konfigurace</li> <li>Výskyt, vlastnosti, výroba, použití</li> <li>Chlor a jeho významné sloučeniny</li> <li>Brom, jod a fluor a jejich sloučeniny</li> <li>Význam halogenů pro život</li> </ul> <p>p<sup>4</sup> prvky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Síra, její elektronová konfigurace, výskyt, výroba, vlastnosti, a využití</li> </ul>	<p><b>EV- Člověk a životní prostředí, Životní prostředí regionu a České republiky</b></p> <p><b>Integrace vzdělávacího oboru Geologie</b> – voda jako základní podmínka života, povrchové a podzemní vody, pH</p> <p><b>Z</b> – výskyt sloučenin prvků v přírodě</p> <p><b>Geologie</b> – složení minerálů a jejich využití v praxi</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>jejich reakcí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ charakterizuje síru a uvede její nejdůležitější vlastnosti</li> <li>▪ pracuje s videoexperimenty obtížně realizovatelných chemických pokusů</li> <li>▪ popíše výrobu kyseliny sírové a její význam pro další chemickou výrobu</li> <li>▪ využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> <li>▪</li> <li>▪ charakterizuje nejdůležitější sloučeniny dusíku, jejich výrobu, vlastnosti a význam pro životní prostředí</li> <li>▪ předvídá průběh reakcí typických pro sloučeniny dusíku</li> <li>▪ vysvětlí význam fosforu a jeho sloučenin pro životní prostředí</li> <li>▪ pracuje s videoexperimenty obtížně realizovatelných chemických pokusů</li> <li>▪</li> <li>▪ zná význam uhlíku a jeho sloučenin v přírodě</li> <li>▪ vysvětlí krasové jevy</li> <li>▪</li> <li>▪ vysvětlí pojmy oxidace a redukce</li> <li>▪ uvede příklady redoxních reakcí v přírodě a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Významné sloučeniny síry, oxidy síry, kyselina sírová, sulfan, sulfidy, jejich vlastnosti a použití</li> </ul> <p>p<sup>3</sup> prvky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dusík, jeho výskyt, vlastnosti a použití</li> <li>▪ Čpavek a kyselina dusičná, jejich výroba, vlastnosti, použití a význam pro další chemické výroby</li> <li>▪ Dusíkatá hnojiva</li> <li>▪ Fosfor, alotropické modifikace a jejich vlastnosti, výskyt a výroba</li> <li>▪ Důležité sloučeniny fosforu a jejich význam</li> </ul> <p>p<sup>2</sup> prvky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uhlík, jeho elektronová konfigurace, alotropické modifikace, výskyt a vlastnosti</li> <li>▪ Nejdůležitější anorganické sloučeniny uhlíku, oxidy, kyselina uhličitá, uhličitany, jejich využití a význam</li> <li>▪ Křemík, jeho výskyt, vlastnosti a využití</li> </ul> <p>Redoxní reakce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oxidace a redukce, oxidační a redukční činidlo, vyčíslení redoxních rovnic</li> </ul> <p>Obecná charakteristika kovů</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vlastnosti kovů</li> <li>▪ Elektrochemie, elektrické poločlánky,</li> <li>▪ Elektrochemická řada napětí kovů</li> </ul>	<p>Bi – děje v živých organismech F – elektřina</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>technice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyčíslí složitější redoxní rovnice</li> <li>▪ zapisuje rovnice chemických reakcí v grafickém programu či aplikaci</li> <li>▪ vysvětlí obecné principy výroby kovů na konkrétních příkladech</li> <li>▪ srovná běžně používané elektrické články a možnosti jejich použití</li> <li>▪ využívá digitální technologie k získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektrické články, jejich využití</li> <li>▪ Elektrolýza a její využití v praxi</li> <li>▪ Metody výroby kovů</li> </ul>	

Vyučovací předmět: **Chemie**  
 Ročník: **2. a sexta**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zná využití a historický význam cínu a jeho slitin</li> <li>▪ zhodnotí nebezpečnost sloučenin olova</li> <li>▪ uvede nejdůležitější využití hliníku a jeho sloučenin a popíše jeho výrobu</li> <li>▪ dokáže amfoterní charakter sloučenin hliníku</li> <li>▪ využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> <li>▪ charakterizuje hořčík a jeho nejdůležitější slitiny a sloučeniny a jejich význam pro život</li> <li>▪ popíše reakce probíhající při zpracování sloučenin vápníku a jejich využití ve stavebním průmyslu</li> <li>▪ využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> <li>▪ uvede nejdůležitější sloučeniny sodíku a draslíku a jejich význam pro živé organismy</li> </ul>	<p><b>ANORGANICKÁ CHEMIE</b></p> <p>P- prvky - kovy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cín, jeho vlastnosti, nejdůležitější slitiny a využití</li> <li>▪ Olovo, jeho výskyt, vlastnosti, využití a nebezpečnost jeho sloučenin</li> <li>▪ Bor, vlastnosti, využití</li> <li>▪ Hliník, jeho elektronová konfigurace, výskyt, vlastnosti, výroba</li> <li>▪ Použití hliníku v technice, jeho slitiny, nejdůležitější sloučeniny a jejich význam</li> </ul> <p>Chemie s<sup>2</sup> – prvky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika</li> <li>▪ Hořčík, jeho elektronová konfigurace, výskyt, vlastnosti, výroba, nejdůležitější slitiny a sloučeniny, jejich využití a biologický význam</li> <li>▪ Vápník, jeho výskyt, vlastnosti</li> <li>▪ Důležité sloučeniny vápníku a jejich využití ve stavebním průmyslu , vápenatá hnojiva</li> <li>▪ Baryum, jeho vlastnosti a nejdůležitější sloučeniny a jejich využití v praxi</li> </ul>	<p>EV – Člověk a životní prostředí,          Životní prostředí regionu a České republiky – výroba kovů</p> <p><b>Mezipředmětové souvislosti:</b>          F – jaderné elektrárny          Bi – vliv ionizujícího záření na organismy</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zhodnotí surovinové zdroje kovů a ekologickou zátěž jejich výroby</li> <li>▪ vysvětlí důležitost druhotných zdrojů a jejich zpracování</li> <li>▪ na základě informací z digitálních zdrojů diskutuje o dostupnosti a významu přírodních a nerostných surovin pro společnost a dopady jejich využívání na životní prostředí</li> </ul>		

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku významné pro strukturu organických sloučenin</li> <li>▪ aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučenin s možností využití triviálních názvů</li> <li>▪ využívá digitálního grafického programu či aplikace k vytvoření vzorců a názvů organických sloučenin</li> <li>▪ aplikuje znalosti o průběhu organických reakcí na konkrétních příkladech</li> <li>▪ vysvětlí podstatu substituce radikálové a uvede konkrétní příklady</li> <li>▪ rozliší geometrické isomery alkenů</li> <li>▪ charakterizuje adiční reakce nenasyčených sloučenin a zapíše průběh konkrétních reakcí</li> <li>▪ uvede příklady použití nenasyčených sloučenin</li> <li>▪ rozezná aromatickou látku a popíše možnosti reakcí na základě struktury</li> <li>▪ uvede základní areny a jejich využití</li> <li>▪ zhodnotí surovinové zdroje organické chemie a ekologickou zátěž související s jejich těžbou</li> <li>▪ na základě informací z digitálních zdrojů diskutuje o dostupnosti a významu přírodních a nerostných surovin pro společnost a dopady jejich využívání na životní prostředí</li> </ul>	<p><b>ORGANICKÁ CHEMIE</b></p> <p>Základy organické chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vlastnosti atomů uhlíku, druhy vzorců, izomerie</li> <li>▪ Klasifikace organických sloučenin</li> <li>▪ Rozdělení reakcí v organické chemii</li> <li>▪ Konformace</li> </ul> <p>Alkany a cykloalkany</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vlastnosti a reakce, spalování, krakování, substituce radikálová</li> <li>▪ Použití a význam pro životní prostředí</li> </ul> <p>Alkeny, alkadieny a alkyny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vlastnosti a reakce, adice elektrofilní a radikálová, Markovnikovo pravidlo, cykloadice</li> <li>▪ Výroba nenasyčených sloučenin eliminacemi</li> <li>▪ Použití a význam alkenů, polymerace</li> <li>▪ Ethyn, jeho výroba a použití</li> </ul> <p>Areny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika a vlastnosti aromatických sloučenin</li> <li>▪ Substituce elektrofilní, halogenace, nitrace, alkylace, acylace</li> <li>▪ Elektromagnetické efekty, mezomerní a indukční efekt a jejich využití</li> <li>▪ Nejdůležitější areny a jejich využití</li> </ul>	<p><b>EV - Člověk a životní prostředí-</b> surovinové zdroje, znečišťování životního prostředí</p> <p><b>MV – využití médií pro získávání informací, kritické zhodnocení novinových zpráv týkajících se chemie</b></p> <p><b>Mezipředmětové souvislosti:</b> <b>Bi – vlivy organických látek na člověka, narkomanie a alkoholismus</b></p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozdělí deriváty uhlovodíků podle funkčních skupin</li> <li>▪ aplikuje pravidla systematického názvosloví</li> <li>▪ zapíše reakce přípravy derivátů uhlovodíků</li> <li>▪ zhodnotí surovinové zdroje derivátů</li> <li>▪ uvede nejdůležitější zástupce z každé skupiny derivátů</li> <li>▪ tvoří digitální prezentace na dané téma</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ na základě informací z digitálních zdrojů diskutuje o dostupnosti a významu přírodních a nerostných surovin pro společnost a dopady jejich využívání na životní prostředí</li> <li>▪ vysvětlí reakce jednotlivých derivátů na základě obecných poznatků</li> <li>▪</li> </ul>	<p>Surovinové zdroje organické chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ropa a zemní plyn, těžba a zpracování</li> <li>▪ Uhlí, těžba a zpracování</li> </ul> <p>Deriváty uhlovodíků Halogenderiváty</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika, vlastnosti, výroba reakce</li> <li>▪ Substituce nukleofilní</li> </ul> <p>Dusíkaté deriváty: Nitroderiváty, jejich výroba a vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redukce nitrolátek</li> <li>▪ Využití v praxi</li> </ul> <p>Aminy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rozdělení, výskyt a příprava</li> <li>▪ Reakce, diazotace a kopulace</li> <li>▪ Využití a biologický význam</li> </ul>	<p>EV - Člověk a životní prostředí- surovinové zdroje, znečišťování životního prostředí</p>

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ rozliší reakce primárních a sekundárních alkoholů</li><li>▪ zhodnotí účinky alkoholu na lidský organismus a nebezpečí plynoucí z alkoholismu</li><li>▪ využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li></ul>	<p>Kyslíkaté deriváty: Alkoholy a fenoly</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Rozdělení a názvosloví</li><li>▪ Reakce, esterifikace, oxidace, substituce</li><li>▪ Výroba piva a vína</li><li>▪ Nebezpečí alkoholismu</li></ul>	
--	--	--



Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ popíše reakce karbonylových sloučenin a jejich využití v praxi</li> </ul>	<p>Aldehydy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oxidace a redukce, adice nukleofilní</li> <li>▪ Výroba a nejdůležitější zástupci a jejich využití</li> </ul> <p>Ketony</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redukce, adice nukleofilní, Diels-Alderova syntéza</li> <li>▪ Využití</li> </ul> <p>Ethery</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vlastnosti, výroba, reakce, použití, význam pro životní prostředí</li> </ul>	

Vyučovací předmět: **Chemie**  
 Ročník: **3. a septima**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku významné pro strukturu organických sloučenin</li> <li>▪ rozliší a popíše nejdůležitější karboxylové kyseliny</li> <li>▪ využívá digitálního grafického programu či aplikace k vytvoření vzorců a názvů</li> <li>▪ charakterizuje jednotlivé skupiny derivátů karboxylových kyselin</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozezná heterocyklickou sloučeninu</li> <li>▪ využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> </ul>	<p><b>ORGANICKÁ CHEMIE</b></p> <p>Opakování – karboxylové sloučeniny</p> <p>Karboxylové kyseliny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Názvosloví</li> <li>▪ Reakce, redukce, esterifikace, neutralizace</li> <li>▪ Substituční deriváty karboxylových kyselin</li> <li>▪ Funkční deriváty karboxylových kyselin</li> <li>▪ Přehled nejdůležitějších zástupců, jejich význam a využití</li> <li>▪ Deriváty kyseliny uhličitě</li> </ul> <p>Organokovové sloučeniny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika a přehled nejdůležitějších zástupců</li> </ul> <p>Heterocyklické sloučeniny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika a nejdůležitější zástupci</li> <li>▪ Barva, léčiva</li> </ul>	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ objasní strukturu a funkci sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v organismech</li> <li>▪ chápe vztahy mezi základními skupinami látek</li> <li>▪ charakterizuje základní metabolické procesy a jejich význam</li> <li>▪ zapíše vzorce nejdůležitějších sacharidů</li> <li>▪ zapisuje vzorce a názvy jednoduchých organických sloučenin a rovnice chemických reakcí v grafickém programu či aplikaci</li> <li>▪ chápe pojem optický izomer</li> <li>▪ vysvětlí podstatu redukujících a neredukujících sacharidů</li> <li>▪ zhodnotí význam sacharidů pro člověka</li> <li>▪ posuzuje pozitivní a negativní přínos využívání sacharidů na kvalitu života na základě informací z digitálních zdrojů</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ popíše výrobu mýdla</li> <li>▪ uvede příklady tuků a vosků a jejich využití <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>BIOCHEMIE</b></p> <p>Úvod do biochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika a rozdělení biochemických látek</li> </ul> <p>Sacharidy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika a rozdělení, monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy</li> <li>▪ Typické reakce, redukce, oxidace, kondenzace</li> <li>▪ Přehled zástupců a jejich biologický význam</li> </ul> <p>Lipidy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika a rozdělení, glyceridy, vosky, fosfolipidy</li> <li>▪ Typické vlastnosti, výskyt a využití</li> <li>▪ Biologický význam lipidů</li> </ul>	<p><b>EV</b> - Problematika vztahů organismu a prostředí-biochemické reakce</p> <p><b>EV</b> - Člověk a životní prostředí, Životní prostředí regionu a České republiky- biotechnologie, fermentace</p> <p><b>Mezipředmětové souvislosti:</b></p> <p><b>Bi</b> – metabolické procesy</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozliší kyselou, zásaditou a neutrální aminokyselinu</li> <li>▪ popíše strukturu a funkci konkrétní bílkoviny</li> <li>▪ zapisuje vzorce a názvy jednoduchých organických sloučenin a rovnice chemických reakcí v grafickém programu či aplikaci</li> </ul>	<p>Bílkoviny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aminokyseliny a peptidová vazba</li> <li>▪ Struktura bílkovin, primární, sekundární, terciární a kvarterní</li> <li>▪ Význam bílkovin pro život, některé nejdůležitější funkce v organismech</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ popíše nejdůležitější drogy a jejich nebezpečnost <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> </ul> </li> <li>▪ uvede zástupce steroidů a jejich význam pro život</li> <li>▪ rozliší DNA a RNA z hlediska složení a funkce</li> <li>▪ vysvětlí význam enzymů pro životní pochody</li> </ul>	<p>Alkaloidy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alkaloidy, jejich rozdělení a nejdůležitější zástupci</li> <li>▪ Narkomanie a její nebezpečí</li> </ul> <p>Isoprenoidy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terpeny, jejich charakteristika a přehled</li> <li>▪ Steroidy, základní struktura, rozdělení a zástupci</li> </ul> <p>Nukleové kyseliny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Báze nukleových kyselin, nukleosidy a nukleotidy</li> <li>▪ DNA, její struktura, výskyt a význam</li> <li>▪ RNA, rozdělení, výskyt a význam</li> </ul> <p>Enzymy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika a význam pro životní pochody</li> </ul>	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uvede nejdůležitější vitamíny a jejich souvislost s koenzymy</li> <li>▪ využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koenzymy, jejich rozdělení</li> </ul> <p>Vitamíny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitamíny a jejich souvislost s enzymy, přehled nejdůležitějších zástupců</li> </ul> <p>Hormony</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakteristika a přehled některých zástupců</li> </ul>	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysvětlí procesy glykolýzy a citrátového cyklu a jejich souvislost</li> <li>▪ využívá digitálních simulací ke znázornění dějů</li> <li>▪ srovná sacharidy a lipidy z hlediska možnosti získávání energie</li> <li>▪ charakterizuje proteosyntézu</li> <li>▪ vysvětlí rozdíl mezi replikací a transkripcí a translací</li> </ul>	<p>Metabolické děje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redoxní děje v živých organismech</li> <li>▪ Metabolismus sacharidů, glykolýza, citrátový cyklus a fotosyntéza</li> <li>▪ Metabolismus lipidů, hydrolýza tuků, jejich trávení, oxidace, syntéza mastných kyselin</li> <li>▪ Metabolismus bílkovin, trávení bílkovin, deaminace a ornithinový cyklus, transaminace, proteosyntéza</li> <li>▪ Metabolismus nukleových kyselin, replikace a transkripce</li> </ul>	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chápe základní vztahy mezi strukturou a vlastnostmi makromolekulárních látek</li> <li>▪ Zná výroby a použití některých umělých hmot</li> <li>▪ Zhodnotí význam recyklace pro životní prostředí</li> <li>▪ využívá digitálních technologií při získávání informací a tvoří prezentace na dané téma</li> </ul>	<p><b>MAKROMOLEKULÁRNÍ CHEMIE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Makromolekulární látky, jejich základní dělení</li> <li>▪ Polymery, polymerace, přehled zástupců</li> <li>▪ Polykondenzáty, rozdělení do skupin a přehled zástupců</li> <li>▪ Polyadukty, zástupci a jejich využití</li> <li>▪ Silikony, jejich struktura a nejdůležitější skupiny</li> </ul>	<p><b>EV - Člověk a životní prostředí,</b>  <b>Životní prostředí regionu a České republiky - umělé hmoty</b></p>