

5.17 Učební osnovy: **Biologicko-chemický seminář**

Podle těchto učebních osnov se vyučuje od školního roku 2024/2025.

Zpracování osnovy Biologicko-chemického semináře koordinovaly Mgr. Milada Bilíková, Mgr. Pavla Košťanská, Mgr. Radka Řičánková a Mgr. Martin Šnévajs

Časová dotace

Vyšší gymnázium:	4.N	2 hodiny	2.V	2 hodiny
	5.N	2 hodiny	3.V	2 hodiny
	6.N	2 hodiny	4.V	2 hodiny

Celková dotace: vyššího gymnázia je 6 hodin.

Charakteristika semináře:

Biologicko-chemický seminář je začleněn do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Tento seminář je jedním ze dvou profilových předmětů, které se nabízejí studentům od druhého ročníku gymnázia. Základní prioritou semináře je prohlubování učiva biologie a chemie, rozšířit znalosti základních chemických a biologických pojmů a zákonitostí, kterými se řídí přírodní procesy. Využívá poznatků z dalších předmětů (matematiky, fyziky, geografie, dějepisu).

Výuka probíhá převážně v odborné učebně chemie a biologie. Učebny jsou vybaveny audiovizuální technikou a počítačem s připojením k internetu. V učebnách lze provádět demonstrační pokusy, které přiblíží studentům probírané učivo. Součástí výuky jsou také laboratorní práce, které jsou cíleně zaměřeny na praktické ověřování učiva. Laboratorní práce z chemie probíhají v chemické laboratoři. Při výuce je využívána i multimediální učebna.

Výuka je cíleně řízena tak, aby žáci postupně:

- získávali rozšiřující poznatky z různých oborů chemie a biologie, aktivně je využívali ve výuce a snažili se je aplikovat na příklady z praxe a běžného života
- osvojovali si dovednosti spojené s prováděním chemických a biologických pokusů a učili se nacházet vysvětlení biologicko-chemických jevů, zdůvodňovat vyvozené závěry a uvádět je do širších souvislostí s praktickým využitím
- poznávali zásady bezpečné práce s chemikáliemi (zejména s běžně prodávanými hořlavinami, žíravinami, zdraví škodlivými a jedovatými látkami)
- byli seznamováni s mnohostranným využitím chemie a biologie v různých oblastech lidské činnosti (v průmyslu, zemědělství, energetice, zdravotnictví, potravinářství a ve výživě člověka)
- uvědomili si významné uplatnění chemie a chemie v budoucnosti
- předvíдали možné dopady praktických aktivit lidí na přírodní prostředí
- byli motivováni k aktivní ochraně životního prostředí, svého zdraví a zdraví ostatních lidí

Výchovné a vzdělávací strategie

Ve výuce je kladen hlavní důraz na samostatnou práci žáků při vyhledávání informací a zpracování do seminárních prací. Výuka je doplněna demonstračními pokusy, projekcí na interaktivní tabuli. Skupinová práce je realizována v laboratorních pracích.

Součástí výuky jsou problémové úlohy. Studenti během studia vypracovávají seminární práce jak v textovém editoru, tak tvoří prezentace. Ve všech ročnících jsou do semináře zařazeny exkurze, besedy a přednášky dle vhodnosti k probíraným tématům a aktuální nabídky.

V hodinách semináře se utvářejí a rozvíjejí klíčové kompetence:

5.17 Učební osnovy: **Biologicko-chemický seminář**

Kompetence k učení

Žák si osvojuje chemické a biologické názvosloví, operuje se základními chemickými a biologickými termíny, znaky, symboly, veličinami. Při laboratorních pracích samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává a vyvozuje z nich závěry, zpracovává dokumentaci.

Kompetence k řešení problémů

Žák si uvědomuje chemické a biologické děje probíhající v přírodě, v běžném životě, při chemických výrobcích. Na základě získaných znalostí předvídá průběh reakcí a předvídá i následky nebezpečného zacházení s chemickými látkami zvláště v souvislosti s ochranou svého zdraví nebo životního prostředí.

Kompetence komunikativní

Žák si osvojuje odbornou terminologii. Při zpracování a prezentaci odborných referátů nebo projektů formuluje a vyjadřuje své myšlenky, učí se souvisle a kultivovaně vyjadřovat v písemném i ústním projevu a dít do souladu verbální i neverbální komunikaci. Učí se používat různé informační a komunikační prostředky.

Kompetence sociální a personální

Žák při projektech a laboratorních pracích spolupracuje ve skupině, učí se chápat potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu.

Kompetence občanské

Žák se učí chápat základní ekologické souvislosti, respektovat požadavky na kvalitní životní prostředí a rozhodovat se v zájmu ochrany svého zdraví i zdraví druhých.

Kompetence pracovní

Žák se učí používat bezpečně chemikálie, dodržovat zásady bezpečné práce v laboratoři a při běžné manipulaci s chemikáliemi. Žák využívá znalosti a zkušenosti získané v chemii a biologii v zájmu vlastního rozvoje a přípravy na další vzdělávání a profesní zaměření.

Učitel může libovolné téma zredukovat nebo rozšířit podle zájmu a úrovně znalostí žáků a podle časových možností.

Kompetence digitální

- žák ovládá běžně používaná digitální zařízení, aplikace a služby
- žák využívá digitální technologie, aby si usnadnil práci, zautomatizoval rutinní činnosti, zefektivnil či zjednodušil své pracovní postupy a zkvalitnil výsledky své práce
- žák vytváří a upravuje digitální obsah, kombinuje různé formáty

5.17 Učební osnovy: *Biologicko-chemický seminář*

Chemie

ROČ	VÝSTUP	UČIVO	PRŮŘEZOVÁ TÉMATA MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY, POZNÁMKY	PT DRUH
2. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - je schopen nastudovat zvolené téma - zpracuje práci v textovém editoru - je schopen práci prezentovat 	<p>Seminární práce na zvolené téma</p> <ul style="list-style-type: none"> - výstup v textovém editoru - prezentace na PC 	<p>P5 Mediální výchova P51 Media a mediální produkce Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentace</p>	P5
	<ul style="list-style-type: none"> - vymezí pojem prvek, sloučenina, atom, molekula, iont - vymezí pojem směs a vysvětlí její dělení - pojmenuje chemické laboratorní sklo v českém i anglickém jazyce - zapíše symboly jednotlivých veličin, jednotky a vztahy mezi nimi - vysvětlí relativní atomovou hmotnost - dokáže je vyhledat v periodické tabulce - určí ox. číslo v molekule nebo iontu - pojmenuje a napíše vzorce složitějších anorganických sloučenin 	<p>2NV1 Základní pojmy a veličiny Atom, molekula, prvek, sloučenina Směsi Laboratorní nádobí (české a anglické názvy) Látkové množství Výpočty látkového množství Relativní atomová a molekulová hmotnost Názvosloví anorganických sloučenin Výpočty ze vzorce</p>	<p>P5 Mediální výchova P51 Media a mediální produkce F- základní poznatky molekulové fyziky</p>	P5
	<ul style="list-style-type: none"> - rozhodne na základě řady reaktivity kovů o průběhu reakce - vysvětlí děje při elektrolýze a uvede příklady jejího využití - popíše princip galvanického článku a akumulátoru - dokáže sestavit aparaturu pro elektrolýzu 	<p>2NV2 Redoxní reakce Řada reaktivity kovů Redoxní potenciály Elektrolýza a její průmyslové využití Chemie a elektrina-galvanické články, akumulátory Laboratorní práce: Redoxní reakce, elektrolýza</p>	<p>F –elektrolýza, galvanické články, akumulátory, vedení el. proudu</p>	P4 P2
	<ul style="list-style-type: none"> - vypočítá hmotnostní zlomek a určí procentovou koncentraci - vypočítá látkovou koncentraci - orientuje se na stupnici pH, přiřadí hodnoty pH kyselinám, hydroxidům osvojí si pravidla bezpečné práce při školních pokusech a zásady 1. pomoci 	<p>2NV3 Roztoky Výpočet pH Laboratorní práce: Příprava roztoku o dané koncentraci, určování pH Součinnosti rozpustnosti Výpočty z chemických rovnic</p>	<p>Bi – metabolismus P42 Člověk a živ. prostředí P22 Globální problémy Lidské aktivity a problémy životního prostředí, vztah člověka k živ. prostředí Čistota vody jako globální problém lidstva</p>	

5.17 Učební osnovy: *Biologicko-chemický seminář*

	<ul style="list-style-type: none"> - definuje pojem součin rozpustnosti K_s - dokáže na základě K_s určit, jak se bude látka rozpouštět - dokáže vypočítat složitější příklady na K_s 			
3.roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - popíše rozdíl mezi kvantitativní a kvalitativní analytickou chemií - vysvětlí pojem titrace, gravimetrie, chromatografie - popíše princip jednotlivých typů analýz 	3NV1 Analytická chemie Kvantitativní analytická chemie Laboratorní práce: Důkazy kationtů a aniontů Kvantitativní analytická chemie Laboratorní práce: Titrace		P5
	<ul style="list-style-type: none"> - popíše druhy izomerie - vysvětlí homolytické a heterolytické štěpení vazeb - popíše princip jednotlivých typů reakcí – adice, substituce, eliminace - rozliší typy reakčních mechanismů (radikálový, elektrofilní, nukleofilní) 	3NV2 Opakování organické chemie Izomerie Reakce a reakční mechanismy Výpočty z chemických rovnic		
	<ul style="list-style-type: none"> - zapíše vzorec a název organické sloučeniny - vysvětlí jakým vzorcem je sloučenina zapsána - vypočítá látkové množství 	3NV3 Návosloví organických sloučenin Základní pravidla organického názvosloví Typy vzorců – strukturní a racionální Výpočty z organických chemických vzorců		P2
	<ul style="list-style-type: none"> - popíše vlastnosti, zdroje, použití, zpracování paliv - definuje výhřevnost - vypočítá reakční teplo z vazebných energií - vypočítá reakční teplo ze slučovacích tepel užitím termochemických zákonů 	3NV4 Paliva, termochemie Uhlí, ropa, zemní plyn Termochemické výpočty Výpočty reakčních tepel Výpočet reakčního tepla ze slučovacích tepel	Bi – geologie (usazování hornin), vznik uhlí P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech P22 Globální problémy Paliva, ozonová díra, skleníkový efekt	P2
	<ul style="list-style-type: none"> - pojmenuje a napíše vzorce složitějších organických sloučenin - uvede vlastnosti základních derivátů uhlovodíků - vysvětlí pojem esterifikace a její průběh 	3NV5 Uhlovodíky a deriváty uhlovodíků Názvosloví derivátů uhlovodíků Vlastnosti derivátů uhlovodíků Laboratorní práce: Esterifikace Laboratorní práce: Destilace a důkaz alkoholů	Bi – biologie člověka, životní styl Prodej a užívání alkoholických nápojů – zákony a předpisy P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech P22 Globální problémy Freony a jejich vliv na živ. prostředí Biolíh – snižování emisí a závislosti na ropě	
	-	3NV6 Bilance látek v soustavách bez chemických reakcí		

5.17 Učební osnovy: *Biologicko-chemický seminář*

		Ředění roztoků Směšování roztoků		
4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - uvede principy výroby syntetických látek - vysvětlí podstatu polymerace a polykondenzace - запиše rovnice výroby nejdůležitějších plastů a syntetických vláken - diskutuje nad klady a zápory používání plastů - uvědomuje si význam recyklace plastů pro životní prostředí 	4NV1 Makromolekulární syntetické látky – význam pro člověka Historie výroby plastů Polymerace, polykondenzace, polyadice Významné plasty a syntetická vlákna Klady a zápory užívání plastů a syntetických vláken Recyklace Laboratorní práce: Plasty Řízená diskuze: Plasty, jejich výhody a nevýhody	P4 Environmentální výchova P42 Člověk a živ. prostředí Ochrana životního prostředí – recyklace odpadů, zákony a předpisy o odpadních látkách Bi - ekologie	P4
	<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje a klasifikuje lipidy, sestaví vzorec triacylglycerolu - popíše význam olejů, vosků a fosfolipidů - vysvětlí podstatu žluknutí a ztužování tuků - zdůvodní pozitivní a negativní význam tuků - objasní vznik a složení mýdel a podstatu čisticích účinků mýdel 	4NV2 Lipidy – význam pro člověka Rozdělení lipidů Žluknutí a ztužování tuků Výroba mýdla Výpočty z chemických rovnic Laboratorní práce: Příprava mýdla Způsoby stravování, dieta, nemoci s ní spojené	Bi – biologie člověka, metabolismus	
	<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje a klasifikuje sacharidy - popíše strukturu monosacharidů různými typy vzorců - zdůvodní pozitivní a negativní význam sacharidů ve výživě člověka 	4NV3 Sacharidy – význam pro člověka Rozdělení sacharidů – monosacharidy, disacharidy, polysacharidy Typy vzorců sacharidů Laboratorní práce: Hydrolýza sacharózy a škrobu	Bi – biologie člověka, životní styl	
	<ul style="list-style-type: none"> - uvede funkce bílkovin a popíše strukturu bílkovin - uvede vlastnosti nejvýznamnějších bílkovin (kolagen, keratin) - vysvětlí podstatu denaturace bílkovin - zdůvodní toxicitu těžkých kovů a koncentrovaných kyselin a hydroxidů - uvědomí si význam bílkovin ve výživě 	4NV4 Bílkoviny – význam pro člověka Funkce a struktura bílkovin, denaturace bílkovin Význam bílkovin ve výživě člověka Laboratorní práce: Důkaz bílkovin, denaturace	Bi – biologie člověka, zdravý způsob života a péče o zdraví	
	<ul style="list-style-type: none"> - popíše a pojmenuje základní pojmy v chemii - vysvětlí podstatu chemické rovnice a výpočtu z chemické rovnice - pojmenuje a napíše vzorce složitějších anorganických a organických sloučenin 	4NV5 Opakování Obecná chemie Anorganická chemie Organická chemie Analytická chemie	Bi – biologie člověka, genetika, metabolismus	

5.17 Učební osnovy: *Biologicko-chemický seminář*

	-	Biochemie	
	-	4NV6 Opakování – obecná a anorganická chemie	

Biologie

2.roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - umí vyjmenovat vlastnosti vody, význam vody pro život - umí popsat hospodářský význam vody - umí vysvětlit hospodaření organismů s vodou - umí popsat a vysvětlit hospodaření buňky s vodou 	2NV1 voda a organismy: <ul style="list-style-type: none"> - biologický význam vody - průmyslový a hospodářský význam vody - buňka a voda - voda v organismech - vedení a hospodaření s vodou v organismech: rostliny, živočichové, člověk 	Chemie – chemické složení vody
	<ul style="list-style-type: none"> - umí zjednodušeně vysvětlit koloběh základních látek v přírodě 	2NV2 Voda a ekologie: <ul style="list-style-type: none"> - koloběh vody a jiných látek v přírodě - ekologie a voda - vodní hospodářství - vodní ekosystémy 	Chemie – čištění vod - koloběh látek P42, P41 Organismy a prostředí Voda a člověk
	<ul style="list-style-type: none"> - zná a pozná nižší rostliny - dovede charakterizovat jednotlivé řády nižších rostlin 	2NV3 Nižší rostliny: <ul style="list-style-type: none"> - systém rostlin - poznávačka 	P41, P42, P43 Naše fauna Význam ekosystému vod pro člověka Rybníky ČR
	<ul style="list-style-type: none"> - zná a pozná vyšší rostliny - dovede charakterizovat jednotlivé řády vyšších rostlin 	2NV4 Vyšší rostliny: <ul style="list-style-type: none"> - systém rostlin - poznávačka 	P43 Fauna, flóra ČR
	<ul style="list-style-type: none"> - zná a pozná živočichy - dovede charakterizovat jednotlivé řády živočichů 	2NV5 Zoologie <ul style="list-style-type: none"> - systém živočichů - poznávačka 	Fauna, flóra ČR
	<ul style="list-style-type: none"> - žák pozoruje, osvojuje si základy systematické práce, učí se zpracovat výsledky a vypracovat dokumentaci 	2NV6 Praktická cvičení ze zoologie <ul style="list-style-type: none"> - pozorování, morfologie a stavba vybraných bezobratlých živočichů, zhotovení foto-dokumentace z pozorování 	P43, P12
	<ul style="list-style-type: none"> - je schopen nastudovat zvolené téma - zpracuje seminární práci - umí udělat prezentaci na počítači s animacemi - Vytvoří prezentaci v PowerPointu na vybrané téma 	2NV7 Aktuální témata v biologii: <ul style="list-style-type: none"> - zajímavosti a novinky v oboru biologie - prezentace na PC - tvorba seminárních prací - prezentace před skupinou 	P12, P22 Tvorba vlastních prací Globální, aktuální problémy - Digitální kompetence: pravidla pro tvorbu prezentací, čitelnost, kontrast, design, málo textu (jen

5.17 Učební osnovy: *Biologicko-chemický seminář*

			strukturovaný), hodně grafiky – obrázky, fotky, schémata-SmartArt, grafy, tabulky, videa...
3. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - žák charakterizuje biologickou evoluci, jmenuje základní principy ovlivňující vývoj života uvede příkl. hypotéz o vzniku života 	3NV1 Vznik a vývoj života na Zemi	Chemie – aminokyseliny, bílkoviny, koacerváty P 41
	<ul style="list-style-type: none"> - žák popíše fylogenezi jednotlivých soustav - využívá znalostí o orgánových soustavách pro pochopení vztahů mezi procesy probíhajícími ve vlastním těle - provádí praktická cvičení, pozoruje tkáň a orgány - seznamuje se se základními diagnostickými metodami - uskutečňuje měření, vyhodnocuje výsledky, vyvozuje závěry - zajímá se o aktuální témata z biologie člověka, vyhledává, třídí, zpracovává a prezentuje informace před spolužáky - učí se naslouchat spolužákům a reagovat na předložené informace - usiluje o pozitivní změny ve svém životě související s vlastním zdravím a zdravím druhých 	3NV2 Biologie člověka <ul style="list-style-type: none"> - opakování jednotlivých soustav člověka (trávicí, vylučovací aj.) - fylogeneze jednotlivých soustav - laboratorní cvičení - antropogeneze – lidská plemena, rasismus - negativní účinky působení alkoholu, jedů, drog, farmakologie, doping - nemoci jednotlivých soustav 	Chemie – chemické složení kostí P31, P32 Chemie - glykemie Chemie- vazba O ₂ Chemie – metabolismus látek Chemie – alkohol, jedy P41 Chemie - doping Chemie - farmakologie P13
	<ul style="list-style-type: none"> - je schopen nastudovat zvolené téma - zpracuje seminární práci - umí udělat prezentaci v PowerPointu a animacemi - Vytvoří prezentaci v PowerPointu na vybranou mineralogickou třídu 	3NV3 Aktuální témata v biologii: <ul style="list-style-type: none"> - zajímavosti a novinky v oboru biologie - prezentace v PowerPointu - tvorba seminárních prací - prezentace před skupinou 	Digitální kompetence: pravidla pro tvorbu prezentací, čitelnost, kontrast, design, málo textu (jen strukturovaný), hodně grafiky – obrázky, fotky, schémata-SmartArt, grafy, tabulky, videa...
4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - žák rozlišuje jednotlivé biologické disciplíny, jmenuje představitele biolog. Věd - žák charakterizuje významné biology doby 	4NV1 Vývoj biologických věd, významní biologové	P43, P42

5.17 Učební osnovy: *Biologicko-chemický seminář*

	<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje a pozoruje základní projevy života - srovná pro a eukaryotní buňku, charakterizuje způsob výživy - popíše buněčný cyklus, vysvětlí důsledky narušení cyklu 	<p>4NV2 Obecná biologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - obecné vlastnosti organismů a projevy života - taxonomie organismů - biologie buňky – prokaryotní a eukaryotní - dělení buněk, buněčný cyklus - proteosyntéza 	<p>Chemie – organické sloučeniny v buňkách</p> <p>P22</p> <p>Chemie - proteosyntéza</p>
4. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - chápe význam genetických objevů a jejich aplikace pro rozvoj lidské společnosti a ve prospěch člověka 	<p>4NV3 Genetika</p> <ul style="list-style-type: none"> - řešení úloh z genetiky - monohybrid, dihybrid, chromozomové určení pohlaví, genetika člověka - aberace, dědičně podmíněné choroby, prenatální diagnostika - aplikace poznatků z genetiky (geneticky modifikované rostliny, genové inženýrství, šlechtitelství,...) - genealogie 	<p>P41, P51</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - je schopen nastudovat zvolené téma - zpracuje seminární práci - umí udělat prezentaci v PowerPointu a animacemi - Vytvoří prezentaci v PowerPointu na vybranou mineralogickou třídu 	<p>4NV4 Aktuální témata v biologii</p> <ul style="list-style-type: none"> - zajímavosti a novinky v oboru biologie - prezentace v PowerPointu - tvorba seminárních prací - prezentace před skupinou 	<p>Digitální kompetence: pravidla pro tvorbu prezentací, čitelnost, kontrast, design, málo textu (jen strukturovaný), hodně grafiky – obrázky, fotky, schémata-SmartArt, grafy, tabulky, videa...</p>