

**MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



**ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA**

**VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ  
UČEBNÉ OSNOVY**

**pre**

**študijný odbor**

**2860 K chemik operátor**

**Názov:** **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre študijný odbor 2860 K chemik operátor**

**Vydalo:** Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky

**Spolupracujúca stavovská organizácia:** Asociácia zamestnávateľských zväzov a združení SR  
Zväz chemického a farmaceutického priemyslu SR

**Riešitelia:** Ing. Viera Žatkovičová  
Štátny inštitút odborného vzdelávania

Ing. Silvia Loffayová  
SOŠ chemická, Bratislava

Ing. Judita Dömötörövä  
SOŠ chemická, Bratislava

Mikuláš Bartal  
SOŠ chemická, Bratislava

Ing. Elena Kulichová  
SOŠ Nováky

Ing. Iveta Fedurčáková  
SOŠ Humenné

Ing. Andrea Oravcová  
SOŠ Partizánske

## Obsah

1. Vzorový učebný plán .....	4
2. Vzorové učebné osnovy .....	6
2.1 Ekonomika .....	6
2.2 Aplikovaná chémia .....	9
2.3 Chemické výpočty .....	13
2.4 Procesy a zariadenia.....	17
2.5 Technológia.....	21
2.6 Aplikovaná informatika .....	25
2.7 Špeciálna technológia .....	28
2.8 Odborný výcvik .....	30

# 1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN

Kód a názov študijného odboru	2860 K chemik operátor				
Forma štúdia	denná				
Vyučovacia jazyk	slovenský				
Kategórie a názvy vyučovacích predmetov	Týždenný počet vyučovacích hodín				
	1.	2.	3.	4.	Spolu
<b>TEORETICKÉ VYUČOVANIE</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17,5</b>	<b>68,5</b>
<b>Všeobecno-vzdelávacie predmety</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>40</b>
slovenský jazyk a literatúra e)	3	3	3	3	12
cudzí jazyk d), f)	3	3	3	3	12
etická výchova/náboženská výchova g)	1	1			2
občianska náuka h)		1			1
dejepis			1		1
fyzika	0,5	0,5	0,5	0,5	2
matematika	1,5	1,5	1,5	1,5	6
telesná a športová výchova d)	1	1	1	1	4
<b>Odborné predmety</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8,5</b>	<b>27,5</b>
ekonomika				2	2
aplikovaná chémia k)	3	2	1	2,5	8,5
chemické výpočty k), procesy a zariadenia k)	1	1			2
technológia	2	1	2		5
aplikovaná informatika k)		1			1
špeciálne technológie k)			2	2	4
<b>PRAKTICKÉ VYUČOVANIE</b>	<b>15</b>	<b>17,5</b>	<b>17,5</b>	<b>17,5</b>	<b>67,5</b>
<b>odborný výcvik</b>	<b>15</b>	<b>17,5</b>	<b>17,5</b>	<b>17,5</b>	<b>67,5</b>
<b>Spolu</b>	<b>32</b>	<b>34,5</b>	<b>34,5</b>	<b>35</b>	<b>136</b>

## 1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 4-ročný študijný odbor 2860 K chemik operátor:

- Riaditeľ školy môže na základe odporúčania predmetovej komisie vykonať vo vzorovom učebnom pláne úpravy až do 10% z celkového počtu týždenných vyučovacích hodín. Pri týchto úpravách nie je možné zrušiť žiadny vyučovací predmet, alebo do skupiny predmetov zaradiť nový predmet. Minimálny počet vyučovacích hodín slovenského jazyka a literatúry (3 vyučovacie hodiny týždenne v každom ročníku) a cudzieho jazyka (3 vyučovacie hodiny týždenne v každom ročníku) musí zostať zachovaný. Minimálny percentuálny podiel vyučovacích hodín odborného teoretického praktického vyučovania z celkového počtu vyučovacích hodín musí ostať zachovaný.
- V jednotlivých vyučovacích predmetoch má vyučujúci možnosť upraviť obsah učiva až do výšky 30% v každom ročníku zaradením nových poznatkov, vyplývajúcich z aktuálneho rozvoja vedy a techniky a z potreby prispôbiť učivo aktuálnym potrebám odboru, trhu práce, alebo regiónu. Zmeny v obsahu učiva všeobecno-vzdelávacích predmetov navrhuje príslušná predmetová komisia. Zmeny v obsahu učiva odborných predmetov navrhuje príslušná predmetová komisia na základe požiadaviek zamestnávateľa.
- Riaditeľ školy po prerokovaní v pedagogickej rade na návrh predmetových komisií rozhodne, ktoré predmety v rámci teoretického vyučovania možno spájať do viachodinových celkov
- Trieda sa delí na každej hodine na skupiny pri minimálnom počte 24 žiakov.
- Trieda sa na dvoch hodinách v týždni za celé štúdium delí na skupiny pri minimálnom počte 24 žiakov.

- f) Vyučuje sa jeden z cudzích jazykov: jazyk anglický, nemecký, francúzsky, ruský, španielsky, taliansky.
- g) Vyučuje sa predmet etická výchova, alebo náboženská výchova podľa záujmu žiakov. Na vyučovanie predmetu etická výchova alebo náboženská výchova možno spájať žiakov rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 20. Ak počet žiakov v skupine klesne pod 12, možno do skupín spájať aj žiakov z rôznych ročníkov.
- h) Žiakom so sluchovým postihnutím, ktorí vykonajú maturitnú skúšku z občianskej náuky (§ 17a vyhlášky MŠ SR č.318/2008 Z. z. o ukončení štúdia na stredných školách, v znení neskorších predpisov) môže upraviť riaditeľ školy, na základe odporúčania predmetovej komisie, hodinovú dotáciu predmetu občianska náuka z dotácie vyučovacích hodín určených cudziemu jazyku.
- i) Súčasťou výchovy a vzdelávania žiakov je kurz na ochranu života a zdravia a kurz pohybových aktivít v prírode. Kurz na ochranu života a zdravia má samostatné tematické celky s týmto obsahom: riešenie mimoriadnych udalostí – civilná ochrana, zdravotná príprava, pobyt a pohyb v prírode, záujmové technické činnosti a športy. Organizuje sa v treťom ročníku štúdia a trvá tri dni po šesť hodín. Kurz pohybových aktivít v prírode sa koná v rozsahu piatich vyučovacích dní, najmenej však v rozsahu 15 vyučovacích hodín. Organizuje sa v 1. ročníku štúdia (so zameraním na zimné športy) a v 2. ročníku štúdia (so zameraním na letné športy). Účelové cvičenia sú súčasťou prierezovej témy Ochrana života a zdravia. Uskutočňujú sa v 1. a v 2. ročníku vo vyučovacom čase v rozsahu 6 hodín v každom polroku školského roka raz.
- j) Trieda sa delí na skupiny ak je možnosť zriadiť skupinu najmenej 8 žiakov.
- k) Ak sa vyučovacia hodina poskytuje formou praktických cvičení, trieda sa delí na skupiny s minimálnym počtom 5 žiakov a maximálnym počtom 10 žiakov v skupine.

## 1.2 Prehľad využitia týždňov:

Činnosť	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník
Vyučovanie podľa rozpisu	33	33	33	30
Maturitná skúška	x	x	x	2
Časová rezerva (účelové kurzy, opakovanie učiva, exkurzie, výchovno-vzdelávacie akcie a i.)	7	7	7	5
<b>Spolu týždňov</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>37</b>

## 2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV

### 2.1 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU EKONOMIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovacia jazyk	slovenský
<b>Charakteristika predmetu</b>	
<p>Obsah výučby vychádza z vyučovacích cieľov odborných predmetov. Predmet ekonomika v študijnom odbore 2860 K chemik operátor poskytuje študentom nové poznatky z oblasti ekonomických vedomostí so zameraním najmä na trhovú ekonomiku. Obsah učiva je štrukturovaný do tematických celkov, ktoré sa členia na témy a okruhy. Vedomosti, ktoré žiaci získajú v tomto predmete sa týkajú všeobecného prehľadu ekonomickej problematiky a jej aplikovanie v praktickom živote. Značnú časť učiva tvorí správanie sa podnikateľskej firmy v trhovom hospodárstve, obchodnej činnosti a súkromnom podnikaní. Podstatou predmetu je oboznámenie študentov so základmi ekonómie a ich príprava do organizačnej, riadiacej činnosti firmy, prípadne na podnikateľské aktivity. Predmet vedie študentov k tomu, aby získal ekonomický prehľad, napr. aj v ekonomických právnych normách, Obchodný zákonník, Živnostenský zákon. Metódy, formy, prostriedky majú na tomto predmete stimulovať poznávacie schopnosti a podporovať samostatnosť a cieľavedomosť. Súčasťou teoretického vyučovania bude aj precvičovanie, upevňovanie, prehľbovanie učiva a riešenie modelových úloh. Učivo sa bude aktualizovať so zreteľom na vývoj spoločensko – ekonomickej praxe, operatívne sa budú zavádzať nové poznatky do jeho obsahu a využívať prostriedky výpočtovej techniky.</p>	
<b>Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu</b>	
<p>Cieľom predmetu ekonomika je aj zvyšovanie finančnej gramotnosti prostredníctvom finančného vzdelávania. Má pripraviť nastupujúcu generáciu na život vo sfére peňazí, viesť k pochopeniu ekonomického fungovania jednotlivca alebo rodiny a následne nadobudnuté informácie ďalej transportovať do praxe. Zaoberá sa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- problematikou fungovania jednotlivca a rodiny v ekonomickej oblasti, čo znamená žiť hospodárne,</li><li>- vyhodnotením informácií z rôznych zdrojov,</li><li>- orientáciou v modeloch zabezpečenia jednotlivca a rodiny peniazmi,</li><li>- tvorbou osobného finančného plánu,</li><li>- spôsobmi používania rôznych metód platenia,</li><li>- možnosťami budovania majetku investovaním,</li><li>- aktuálnymi informáciami o druhoch úverov a ako zvládať zadĺženie,</li><li>- riadením rizík a systémom zabezpečenia pre prípad nepriaznivej situácie a staroby, vplyvom finančných kríz na hospodárenie jednotlivca a rodiny,</li><li>- hlavnými princípmi ochrany spotrebiteľa</li></ul> <p>Predmet rozvíja nasledovné kľúčové kompetencie:</p> <p><i>Spôsobilosť konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,</li><li>- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností,</li><li>- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie.</li></ul> <p><i>Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje,</li><li>- posudzovať vierohodnosť rôznych informačných zdrojov,</li><li>- kriticky hodnotiť získané informácie,</li><li>- formulovať, pozorovať, triediť a merať hypotézy,</li><li>- overovať a interpretovať získané údaje.</li></ul> <p><i>Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- predkladať primerané návrhy na rozdelenie jednotlivých kompetencií a úloh pre ostatných členov tímu a posudzovať spoločne s učiteľom a s ostatnými, či sú schopní určené kompetencie zvládnuť,</li><li>- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,</li><li>- konštruktívne diskutovať, aktívne predkladať progresívne návrhy a pozorne počúvať druhých,</li><li>- rozhodnúť o výbere správneho názoru z rôznych možností,</li><li>- určovať najzávažnejšie rysy problému, rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia,</li></ul>	

- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi,
- samostatne pracovať a riadiť práce v menšom kolektíve,
- predkladať spolupracovníkom vlastné návrhy na zlepšenie práce, bez zaujatosti posudzovať návrhy druhých.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>ekonomika</b>	<b>štvrtý</b>	<b>2</b>	<b>60 hodín</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Základné ekonomické pojmy , hospodárske systémy, hospodársky cyklus</b>			<b>6</b>
1.1 Ekonómia a ekonomika			1
1.2 Typy ekonomík			1
1.3 Potreby, členenie potrieb, uspokojovanie potrieb, statky, služby			1
1.4 Tovar, peniaze, formy a funkcie peňazí			1
1.5 Deľba práce, hospodársky cyklus			2
<b>2. Výrobná činnosť</b>			<b>7</b>
2.1 Podstata a ciele výrobnéj činnosti, členenie výroby			2
2.2 Zákonitosti organizácie výrobného procesu			1
2.3 Výrobné faktory, výrobný program, plán výroby, výrobná kapacita			1
2.4 Výrobok ako výstup výrobnéj činnosti.			3
<b>3. Majetok podniku</b>			<b>8</b>
3.1 Charakteristika majetku			2
3.2 Dlhodobý majetok			5
3.3 Krátkodobý majetok			1
<b>4. Podnikateľská činnosť</b>			<b>7</b>
4.1 Podnik			3
4.2 Právne formy podnikov			4
<b>5. Ekonomická činnosť</b>			<b>5</b>
5.1 Náklady, výnosy			3
5.2 Výsledok hospodárenia			2
<b>6. Finančné zdroje</b>			<b>3</b>
6.1 Interné, externé			1
6.2 Riadenie osobných financií			2
<b>7. Manažment</b>			<b>3</b>
7.1 Základné manažérske funkcie			2
7.2 Prierezové manažérske funkcie			1
<b>8. Personálny manažment</b>			<b>5</b>
8.1 Charakteristika, funkcie			1
8.2 Pracovný pomer, prac. zmluva			1
8.3 Odmeňovanie zamestnancov			3
<b>9. Daňová sústava</b>			<b>4</b>
9.1 Charakteristika daňovej sústavy, štátny rozpočet			1
9.2 Nepriame dane			1

9.3 Priame dane	2
<b>10. Poistovníctvo</b>	<b>4</b>
10.1 Charakteristika, úlohy, členenie	1
10.2 Životné poistenie	2
10.3 Neživotné poistenie	1
<b>11. Banková sústava</b>	<b>4</b>
11.1 Charakteristika BS SR, Národná banka SR - úlohy	1
11.2 Aktívne bankové operácie	2
11.3 Pasívne bankové operácie	1
<b>12. Tovar a spotrebiteľ</b>	<b>4</b>
12.1 Zákon o ochrane spotrebiteľa	1
12.2 Obchodný zákonník a SOI	1
12.3 Záručný a pozáručný servis	1
12.4 Reklamácia	1

## 2.2 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU APLIKOVANÁ CHÉMIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
<b>Charakteristika predmetu</b>	
<p>Žiaci získajú vedomosti o prvkoch a ich anorganických a organických zlúčeninách, ktoré sa využívajú v odbornej praxi a v bežnom živote, ako aj o ich vplyve na zdravie človeka a životné prostredie a o pravidlách bezpečnosti práce s týmito látkami. Osvoja si chemické názvoslovie, podstatu chemického deja, fyzikálne a chemické zákonitosti správania sa látok a sústav.</p> <p>Žiaci získajú teoretický prehľad o základných analytických metódach a možnosti ich využitia. Spoznajú princípy metodiky a techniky odberu vzoriek a ich úpravu, chemizmus jednotlivých stanovení, princípy metód kvantitatívnej chemickej analýzy, separačné metódy a metódy inštrumentálnej analýzy. Osvoja si základné výpočty pre kvantitatívnu analýzu a spôsoby spracovania analytických výsledkov. Nadobudnú zručnosti pri príprave a zisťovaní vlastností prvkov, anorganických a organických zlúčenín, ktoré sa využívajú v odbornej praxi a v bežnom živote. Získajú vedomosti o ich vplyve na zdravie človeka a životné prostredie a o pravidlách bezpečnosti práce s týmito látkami. Získajú zručnosti pri odbere vzoriek, pri kvantitatívnej a kvalitatívnej analýze, pri analytickej kontrole v prostredí vybraných výrobných podnikov, podľa potrieb regiónu a zamestnávateľov. Naučia sa pracovať so zdrojmi chemických informácií, so softvérom na kreslenie chemických štruktúr.</p> <p>Predmet má charakter cvičení.</p>	
<b>Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu</b>	
<p>Cieľom predmetu aplikovaná chémia je poskytnúť teoretické vedomosti zo všeobecnej a anorganickej chémie, organickej chémie a analytickej chémie. Vyučujúci bude viesť žiakov k pochopeniu podstaty chemických javov, princípov, zákonitostí a vzťahov medzi nimi. Predmet prispieva k rozvoju logického myslenia žiakov na základe analógie a aplikácie všeobecných poznatkov na konkrétne príklady.</p> <p>V rámci cvičení je cieľom je prehĺbiť teoretické vedomosti žiakov, usmerňovať ich k samostatnej práci a hlavne získavanie praktických návykov a zručností pri príprave a charakterizovaní anorganických a organických látok, pri odbere a úprave vzorky, separácii látok a chemickej analýze. Žiaci budú neskôr schopní aplikovať získané poznatky v príslušných technológiách a praktických činnostiach na odbornom výcviku.</p> <p>Predmet rozvíja nasledovné kľúčové kompetencie:</p> <p><i>Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,</li> <li>- identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti,</li> <li>- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností,</li> <li>- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie.</li> </ul> <p><i>Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- riešiť matematické príklady a rôzne situácie,</li> <li>- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovávať rôzne informácie a informačné zdroje,</li> </ul>	



- posudzovať vierohodnosť rôznych informačných zdrojov,
- kriticky hodnotiť získané informácie,
- formulovať, pozorovať, triediť a merať hypotézy,
- overovať a interpretovať získané údaje.

*Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách*

- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,
- konštruktívne diskutovať, aktívne predkladať progresívne návrhy a pozorne počúvať druhých,
- určovať najzávažnejšie rysy problému, rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia,
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi,
- samostatne pracovať a riadiť práce v menšom kolektíve,
- predkladať spolupracovníkom vlastné návrhy na zlepšenie práce, bez zaujatosti posudzovať návrhy druhých.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>aplikovaná chémia</b>	<b>prvý</b>	<b>3</b>	<b>99 hodín cvičení</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Úvod do aplikovanej chémie</b>			<b>1</b>
<b>2. Stavba atómu</b>			<b>9</b>
2.1 Elementárne častice atómu			1
2.2 Jadro			3
2.3 Elektrónový obal			5
<b>3. Periodická sústava prvkov</b>			<b>2</b>
3.1 Periodický systém a elektrónová konfigurácia prvkov			1
3.2 Elektrónová konfigurácia atómov a periodické vlastnosti			1
<b>4. Chemická väzba</b>			<b>7</b>
4.1 Vznik chemickej väzby			1
4.2 Kovalentná väzba			2
4.3 Iónová väzba			1
4.4 Hybridizácia			1
4.5 Kovová väzba. Koordinačná väzba			1
4.6 Tvar molekúl			1
<b>5. Chemický dej</b>			<b>32</b>
5.1 Chemické reakcie			1
5.2 Kinetika chemického deja			4
5.3 Chemická rovnováha			4
5.4 Termodynamika chemického deja			1
5.5 Protolytické reakcie			7
5.6 Vylučovacie reakcie			4
5.7 Redoxné reakcie			7
5.8 Komplexotvorné reakcie			4
<b>6. Názvoslovie anorganických zlúčenín</b>			<b>10</b>
6.1 Názvoslovie binárnych zlúčenín			2
6.2 Názvoslovie kyselín			3

6.3	Názvoslovie solí			3
6.4	Názvoslovie kryštalohydrátov a podvojných solí			2
6.5	Názvoslovie komplexných zlúčenín			2
<b>7.</b>	<b>Chemické informácie</b>			<b>5</b>
7.1	Zdroje chemických informácií			1
7.2	Vyhľadávanie základných druhov informácií			3
7.3	Triedenie informácií			1
<b>8.</b>	<b>Vlastnosti a reakcie prvkov</b>			<b>33</b>
8.1	Vlastnosti a reakcie neprechodných prvkov			21
8.2	Vlastnosti a reakcie prechodných prvkov			12
	Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
	<b>aplikovaná chémia</b>	<b>druhý</b>	<b>2</b>	<b>66 hodín cvičení</b>
	Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
	<b>1. Práca so softvérom na kreslenie chemických štruktúr</b>			<b>3</b>
	1.1 Kreslenie a úprava chemických štruktúr			2
	1.2 Kreslenie a úprava chemickej aparatury			1
	<b>2. Názvoslovie uhľovodíkov</b>			<b>6</b>
	2.1 Názvoslovie alkánov			2
	2.2 Názvoslovie alkénov			2
	2.3 Názvoslovie alkínov			1
	2.4 Názvoslovie aromatických uhľovodíkov			1
	<b>3. Názvoslovie derivátov uhľovodíkov</b>			<b>12</b>
	3.1 Názvoslovie halogénderivátov			1
	3.2 Názvoslovie hydroxyderivátov			1
	3.3 Názvoslovie éterov			1
	3.4 Názvoslovie karbonylových zlúčenín			2
	3.5 Názvoslovie karboxylových kyselín			1
	3.6 Názvoslovie funkčných derivátov karboxylových kyselín			1
	3.7 Názvoslovie substitučných derivátov karboxylových kyselín			1
	3.8 Názvoslovie dusíkatých derivátov uhľovodíkov			2
	3.9 Názvoslovie sírnych derivátov			1
	3.10 Názvoslovie heterocyklických zlúčenín			1
	<b>4. Vlastnosti a reakcie uhľovodíkov a derivátov uhľovodíkov</b>			<b>12</b>
	Vlastnosti a reakcie uhľovodíkov			4
	Vlastnosti a reakcie derivátov uhľovodíkov			8
	Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
	<b>aplikovaná chémia</b>	<b>tretí</b>	<b>1</b>	<b>33 hodín cvičení</b>
	Názov tematického celku/Témy			Počet

			vyučovacích hodín
<b>1. Úvod do analytickej chémie</b>			<b>2</b>
1.1 Prehľad a význam analytickej chémie. Rozdelenie analytických metód			1
1.2 Vyjadrovanie množstva látok v analytickej chémii			1
<b>2. Odber a úprava vzoriek k analýze</b>			<b>3</b>
2.1 Všeobecný postup pri chemickej analýze. Technika odberu vzoriek			1
2.2 Úprava vzoriek			2
<b>3. Kvantitatívna analýza - vážková analýza</b>			<b>6</b>
3.1 Princíp vážkovej analýzy. Operácie vo vážkovej analýze			1
3.2 Výpočty vo vážkovej analýze			1
3.3 Vybrané vážkové stanovenia			4
<b>4. Kvantitatívna analýza - odmerná analýza</b>			<b>22</b>
4.1 Princíp a metódy odmernej analýzy. Odmerné roztoky a základné látky v odmernej analýze.			1
4.2 Výpočty v odmernej analýze			1
4.3 Neutralizačná odmerná analýza			5
4.4 Zrážacie metódy			3
4.5 Komplexometrické metódy			4
4.6 Redoxné metódy			8
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>aplikovaná chémia</b>	<b>štvrtý</b>	<b>2,5</b>	<b>75 hodín cvičení</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Separačné metódy</b>			<b>20</b>
1.1 Úvod do separačných metód			1
1.2 Extrakcia			5
1.3 Chromatografia			12
1.4 Elektromigračné separačné metódy			2
<b>2. Inštrumentálna analýza</b>			<b>41</b>
2.1 Úvod do inštrumentálnych metód			1
2.2 Optické metódy			20
2.3 Elektrochemické metódy			20
<b>3. Analytická kontrola v prostredí vybraných výrobných</b>			<b>14</b>

## 2.3 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU CHEMICKÉ VÝPOČTY

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
<b>Charakteristika predmetu</b>	
Predmet chemické výpočty je odborným profilujúcim predmetom. Chemické výpočty vytvárajú základ na riešenie úloh spojených s prípravou a výrobou chemických produktov. Je založený na správnej aplikácii chemizmu daného deja pri materiálnom a surovinovom zabezpečení prípravy	

konkrétnych produktov. Učivo predmetu chemické výpočty poskytuje žiakom vedomosti a zručnosti v oblasti riešenia základných úloh s chemickou a fyzikálno-chemickou problematikou. Ťažiskovou formou sú cvičenia, na ktorých žiaci majú možnosť samostatne riešiť konkrétne zadania a konzultovať zvolený postup. Využíva vedomosti žiakov nadobudnuté v matematike a fyzike. V prvom ročníku žiaci získajú prehľad o základných pojmoch ako sú látkové množstvo, molová hmotnosť, molový objem, hustota so správnym použitím jednotiek a ich prepočtom. Prehľad si vedomosti a zručnosti v základných chemických výpočtoch pri vyjadrovaní zloženia viaczožkových sústav a v bilanciách bez chemického deja. Žiaci si osvoja výpočet stechiometrických koeficientov v chemických rovniciach. Naučia sa používať chemické tabuľky. V druhom ročníku získavajú zručnosti pri riešení materiálových bilancií s chemickým dejom. Aplikujú výpočty na konkrétne postupy, ako je izolácia, úprava, čistenie surovín a produktov. Spoznajú zákonitosti chemických rovnováh. Predmet vytvára základňu pre všetky ďalšie odborné predmety. Vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získajú pri štúdiu v tomto predmete sa budú postupne prehľbovať a rozvíjať v ostatných odborných predmetoch s chemickým zameraním.

## Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu chemické výpočty je naučiť žiakov základné chemické pojmy, poznať základné princípy chemických výpočtov, vyčísl'ovania chemických rovníc, stechiometrických zákonov, výpočtov a prepočtov koncentrácií, princípy materiálových bilancií s využitím pri príprave, zried'ovaní, zahusťovaní a zmiešavaní roztokov, základné materiálové bilancie vedúce k bilanciám zložitejších napr. difúzných procesov. Naučia sa používať a orientovať v chemických tabuľkách. Najdôležitejšou úlohou tohto predmetu je doviest' žiakov mnohonásobným opakovaním rôznych variácií jedného typu úlohy k väčšej zručnosti vo výpočtoch, ktorú majú žiaci využiť v 3. a 4. ročníku v odborných predmetoch ako aj na odbornom výcviku.

Predmet rozvíja nasledovné kľúčové kompetencie:

### *Komunikatívne a sociálne interakčné spôsobilosti*

- sprostredkovať informácie vhodným spôsobom (video, text, hovorené slovo, diagram) tak, aby im ostatní porozumeli,
- vyjadriť alebo formulovať (jednoznačne) vlastný názor a záver,
- orientovať sa, získavať, rozumieť a aplikovať rôzne informácie, posúdiť ich význam v osobnom živote a v povolání,
- kriticky hodnotiť informácie získané z rôznych zdrojov (tlačených aj elektronických),
- správne interpretovať získané fakty, vyvodzovať z nich závery a dôsledky,
- pochopiť a vyhodnocovať svoju účasť na procese vzdelávania a jeho výsledku, ktorý zabezpečuje právo voľného pohybu občana, žiť, študovať a pracovať v podmienkach otvoreného trhu práce,
- oboznámiť sa s motivačnými vzdelávacími programami, ktoré sú zamerané na riešenie problémov a poskytovanie prístupných príležitostí pre celoživotné vzdelávanie, ktoré vytvára možnosť virtuálnej komunikácie medzi lokálnymi komunitami.

### *Interpersonálne a intrapersonálne spôsobilosti*

- rozvíjať prácu v kolektíve, v družnej a priateľskej atmosfére,
- samostatne pracovať a zapájať sa do práce kolektívu, riadiť jednoduchšie práce v menšom kolektíve, niesť zodpovednosť aj za prácu druhých,
- hodnotiť a rešpektovať svoju vlastnú prácu a prácu druhých.
- rozvíjať vlastnú aktivitu, samostatnosť, sebadôveru a reproduktívne myslenie,
- významne sa podieľať na stanovení zodpovedajúcich krátkodobých cieľov, ktoré smerujú k zlepšeniu vlastnej výkonnosti,
- overovať a interpretovať získané údaje,
- určovať vážne nedostatky a kvality vo vlastnom učení, pracovných výkonoch a osobnostnom raste,
- stanovovať si ciele a priority podľa svojich osobných schopností, záujmov, pracovnej orientácie a životných podmienok,
- overovať získané poznatky, kriticky posudzovať názory, postoje a správanie druhých,
- prijímať a plniť zodpovedne dané úlohy.

### *Schopnosť tvorivo riešiť problémy*

- rozpoznávať problémy v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii,
- vyjadriť alebo formulovať (jednoznačne) problém, ktorý sa objaví pri ich vzdelávaní,
- hľadať, navrhovať alebo používať ďalšie metódy, informácie alebo nástroje, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému, pokiaľ doteraz používané metódy, informácie a prostriedky nevedli k cieľu,
- posudzovať riešenie daného problému z hľadiska jeho správnosti, jednoznačnosti alebo efektívnosti a na základe týchto hľadísk prípadne porovnávať aj rôzne riešenia daného

- problému,
- korigovať nesprávne riešenia problému,
  - používať osvojené metódy riešenia problémov aj v iných oblastiach vzdelávania žiakov, pokiaľ sú dané metódy v týchto oblastiach aplikovateľné.
- Spôsobilosť využívať informačné technológie*
- získavať informácie v priebehu ich odborného vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii,
  - zhromažďovať, triediť, posudzovať a využívať informácie, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému alebo osvojiť si nové poznatky,
  - určovať najzávažnejšie rysy problému, zvažovať rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, stanoviť kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia,
  - vedieť vybrať vhodné postupy pre realizáciu zvoleného riešenia a dodržiavať ho, spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>chemické výpočty</b>	<b>prvý</b>	<b>1</b>	<b>33 hodín cvičení</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Základné pojmy</b>			<b>5</b>
1.1 Sústava jednotiek SI			1
1.2 Látkové množstvo			1
1.3 Molová hmotnosť. Molový objem			1
1.4 Hustota			1
1.5 Zhrnutie učiva			1
<b>2. Vyjadrenie zloženia viaczložkových sústav</b>			<b>8</b>
2.1 Molový zlomok. Hmotnostný zlomok. Objemový zlomok			2
2.2 Látková koncentrácia. Hmotnostná koncentrácia			2
2.3 Výpočet stechiometrického vzorca			1
2.4 Percentuálny obsah prvkov v zlúčenine			2
2.5 Zhrnutie učiva			1
<b>3. Bilancia látok v sústavách bez chemických reakcií</b>			<b>9</b>
3.1 Príprava roztokov z bezvodnej látky a vody			2
3.2 Príprava roztokov z kryštalohydrátov a vody			2
3.3 Zmiešanie roztokov			1
3.4 Riedenie roztokov			1
3.5 Zahusťovanie roztokov pridaním tuhej látky			1
3.6 Zahusťovanie roztokov odparením rozpúšťadla			1
3.7 Zhrnutie učiva			1
<b>4. Výpočty pomocou chemických rovníc</b>			<b>7</b>
4.1 Zápis chemických reakcií rovnicou			2
4.2 Pravidlá určovania oxidačného čísla			1
4.3 Výpočet stechiometrických koeficientov na základe bilancie atómov			1
4.4 Výpočet množstva reaktantov a produktov reakcie			2
4.5 Zhrnutie učiva			1
<b>5. Jednoduché materiálové bilancie</b>			<b>4</b>

5.1	Riešenie sústav s chemickými reakciami bilančnou schémou		2
5.2	Riešenie sústav s chemickými reakciami využitím tabuľky		2
	Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
	<b>chemické výpočty</b>	<b>druhý</b>	<b>1</b>
	Názov tematického celku/Témy		Počet vyučovacích hodín
	<b>1. Výpočty k materiálovým bilanciam</b>		<b>13</b>
	1.1	Výpočty z chemických rovníc	2
	1.2	Rozsah reakcie	1
	1.3	Výpočty pri nestechiometrických množstvách reaktantov	1
	1.4	Teoretický a skutočný výťažok reakcie	2
	1.5	Celkové materiálové bilancie	2
	1.6	Tepelné bilancie	1
	1.7	Aplikácia kalorimetrickej rovnice	1
	1.8	Spotreba energií na stavové premeny	1
	1.9	Spotreba energií v sústavách s chemickými reakciami	1
	1.10	Zhrnutie učiva	1
	<b>2. Aplikácia výpočtov k izolácii, úpravám a čistenia surovín</b>		<b>10</b>
	2.1	Odparovanie	1
	2.2	Kryštalizácia	2
	2.3	Destilácia	2
	2.4	Rektifikácia	2
	2.5	Extrakcia	2
	2.6	Zhrnutie učiva	1
	<b>3. Chemické rovnováhy</b>		<b>6</b>
	3.1	Základné pojmy – rovnovážna konštanta	1
	3.2	Protolytická rovnováha, disociačná konštanta	1
	3.3	Zrážacie rovnováhy, súčin rozpustnosti	1
	3.4	Komplexotvorné rovnováhy. Redoxné rovnováhy	1
	3.5	Posun rovnováhy	1
	3.6	Zhrnutie učiva	1
	<b>4. Špecifické učivo</b>		<b>4</b>
	4.1	Bilancia využívania druhotných surovín	2
	4.2	Celkové materiálové bilancie chemických procesov	2

## 2.4 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU PROCESY A ZARIADENIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
<b>Charakteristika predmetu</b>	
<p>Predmet procesy a zariadenia je odborným profilujúcim predmetom. V prvom ročníku žiaci získajú prehľad o konštrukčných materiáloch v chemickom priemysle, spojovaní materiálov, súčiastkach na prenos otáčavého pohybu, prevodoch, mechanizmoch a mechanických procesoch a zariadeniach. V druhom ročníku si žiaci osvoja problematiku hydromechanických procesov a zariadení a tepelných procesov a zariadení. V treťom ročníku si žiaci osvoja problematiku tepelných procesov a</p>	

zariadení a niektorých difúzných procesov a zariadení. Vo štvrtom ročníku si žiaci osvoja problematiku ďalších difúzných procesov a zariadení, chemických procesov a reaktorov, ochrany pracovného a životného prostredia.

Vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získajú pri štúdiu v tomto predmete sa budú postupne prehĺbovať a rozvíjať v ostatných odborných predmetoch s chemickým zameraním.

Pri vyučovaní predmetu chemické procesy a zariadenia získavajú žiaci v prvom ročníku určitý nevyhnutný základ zo strojárstva a v úzkej nadväznosti na chémiu aj o prevádzkových a energetických bilanciách. Neskôr sa učivo viaže na predmet technológiu. Okrem technológie sa prejavuje úzka väzba aj na odborný výcvik. Komplexný pohľad na výrobné postupy získavajú žiaci postupne v rámci všetkých odborných predmetov, pričom v predmete chemické procesy a zariadenia sa hlavný dôraz kladie na pochopenie fyzikálnochemickej podstaty dejov a funkčných mechanizmov používaného zariadenia. Pri všetkých preberaných procesoch sa žiaci oboznámia s požiadavkami bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Pri jednotlivých druhoch súčiastok, mechanizmov, strojov a zariadení sa učivo pokiaľ možno vždy dopĺňa pokynmi pre bezpečnú a hygienickú prácu, účinnosťami zariadení a výpočtami a údajmi o fyzikálnych, prípadne fyzikálnochemických princípoch, na ktorých je založená funkcia mechanizmu, prístroja alebo zariadenia.

Neoddeliteľnou súčasťou učiva sú aj základné technologické prevádzkové a bilančné výpočty. Pri výpočtoch majú žiaci z kvantitatívnej stránky preniknúť do zložitých súvislostí medzi chemickými, strojovými a ekonomickými podmienkami výroby.

Predmet má charakter cvičení.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu chemické procesy a zariadenia je oboznámiť žiakov s vlastnosťami technických materiálov, naučiť ich chápať fyzikálnochemickú podstatu a princípy základných chemických operácií a funkciu najdôležitejších prístrojov a zariadení chemického priemyslu, prehĺbiť ich technologický pohľad na chemické procesy z hľadiska strojov a zariadení, v ktorých tieto procesy prebiehajú a osvojiť si základné technologické prevádzkové výpočty.

Všetky procesové témy majú spoločný metodický postup výkladu. Najprv sa charakterizuje dej a uvedie sa základný teoretický princíp, ďalej sa preberú kinetický pohľad i bilančné a ďalšie základné výpočty, na záver sa uvedie prehľad a opis funkcie základných typov zariadení a zhodnotia sa praktické metódy a ich využitie.

Predmet rozvíja nasledovné kľúčové kompetencie:

*Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote*

- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti,
- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností,
- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie.

*Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku*

- riešiť matematické príklady a rôzne situácie,
- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje,
- posudzovať vierohodnosť rôznych informačných zdrojov,
- kriticky hodnotiť získané informácie,
- formulovať, pozorovať, triediť a merať hypotézy,
- overovať a interpretovať získané údaje.

*Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách*

- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,
- konštruktívne diskutovať, aktívne predkladať progresívne návrhy a pozorne počúvať druhých,
- určovať najzávažnejšie rysy problému, rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia,
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi,
- samostatne pracovať a riadiť práce v menšom kolektíve,
- predkladať spolupracovníkom vlastné návrhy na zlepšenie práce, bez zaujatosti posudzovať návrhy druhých.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích	Počet vyučovacích hodín za ročník

		hodín	
<b>procesy a zariadenia</b>	<b>prvý</b>	<b>1</b>	<b>33</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Úvod</b>			<b>1</b>
<b>2. Konštrukčné materiály v chemickom priemysle</b>			<b>8</b>
2.1 Rozdelenie procesov a zariadení v chemickom priemysle. Vlastnosti kovov a zliatin			1
2.2 Technické železo, výroba surového železa			1
2.3 Výroba ocele			1
2.4 Liatiny. Neželezné technické kovy a ich zliatiny			1
2.5 Korózia materiálov a ochrana pred koróziou			1
2.6 Nekomové materiály – maltoviny			1
2.7 Nekomové materiály – keramika, sklo, smalty			1
2.8 Nekomové materiály - plasty			1
<b>3. Spojovanie materiálov</b>			<b>4</b>
3.1 Rozdelenie spojovacích súčiastok, druhy spojov. Rozoberateľné spoje			1
3.2 Rozoberateľné spoje			1
3.3 Nerozoberateľné spoje			2
<b>4. Súčiastky na prenos otáčavého pohybu</b>			<b>3</b>
4.1 Základné rozdelenie. Čapy a hriadele			1
4.2 Ložiská, spojky			1
4.3 Mazanie, spôsoby mazania			1
<b>5. Prevody a ich súčiastky</b>			<b>3</b>
5.1 Základné rozdelenie. Remeňové prevody			1
5.2 Reťazové prevody. Trecie prevody			1
5.3 Prevody s ozubenými kolesami			1
<b>6. Mechanizmy a ich súčiastky</b>			<b>2</b>
6.1 Základné rozdelenie. Kinematické mechanizmy			1
6.2 Pneumatické a hydraulické mechanizmy			1
<b>7. Mechanické procesy a zariadenia</b>			<b>12</b>
7.1 Základné vlastnosti tuhých látok, doprava tuhých látok, mechanická doprava			1
7.2 Mechanická doprava			1
7.3 Pneumatická doprava. Hydraulická doprava			1
7.4 Skladovanie tuhých látok. Drvenie a mletie			1
7.5 Hrubé drvenie			1
7.6 Stredné a jemné drvenie			1
7.7 Mletie a jemné mletie			1
7.8 Triedenie. Mechanické triediace zariadenie			1
7.9 Hydraulické triediace zariadenie. Pneumatické triediace zariadenie			1
7.10 Magnetické a elektrostatické triedenie. Flotácia			1
7.11 Dávkovanie			1
7.12 Dávkovanie. Lisovanie			1
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích	Počet vyučovacích hodín za ročník



		hodín	
<b>procesy a zariadenia</b>	<b>druhý</b>	<b>1</b>	<b>33</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Úvod</b>			<b>1</b>
<b>2. Hydromechanické procesy a zariadenia</b>			<b>21</b>
2.1 Základné pojmy, vlastnosti kvapalín			1
2.2 Hydrostatika. Hydrostatický tlak			1
2.3 Spojené nádoby, meranie tlaku rúrkami tvaru U			1
2.4 Riešenie príkladov			1
2.5 Hydrodynamika, základné pojmy			1
2.6 Bernoulliho rovnica, rovnica spojitosti toku			1
2.7 Riešenie príkladov			1
2.8 Výpočet stratovej výšky			1
2.9 Skladovanie tekutín			1
2.10 Doprava kvapalín. Pracovná a dopravná výška			1
2.11 Odstredivé čerpadlá			1
2.12 Piestové čerpadlá			1
2.13 Iné typy čerpadiel			1
2.14 Doprava plynov			1
2.15 Usadzovanie			1
2.16 Filtrácia. Filtračné zariadenia			1
2.17 Odstredovanie. Odstredovacie zariadenia			1
2.18 Oddelovanie fáz z plynných heterogénnych zmesí			1
2.19 Filtrácia plynov. Elektrostatické čistenie plynov			1
2.20 Špeciálne spôsoby čistenia plynov. Fluidizácia			1
2.21 Miešanie, zmiešavanie, miesenie			1
<b>3. Tepelné procesy a zariadenia</b>			<b>11</b>
3.1 Základné pojmy a zákonitosti			1
3.2 Termomechanika. Teplo			1
3.3 Termomechanika plynov. Stavová rovnica plynov			1
3.4 Základné vratné zmeny stavu plynu – stály objem			1
3.5 Základné vratné zmeny stavu plynu – stály tlak, stála teplota			1
3.6 Prestup tepla vedením – homogénnou rovinnou stenou a zloženou z viac homogénnych vrstiev			1
3.7 Prestup tepla vedením – homogénnou valcovou stenou a zloženou z viac homogénnych sústredných vrstiev			1
3.8 Prestup tepla prúdením – v tekutinách bez zmeny skupenstva			1
3.9 Prestup tepla – pri kondenzácii pár a pri vare kvapalín			1
3.10 Prestup tepla sálaním			1
3.11 Prechod tepla			1
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>procesy a zariadenia</b>	<b>tretí</b>	<b>2</b>	<b>66 hodín cvičení</b>

Názov tematického celku/Témy		Počet vyučovacích hodín	
<b>1. Tepelné operácie</b>		<b>24</b>	
1.1 Výmenníky tepla		13	
1.2 Odparovanie		11	
<b>2. Difúzne operácie</b>		<b>42</b>	
2.1 Teória difúzie		1	
2.2 Spôsoby vyjadrovania zloženia binárnych zmesí		3	
2.3 Kryštalizácia		11	
2.4 Destilácia		10	
2.5 Rektifikácia		6	
2.6 Špecifické destilácie		9	
2.7 Projekt		2	
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>procesy a zariadenia</b>	<b>štvrtý</b>	<b>2</b>	<b>60 hodín cvičení</b>
Názov tematického celku/Témy		Počet vyučovacích hodín	
<b>1. Difúzne operácie</b>		<b>50</b>	
1.1 Absorpcia a exsorpcia		11	
1.2 Adsorpcia a desorpcia		11	
1.3 Extrakcia		14	
1.4 Úprava vzduchu		6	
1.5 Sušenie v priemyselnej výrobe		8	
<b>2. Chemické procesy a reaktory</b>		<b>5</b>	
2.1 Reaktory		5	
<b>3. Ochrana pracovného a životného prostredia</b>		<b>5</b>	
3.1 Ochrana pracovného a životného prostredia		5	

## 2.5 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU TECHNOLOGIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Predmet technológia je odborným profilujúcim predmetom uvedeného študijného odboru. Predmet vytvára základňu pre všetky ďalšie odborné predmety. Vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získajú pri štúdiu v tomto predmete sa budú postupne prehĺbovať a rozvíjať v rámci ostatných odborných predmetoch s chemickým a technologickým zameraním.</p> <p>V prvom ročníku získajú žiaci prehľad o učive technológie a jeho význam pre študijný odbor, získajú všeobecný prehľad o technologických operáciách a procesoch, a o využití vody v chemickom priemysle.</p> <p>V druhom ročníku nadobudnú vedomosti o výrobe základných anorganických látok, o základných surovinách organickej technológie a základných procesoch organickej technológie.</p> <p>V treťom ročníku sa zoznámia s možnosťami využitia obnoviteľných surovín a so základmi biotechnologických výrob a procesov.</p>	

## Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Predmet technológia vychádza z vedomostí a poznatkov žiakov z chémie, fyziky, matematiky, chemických procesov a zariadení, merania a regulácie. Nadväzuje na základné odborné predmety a konkretizuje ich na vlastné výrobné technológie chemického priemyslu. Predmet prispieva k rozvoju logického myslenia žiakov na základe analógie a aplikácie všeobecných poznatkov na konkrétne príklady.

Cieľom predmetu technológia je:

- vysvetliť a technicky zdôvodniť základné postupy v modernej chemickej výrobe a oboznámiť žiakov s novými výrobnými technikami a technológiami a so základným využitím výrobkov
- vybudovať základ pre špecifickú výrobu v jednotlivých priemyselných odvetviach a vytvoriť nevyhnutnú teoretickú základňu pre správne osvojovanie si odborných zručností v príslušnom odbornom zameraní
- klásiť dôraz na fyzikálno-chemické princípy výrobných postupov a nie na ich detailnú reglementáciu
- dosiahnuť správne proporcie pri osvojovaní vedomostí o chemizme reakcií v strojovom zariadení, v ktorom tieto reakcie prebiehajú
- venovať pozornosť bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a hygiene práce spolu s protipožiarnou ochranou

Predmet rozvíja nasledovné kľúčové kompetencie:

*Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote*

- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti,
- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností,
- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie.

*Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku*

- riešiť matematické príklady a rôzne situácie,
- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje,
- posudzovať vierohodnosť rôznych informačných zdrojov,
- kriticky hodnotiť získané informácie,
- formulovať, pozorovať, triediť a merať hypotézy,
- overovať a interpretovať získané údaje.

*Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách*

- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,
- konštruktívne diskutovať, aktívne predkladať progresívne návrhy a pozorne počúvať druhých,
- určovať najzávažnejšie rysy problému, rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia,
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi,
- samostatne pracovať a riadiť práce v menšom kolektíve,
- predkladať spolupracovníkom vlastné návrhy na zlepšenie práce, bez zaujatosti posudzovať návrhy druhých.

## Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>technológia</b>	<b>prvý</b>	<b>2</b>	<b>66</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Úvod</b>			<b>12</b>
1.1 Význam, členenie a perspektívy chemického priemyslu			2
1.2 Surovina, medziprodukt, produkt			2
1.3 Technologický reglement, technické normy			2
1.4 Vstupná a výstupná kontrola v podniku			2

1.5 BOZP			2
1.6 Zhrnutie a doplnenie učiva			1
<b>2. Všeobecný prehľad o technologických operáciách a procesoch</b>			<b>32</b>
2.1 Operácie a procesy			6
2.2 Delenie kvapalných zmesí, delenie plyných zmesí			4
2.3 Tepelné operácie a zariadenia			8
2.4 Difúzne operácie			14
<b>3. Voda v chemickom priemysle</b>			<b>22</b>
3.1 Vodné zdroje			2
3.2 Zmäkčovanie vody			4
3.3 Úprava vody			10
3.4 Exkurzia			4
3.5 Zhrnutie a doplnenie učiva			2
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>technológia</b>	<b>druhý</b>	<b>1</b>	<b>33</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Základné suroviny anorganickej technológie</b>			<b>15</b>
1.1 Vzduch			1
1.2 Technické plyny			2
1.3 Anorganické kyseliny			2
1.4 Anorganické soli			1
1.5 Elektrochemické výroby			3
1.6 Elektrotermické výroby			2
1.7 Priemyselné hnojivá			2
1.8 Ďalšie anorganické látky podľa potrieb podniku			2
<b>2. Základné suroviny organickej technológie</b>			<b>13</b>
2.1 Uhlie, energetické a chemické využitie			4
2.2 Ropa, rafinácia			3
2.3 Ropa, štiepne procesy			3
2.4 Zemný plyn, energetické a chemické využitie			3
<b>3. Základné procesy organickej technológie</b>			<b>5</b>
3.1 Halogenizácia			1
3.2 Nitrácia			1
3.3 Aminácia			1
3.4 Sulfonácia			1
3.5 Zhrnutie a doplnenie učiva			1
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>technológia</b>	<b>tretí</b>	<b>2</b>	<b>66</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín

	hodín
<b>1. Obnoviteľné suroviny</b>	<b>21</b>
1.1 Polysacharidy	7
1.2 TAG	7
1.3 Proteíny	7
<b>2. Potravinárske využitie obnoviteľných surovín</b>	<b>25</b>
2.1 Technológie založené na alkoholovom kvasení	12
2.2 Technológie založené na mliečnom kvasení	6
2.3 Technológie založené na octovom kvasení	7
<b>3. Biochemické využitie obnoviteľných surovín</b>	<b>6</b>
3.1 Výroba vitamínov	2
3.2 Výroba AK	2
3.3 Výroba organických kyselín	2
<b>4. Iné možnosti využitia obnoviteľných zdrojov</b>	<b>4</b>
4.1 Spracovanie celulózy	4
<b>5. Využitie biotechnológií v ŽP</b>	<b>10</b>

## 2.6 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU APLIKOVANÁ INFORMATIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
<b>Charakteristika predmetu</b>	
<p>V predmete aplikovaná informatika získajú žiaci zručnosti pri aplikácii jednoduchých prostriedkov výpočtovej techniky na spracovanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chemických, chemicko-ekonomických informácií do ucelenej textovej podoby,</li> <li>- výsledkov technických meraní a ekonomických údajov do tabuliek, grafov a diagramov,</li> <li>- rôznych druhov informácií (textové, číselné, grafické, zvukové) do podoby vhodnej na prezentáciu prostredníctvom prezentačných aplikácií</li> </ul> <p>Predchádzajúca príprava na základnej škole dáva predpoklad, že žiaci sú oboznámení s bezpečnosťou a hygienou pri práci s počítačom, informáciami okolo nás, s princípmi fungovania IKT, s komunikáciou prostredníctvom IKT, so základnými princípmi informačnej spoločnosti.</p> <p>Práci s chemickými informáciami a práci so softvérom na kreslenie chemických štruktúr sa žiaci venujú v predmete aplikovaná chémia. Vyhľadávanie, triedenie a pracovanie chemických informácií je integrálnou súčasťou všetkých odborných predmetov s chemickým zameraním.</p> <p>Pri výbere konkrétnych úloh v jednotlivých témach je potrebné využívať medzipredmetové vzťahy a prihliadať na predchádzajúce vedomosti a zručnosti žiakov, ich záujem a individuálne schopnosti. Predmet má charakter cvičení.</p>	
<b>Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu</b>	
<p>Cieľom predmetu informatika a aplikovaná informatika je naučiť žiakov základné pojmy, postupy a prostriedky informatiky, budovať informatickú kultúru, t.j. vychovávať k efektívnemu využívaniu prostriedkov informačnej civilizácie s rešpektovaním právnych a etických zásad používania informačných technológií a produktov. Toto poslanie by sa malo dosiahnuť spoločným pôsobením predmetu informatika a aplikovaním informačných technológií vo vyučovaní iných predmetov a v organizovaní a riadení školy.</p> <p>Výchovno-vzdelávacie proces smeruje k tomu, aby:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sa žiaci naučili pracovať v prostredí bežných aplikačných programov (nezávisle od platformy), naučili sa efektívne vyhľadávať informácie uložené na pamäťových médiách alebo na sieti a naučili sa komunikovať cez sieť;</li> <li>- si žiaci rozvíjali svoje schopnosti kooperácie a komunikácie (naučili sa spolupracovať v skupine pri riešení problému, zostaviť plán práce, špecifikovať čiastkové problémy, distribuovať ich v skupine, vysvetliť problém ďalšiemu žiakovi, riešiť čiastkové problémy, zhromaždiť výsledky, zostaviť ich do celkového riešenia, verejne so skupinou o ňom referovať);</li> <li>- žiaci nadobudli schopnosti potrebné pre výskumnú prácu (realizovať jednoduchý výskumný projekt, sformulovať problém, získať informácie z primeraných zdrojov, hľadať riešenie a príčinné súvislosti, sformulovať písomne a ústne názor, diskutovať o ňom, robiť závery);</li> <li>- si žiaci rozvíjali svoju osobnosť, tvorivosť, logické myslenie, zodpovednosť, morálne a vôľové</li> </ul>	

- vlastnosti, húževnatosť, sebakritickosť a snažili sa o sebazvdelávanie;
- sa žiaci naučili rešpektovať intelektuálne vlastníctvo a autorstvo infromatických produktov, systémov a aplikácií (aby chápali, že informácie, údaje a programy sú produkty intelektuálnej práce, sú predmetmi vlastníctva a majú hodnotu), pochopili sociálne, etické a právne aspekty informatiky.

Predmet rozvíja nasledovné kľúčové kompetencie:

*Spôsobilosť konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote*

- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností,
- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie.

*Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku*

- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje,
- posudzovať vierohodnosť rôznych informačných zdrojov,
- kriticky hodnotiť získané informácie,
- formulovať, pozorovať, triediť a merať hypotézy,
- overovať a interpretovať získané údaje,
- pracovať s elektronickou poštou,
- pracovať s rôznymi pokročilejšími informačnými a komunikačnými technológiami.

*Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách*

- predkladať primerané návrhy na rozdelenie jednotlivých kompetencií a úloh pre ostatných členov tímu a posudzovať spoločne s učiteľom a s ostatnými, či sú schopní určené kompetencie zvládnuť,
- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,
- konštruktívne diskutovať, aktívne predkladať progresívne návrhy a pozorne počúvať druhých,
- rozhodnúť o výbere správneho názoru z rôznych možností,
- určovať najzávažnejšie rysy problému, rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia,
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi,
- samostatne pracovať a riadiť práce v menšom kolektíve,
- predkladať spolupracovníkom vlastné návrhy na zlepšenie práce, bez zaujatosti posudzovať návrhy druhých.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>aplikovaná informatika</b>	<b>druhý</b>	<b>1</b>	<b>33hodín cvičení</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Textové aplikácie</b>			<b>11</b>
1.1 Formát textu. Odsek. Štýly			2
1.2 Ilustrácie. Textové pole			1
1.3 Tabuľka			1
1.4 Objekty. Editor rovníc			1
1.5 Referencie. Obsah, register. Poznámka pod čiarou, popis, zoznam obrázkov a tabuliek. Krížový odkaz.			2
1.6 Hromadná korešpondencia			2
1.7 Tlač dokumentov. Uloženie dokumentu v rôznych formátoch. Zabezpečenie dokumentu			1
1.8 Zásady tvorby odborného textu a odborných prác			1
<b>2. Tabuľkové aplikácie</b>			<b>11</b>
2.1 Vkladanie údajov. Úprava údajov.			1

2.2 Formátovanie buniek. Podmienené formátovanie	1
2.3 Adresovanie buniek	1
2.4 Výpočty v zošite. Funkcie.	2
2.5 Filtrovanie a triedenie údajov	1
2.6 Práca s grafmi	2
2.7 Kontingenčné tabuľky a grafy	1
2.8 Spôsoby zobrazenia dokumentu. Tlač tabuliek a grafov	1
2.9 Projekt s využitím tabuľkového kalkulátora	1
<b>3. Aplikácie na tvorbu prezentácií</b>	<b>11</b>
3.1 Práca so snímkami	1
3.2 Práca s textom (písmo, odsek, zvláštne textové efekty, tabuľky)	1
3.3 Práca s objektmi na snímkach (grafika, objekty z iných aplikácií)	2
3.4 Práca s multimédiami v prezentácii (zvuk, video, animácia)	1
3.5 Úprava vzhľadu prezentácie (farebná schéma, pozadie, záhlavie a päta, predloha, šablóna)	1
3.6 Spustenie a nastavenie prezentácie. Automatické a interaktívne prezentácie	1
3.7 Príprava podkladov a tlač prezentácie	1
3.8 Prezentačná technika a projekčné zariadenia	1
3.9 Zásady prezentovania odborných informácií	1
3.10 Projekt s využitím aplikácie na tvorbu prezentácií	1

## 2.7 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ŠPECIÁLNE TECHNOLOGIE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
<b>Charakteristika predmetu</b>	
Technologické zariadenia chemických výrobných prevádzok a samotné postupy a princípy výroby niektorých bežných produktov chemického priemyslu sa pokrokom vedy a techniky intenzívne menia. Slovenská republika postupne odstúpila od výroby základných chemických substancií a začala sa orientovať na výrobu chemických špecialít. Z uvedených dôvodov je zrejmé, že i učivo zamerané na technológiu sa musí prispôbiť k požiadavkám exponenciálneho pokroku vo vývoji chemických technológií. Predmet špeciálne technológie má za úlohu vyplniť medzeru medzi klasickými, základnými technologickými postupmi a vysoko špecifickými metódami výroby. Tretí ročník sa zameriava na spôsoby získavania konkrétnych surovín a ich úpravu, pričom sú využívané selektívne informácie, pri konkrétnych výrobách chemických špecialít. Štvrtý ročník má sumarizačný a doplnujúci charakter, pričom sa učivo zameriava už na druhú, izolačnú a finalizačnú časť chemickej výroby. Jeho zameranie má i environmentálno-ekonomický charakter z hľadiska efektivity výroby.	
<b>Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu</b>	
Cieľom predmetu je, aby žiak po jeho absolvovaní získaval nasledovné kompetencie: dokáže aplikovať získané vedomosti pri kontrole správnosti výroby, má prehľad a kontrolu nad technologickým procesom v závislosti od zamerania, určuje chyby výrobkov, analyzuje ich príčiny, vyvodzuje závery, zhodnocuje dopad technologického procesu na životné prostredie, eliminuje negatívne vplyvy, používa technickú a technologickú dokumentáciu, používa technologické zariadenia a laboratórnu techniku podľa konkrétneho zamerania, používa meráciu a regulačnú techniku pri riadení chemických a technologických procesov, vyhotovuje vhodné záznamy, aplikuje zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a hygieny práce, ekologické aspekty jednotlivých výrobov podľa zamerania, dokáže organizovať prácu na pracovisku, využíva dostupné softvérové vybavenie a informačné médiá pri riešení praktických úloh, efektívne hospodári so surovinami, materiálmi a energiami. Predmet rozvíja nasledovné kľúčové kompetencie: <i>Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote</i>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,</li> <li>- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie.</li> </ul> <p><i>Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje,</li> <li>- posudzovať vierohodnosť rôznych informačných zdrojov,</li> <li>- kriticky hodnotiť získané informácie.</li> </ul> <p><i>Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,</li> <li>- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi.</li> </ul>			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>špeciálna technológia</b>	<b>tretí</b>	<b>2</b>	<b>66</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Úvod do špeciálnej technológie</b>			<b>2</b>
<b>2. Ťažba, úprava a získavanie surovín</b>			<b>12</b>
<b>3. Doprava, logistika a skladovanie surovín</b>			<b>16</b>
<b>4. Technologické riešenie chemických premien surovín</b>			<b>36</b>
4.1 Reaktory			15
4.2 Podmienky procesu a ich riadenie			15
4.3 Charakter reakčných zmesí			6
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>špeciálna technológia</b>	<b>štvrtý</b>	<b>2</b>	<b>60</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Úvod</b>			<b>2</b>
<b>2. Izolácia a čistenie produktov</b>			<b>30</b>
2.1 Mechanické oddeľovacie metódy			10
2.2 Chemické oddeľovacie metódy			4
2.3 Difúzne oddeľovacie metódy			12
2.4 Metódy čistenia produktov			4
<b>3. Vedľajšie produkty výroby</b>			<b>20</b>
3.1 Minimalizácia vedľajších produktov			7
3.2 Manažment využitia vedľajších produktov			7
3.3 Odpadové hospodárstvo			6
<b>4. Ukazovatele kvality a bezpečnosti produktu</b>			<b>4</b>
<b>5. Prehľad o možnostiach využitia produktov</b>			<b>4</b>

## 2.8 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský



## Charakteristika predmetu

Odborný výcvik zabezpečuje postupné zdokonaľovanie a upevňovanie zručností a návykov žiakov, tvoriacich náplň pracovných činností povolania, na ktoré sa žiaci pripravujú. Oblasť je zameraná na vzdelávanie žiakov v praktických činnostiach odboru štúdia. Ide o získanie, rozvoj a upevňovanie odborných zručností a návykov, utváranie odborných postojov a názorov, vzťahu žiakov k odboru štúdia, utváranie vzťahu žiakov k plneniu pracovných povinností a pocitu zodpovednosti za zverené hodnoty a výsledky svojej činnosti. Dôležitou súčasťou odbornej prípravy je vedenie k samostatnosti a vytváranie potrebného pracovného tempa. Cieľom predmetu je poskytnúť ucelený prehľad o chemických výrobných zariadeniach, mechanických a hydromechanických operáciách v chemickej výrobe, základných technologických operáciách, príprave jednoduchých anorganických a organických zlúčeninách a látkach. Žiak má poznať základné princípy chémie, byť oboznámený s najmodernejšími metódami a postupmi, ktoré sa využívajú v rámci chémie v praxi, poznať možnosti využitia chémie v rôznych oblastiach, ovládať základné technologické postupy. Veľmi dôležitou súčasťou predmetu je modelovanie neočakávaných situácií pri výrobe a ich správne a včasné odstránenie. V prvom ročníku sa žiaci oboznámia s rozličnými druhmi materiálov a s ich spájaním, vykonávajú montážnu činnosť a ochranu materiálov proti korózii. V laboratórnom prostredí si osvoja základné zručnosti, potrebné na zvládnutie dôležitých mechanických a hydromechanických operácií v chemickej výrobe. V druhom ročníku sa žiaci venujú dokončeniu nácviku základných technologických operácií a zisťovaniu základných fyzikálnych konštánt, zoznamujú sa s konkrétnou výrobnou prevádzkou a s jej zariadeniami. V treťom a štvrtom ročníku sa žiaci oboznámujú s výrobou medziproduktov a produktov podľa technologickej schémy v poloprevádzkovom alebo prevádzkovom meradle a s kontrolou týchto výrobkov podľa platných interných predpisov. Žiaci sa zaraďujú na cieľové pracoviská a detailne sa zoznámia s princípmi výroby. Ročníky majú špecializačný charakter na určitú, požadovanú pracovnú činnosť v rámci chemickej výroby.

## Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je, aby žiak po jeho absolvovaní získaval nasledovné kompetencie: ovláda prístroje a riadiace prvky výrobného strojnotechnologického zariadenia, stanovuje, alebo zistí najdôležitejšie fyzikálne parametre a to manuálnymi i prístrojovými metódami a vyjadří ich v potrebných jednotkách, stanovuje vhodnosť surovín, medziproduktov a výrobkov z hľadiska čistoty, podľa noriem a interpretuje výsledky analýz, vykonáva odbery a chemické rozborý vzoriek a napíše stručnú správu o ich výsledkoch, využíva nadobudnuté zručnosti pri práci v chemickej výrobnej prevádzke alebo na inom odbornom pracovisku, vhodne odoberá vzorky, pripravuje ich na analýzu, manipuluje s príslušnými materiálmi, chemikáliami, pomôckami, nástrojmi a strojmi, správne používa ochranné pracovné pomôcky.

Predmet rozvíja nasledovné kľúčové kompetencie:

*Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote*

- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností.

*Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku*

- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje,
- kriticky hodnotiť získané informácie,
- formulovať, pozorovať, triediť a merať hypotézy,
- overovať a interpretovať získané údaje.

*Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách*

- predkladať primerané návrhy na rozdelenie jednotlivých kompetencií a úloh pre ostatných členov tímu a posudzovať spoločne s učiteľom a s ostatnými, či sú schopní určené kompetencie zvládnuť,
- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,
- konštruktívne diskutovať, aktívne predkladať progresívne návrhy a pozorne počúvať druhých,
- rozhodnúť o výbere správneho názoru z rôznych možností,
- určovať najzávažnejšie rysy problému, rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia,
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi,
- samostatne pracovať a riadiť práce v menšom kolektíve,
- predkladať spolupracovníkom vlastné návrhy na zlepšenie práce, bez zaujatosti posudzovať návrhy druhých.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>odborný výcvik</b>	<b>prvý</b>	<b>15</b>	<b>495</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Základné prípravné cvičenia</b>			<b>15</b>
1.1 Umiestnenie a charakter pracoviska			1
1.2 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, požiarne a civilná ochrana			2
1.3 Hygienické predpisy			2
1.4 Inžinierske siete, dostupné na pracovisku			5
<b>2. Práca so základnými nástrojmi a strojmi - konštrukčné materiály a spôsoby ich redukcie</b>			<b>90</b>
2.1 Druhy konštrukčných materiálov			15
2.2 Meranie a obrysovanie materiálov			15
2.3 Delenie materiálov rezaním			15
2.4 Delenie materiálov strihaním			15
2.5 Úprava materiálov na požadované rozmery			15
2.6 Vrtanie otvorov do materiálu			10
2.7 Doplnenie a zhrnutie učiva			5
<b>3. Práca so základnými nástrojmi a strojmi - konštrukčné materiály a spôsoby ich spájania</b>			<b>60</b>
3.1 Rezanie závitov			15
3.2 Spájanie pomocou skrutiek			15
3.3 Spájkovanie a nitovanie			15
3.4 Doplnenie a zhrnutie učiva			15
<b>4. Práca s montážnym náradím</b>			<b>15</b>
4.1 Demontáž časti prevádzkového zariadenia			5
4.2 Montáž časti prevádzkového zariadenia			5
4.3 Doplnenie a zhrnutie učiva			5
<b>5. Ochrana proti korózii</b>			<b>60</b>
5.1 Spôsoby ochrany proti korózii			15
5.2 Druhy náterových materiálov a riedidiel			15
5.3 Úprava povrchu			15
5.4 Náter, voľba štetca			10
<b>6. Základné technologické operácie v chemickom laboratóriu</b>			<b>60</b>
6.1 Prevádzkový poriadok pracoviska			15
6.2 Práca s laboratórnym sklom			7,5
6.3 Práca s technickým sklom			7,5
6.4 Práca s kovovými materiálmi a pomôckami			7,5
6.5 Práca s umelohmotnými materiálmi a pomôckami			7,5
6.6 Práca s gumou v chemickom laboratóriu			7,5
6.7 Doplnenie a zhrnutie učiva			7,5
<b>7. Mechanické operácie</b>			<b>60</b>

7.1 Váženie tuhých a kvapalných látok	5		
7.2 Redukcia rozmerov tuhých častíc	10		
7.3 Sušenie	5		
7.4 Žihanie	5		
7.5 Triedenie	5		
7.6 Miešanie	5		
7.7 Mletie, rozdrobovanie	15		
7.8 Výpočty zloženia zmesí	5		
7.9 Doplnenie a zhrnutie učiva	5		
<b>8. Hydromechanické operácie</b>	<b>135</b>		
Meranie objemu kvapalín	15		
8.1 Príprava roztokov	15		
8.2 Meranie hustoty	15		
8.3 Výpočet zloženia roztokov	15		
8.4 Meranie pH	10		
8.5 Práca s chemickými laboratórnymi tabuľkami	5		
8.6 Homogenizácia	15		
8.7 Kryštalizácia	15		
8.8 Filtrácia	10		
8.9 Dekantácia	15		
8.10 Doplnenie a zhrnutie učiva	5		
<b>Rozpis učiva predmetu</b>	<b>Ročník</b>	<b>Počet týždenných vyučovacích hodín</b>	<b>Počet vyučovacích hodín za ročník</b>
<b>odborný výcvik</b>	<b>druhý</b>	<b>17,5</b>	<b>577,5</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Organizácia práce na pracovisku</b>			<b>17,5</b>
1.1 Zariadenia pracoviska, inžinierske siete			2,5
1.2 Prevádzkový poriadok pracoviska			5
1.3 Chemické látky, chemické odpady			5
1.4 Doplnenie a zhrnutie učiva			5
<b>2. Obsluha technologických zariadení</b>			<b>420</b>
2.1 Technologická schéma výroby prevádzky			35
2.2 Technologické zariadenia			35
2.3 Proces výroby			35
2.4 Činnosti obsluhy, zodpovedajúcich pracovnej funkcii			87,5
2.5 Ovládanie, druh a spôsob regulácie pracoviska			35
2.6 Obsluha prívodu pomocných médií			17,5
2.7 Obsluha prívodu surovín			17,5
2.8 Regulácia energií			17,5
2.9 Obsluha odvodu poloproduktov a produktov			17,5
2.10 Obsluha jednotlivých technologických zariadení			35
2.11 Ovládanie signalizačných zariadení, vyhodnotenie signálov			17,5
2.12 Havarijné prvky, havarijné odstavenie zariadení a prevádzky			17,5
2.13 Vedenie povinnej dokumentácie			17,5

2.14 Údržba zariadení		17,5	
2.15 Doplnenie a zhrnutie učiva		17,5	
<b>3. Prvky logistiky podniku</b>		<b>140</b>	
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>odborný výcvik</b>	<b>tretí</b>	<b>17,5</b>	<b>577,5</b>
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
<b>1. Organizácia práce na pracovisku</b>			<b>17,5</b>
1.1 Zariadenia pracoviska, inžinierske siete			5
1.2 Prevádzkový poriadok pracoviska			5
1.3 Prvá pomoc, antidota			5
1.4 Doplnenie a zhrnutie učiva			2,5
<b>2. Obsluha technologických zariadení</b>			<b>420</b>
Technologická schéma výrobnéj prevádzky			35
2.1 Technologické zariadenia			35
2.2 Proces výroby			35
2.3 Činnosti obsluhy, zodpovedajúcich pracovnej funkcii			87,5
2.4 Ovládanie, druh a spôsob regulácie pracoviska			35
2.5 Obsluha prívodu pomocných médií			17,5
2.6 Obsluha prívodu surovín			17,5
2.7 Regulácia energií			17,5
2.8 Obsluha odvodu poloproduktov a produktov			17,5
2.9 Obsluha jednotlivých technologických zariadení			35
2.10 Ovládanie signalizačných zariadení, vyhodnotenie signálov			17,5
2.11 Havarijné prvky, havarijné odstavenie zariadení a prevádzky			17,5
2.12 Vedenie povinnej dokumentácie			17,5
2.13 Údržba zariadení			17,5
2.14 Doplnenie a zhrnutie učiva			17,5
<b>3. Prvky logistiky podniku</b>			<b>140</b>
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
<b>odborný výcvik</b>	<b>štvrtý</b>	<b>17,5</b>	<b>525</b>
<b>1. Organizácia práce na pracovisku</b>			<b>17,5</b>
1.1 Výrobná prevádzka, zariadenia pracoviska, inžinierske siete			5
1.2 Prevádzkový poriadok pracoviska			5
1.3 Havarijný plán			2,5
1.4 Všeobecné predpisy pracoviska			2,5
1.5 Doplnenie a zhrnutie učiva			2,5
<b>2. Obsluha technologických zariadení</b>			<b>420</b>
Technologická schéma výrobnéj prevádzky			35

2.1 Technologické zariadenia	35
2.2 Proces výroby	35
2.3 Činnosti obsluhy, zodpovedajúcich pracovnej funkcii	87,5
2.4 Ovládanie, druh a spôsob regulácie pracoviska	35
2.5 Obsluha prívodu pomocných médií	17,5
2.6 Obsluha prívodu surovín	17,5
2.7 Regulácia energií	17,5
2.8 Obsluha odvodu poloproduktov a produktov	17,5
2.9 Obsluha jednotlivých technologických zariadení	35
2.10 Ovládanie signalizačných zariadení, vyhodnotenie signálov	17,5
2.11 Havarijné prvky, havarijné odstavenie zariadení a prevádzky	17,5
2.12 Vedenie povinnej dokumentácie	17,5
2.13 Údržba zariadení	17,5
2.14 Doplnenie a zhrnutie učiva	17,5
<b>3. Kontrola kvality</b>	<b>87,5</b>
3.1 Materiálna príprava na chemickú analýzu	17,5
3.2 Terénne merania	17,5
3.3 Odber a vhodná signácia vzoriek s rôznymi matricami	17,5
3.4 Fixácia a archivácia vzoriek	17,5
3.5 Ekologická likvidácia vzoriek	17,5