

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU



SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY

pre

študijný odbor

**28..Q procesný špecialista pre
chemický a farmaceutický
priemysel**

(3- ročné vyššie odborné štúdium)

Názov: **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre študijný odbor 28.. Q procesný špecialista pre chemický a farmaceutický priemysel – 3 ročné štúdium**

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

Spolupracujúca profesijná organizácia:

Zväz chemického a farmaceutického priemyslu - Ing. Silvia Surová

Asociácia zamestnávateľských zväzov a združení Slovenskej republiky – Ing. Ingrid Čermáková

Riešitelia: Ing. Viera Žatkovičová
Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bratislava

Ing. Elena Kulichová
SŠ Nováky

Ing. Silvia Loffayová
SOŠCH Bratislava

RNDr. Oľga Töröková
SOŠ Hlohovec

Ing. Vladimír Očenáš
Duslo a.s. Šaľa

Ing. Miroslav Kavala
Saneca Pharmaceuticals a.s. Hlohovec

Obsah

1	VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 28 Q PROCESNÝ ŠPECIALISTA PRE CHEMICKÝ A FARMACEUTICKÝ PRIEMYSEL.....	4
1.1	Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 3-ročný študijný odbor 28.. Q procesný špecialista pre chemický a farmaceutický priemysel .	4
1.2	Prehľad využitia týždňov.....	5
2	VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV	6
2.1	ODBORNÁ JAZYKOVÁ PRÍPRAVA V CUDZOM JAZYKU	6
2.2	APLIKOVANÁ CHÉMIA	8
2.3	CHEMICKÉ A TECHNOLOGICKÉ VÝPOČTY	13
2.4	TECHNICKÉ KRESLENIE	16
2.5	ZÁKLADY PROCESNÉHO RIADENIA	17
2.6	PROCESY A ZARIADENIA.....	21
2.7	AUTOMATIZÁCIA A RIADENIE	26
2.8	LOGISTIKA V CHEMICKOM A FARMACEUTICKOM PRIEMYSLE.....	28
2.9	APLIKOVANÁ INFORMATIKA	30
2.10	TOXIKOLÓGIA.....	32
2.11	ZÁVEREČNÝ PROJEKT	35
2.12	Chemické laboratórne cvičenia	36
2.13	ODBORNÁ PRAX	38
2.14	SÚVISLÁ ODBORNÁ PRAX.....	41

1 VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 28 Q PROCESNÝ ŠPECIALISTA PRE CHEMICKÝ A FARMACEUTICKÝ PRIEMYSEL

Kód a názov študijného odboru	28.. Q procesný špecialista pre chemický a farmaceutický priemysel			
Forma štúdia	denná			
Vyučovací jazyk	slovenský			
Kategórie a názvy vyučovacích predmetov	Týždenný počet vyučovacích hodín			
	1.	2.	3.	Spolu
TEORETICKÉ VYUČOVANIE		17,5	17,5	52,5
Odborné predmety	17,5	17,5	17,5	52,5
odborná jazyková príprava v cudzom jazyku d),	1	1	1	3
aplikovaná chémia	4,5	3	1	8,5
chemické a technologické výpočty	2	1	-	3
technické kreslenie	-	1	1	2
základy procesného riadenia	2	2,5	3,5	8
procesy a zariadenia	3	3	4	10
automatizácia a riadenie	-	2	3	5
logistika v chemickom a farmaceutickom priemysle	-	-	2	2
manažment kontroly kvality	3	2	-	5
aplikovaná informatika	1	1	1	3
toxikológia	2	1	1	4
PRAKTICKÉ VYUČOVANIE	17,5	17,5	17,5	52,5
laboratórne cvičenia i),	17,5			
záverečný projekt				
odborná prax k)	0	17,5	17,5	35
Spolu	35	35	35	105

1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 3-ročný študijný odbor 28.. Q procesný špecialista pre chemický a farmaceutický priemysel

- 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 percentuálny podiel vyučovacích hodín odborného teoretického a 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 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.
- Vyučuje sa aplikovaný cudzí jazyk - anglický jazyk, nemecký jazyk, francúzsky jazyk popr. ďalšie jazyky v rozsahu 1 hodiny týždenne v každom ročníku, spolu 3 hodiny za štúdium.
- Predmety sa v danej triede v príslušnom ročníku vyučujú v skupinách pričom počet žiakov v skupine je minimálne, maximálne

- f) V rámci predmetu praktické cvičenia sa vyučujú predmety..... Ak zamestnávateľ zabezpečí financovanie delenej výučby predmetov nad rámec štandardných delení je možné deliť triedu do menších skupín.
- g) Odborná prax prebieha počas školského roka podľa určeného počtu hodín, alebo môže zamestnávateľ po dohode so školou organizovať prax v blokoch tak, aby počet hodín odbornej praxe zostal zachovaný.
- h) V prvom a druhom ročníku prebieha súvislá odborná prax v rozsahu 6 týždňov a v treťom ročníku v rozsahu 4 týždňov v rámci časovej rezervy.

1.2 Prehľad využitia týždňov

Činnosť	1. ročník	2. ročník	3. ročník
Vyučovanie podľa rozpisu	32	32	29
Odborná prax (súvislá)	6	6	4
Absolventská skúška	x	x	2
Časová rezerva	2	2	2
Spolu týždňov	40	40	37

2 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV

2.1 ODBORNÁ JAZYKOVÁ PRÍPRAVA V CUDZOM JAZYKU

Forma štúdia	denná		
Vyučovacia jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Obsah výučby vychádza zo vzdelávacej oblasti „Jazyk a komunikácia“ ŠVP. Jazyk je nástrojom myslenia a komunikácie medzi ľuďmi, zdrojom osobného a kultúrneho obohatenia a predpokladom pre profesionálnu realizáciu. Cudzí jazyk prispieva k rozvoju kľúčových kompetencií tak, aby jazyková príprava žiakov efektívne zodpovedala požiadavkám moderného európskeho občana. Vyučovanie zodpovedá spoločenským požiadavkám na rozvíjanie jazykového základu pre komunikáciu v rámci EÚ prispieva k zvýšeniu medzinárodnej mobility v osobnom, študijnom i pracovnom živote absolventov.</p> <p>V 1.a 2. ročníku si žiaci osvoja poznatky v špecifickejšej terminológii z oblasti základných chemických pojmov a chemického názvoslovía, ako aj popisu základných chemických dejov a procesov, popisu a práce v laboratóriu. V rámci jednotlivých tém si žiaci rozvíjajú všetky jazykové zručnosti, dôraz sa kladie na revíziu gramatických javov. V 3. ročníku je učivo zamerané najmä na terminológiu z oblasti techniky a technológie, chemických a farmaceutických prevádzok. Témy sú doplnené gramatikou, ktorú volí učiteľ podľa potrieb vzdelávanej skupiny.</p> <p>Obsah je štruktúrovaný do lekcí, z ktorých každá rozvíja stanovené všeobecné i jazykové kompetencie. Predmet stavia na osvojení si 4 základných zložiek jazykového vyučovania, ktorými sú rozprávanie, počúvanie s porozumením, čítanie s porozumením a písanie. Dôraz sa kladie na komunikatívnu zložku</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Základným cieľom odbornej jazykovej prípravy je, aby žiaci dosiahli komunikačnú kompetenciu adekvátnu špecifickému kontextu, v ktorom sa pohybujú a komunikujú. Na začiatku sa kladie dôraz na osvojenie si základných komunikačných kompetencií potrebných na úspešné fungovanie t. j. na zvládanie komunikácie v situáciách, ktoré súvisia s prípravou na povolanie, ktoré súvisia so štúdiom a zahŕňajú čítanie deskriptívnych a explanačných odborných textov, písanie týchto textov, spôsobilosť porozumieť hovorený odborný výklad a ústne sa vyjadrovať na odborné témy súvisiace so študovaným odborom. Tieto základné komunikačné kompetencie tvoria základ pre ďalšie špecializované jazykové vzdelávanie. Komunikačná kompetencia predstavuje ovládanie jazykového systému a jazykových prostriedkov typických pre odbornú jazykovú komunikáciu. Jazykové zručnosti, ktoré má absolvent preukázať, sú definované v európskom dokumente Spoločný európsky referenčný rámec pre jazyky (Rada Európy, 2001).</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
odborná jazyková príprava	prvý	1	32
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do štúdia			6
1.1. Oboznámenie sa s požiadavkami štúdia			
1.2. Základné všeobecné komunikačné témy a životopisné údaje			
1.3. Opakovanie gramatických štruktúr			
2. Základy chemickej terminológie			26
2.1. Základné odborné pojmy a terminológia			
2.2. Periodická sústava prvkov			

2.3. Chemické prvky a ich základné vlastnosti			
2.4. Chemické názvoslovie			
2.5. Základné chemikálie a skupiny chemikálií			
2.6. Základné chemické deje a procesy			
2.7. Produkty chemického a farmaceutického priemyslu			
2.8. Opakovanie gramatických štruktúr			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
odborná jazyková príprava	druhý	1	32
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Laboratórium			14
1.1 Základné pojmy			
1.2 Laboratórne príslušenstvo			
1.3 Laboratórna technika			
1.4 Popis činností			
1.5 Bezpečnosť práce v laboratóriu			
1.6 Opakovanie gramatických štruktúr			
2. Základy technickej a technologickej terminológie			18
1.1 Základné pojmy			
1.2 Produkcia, plánovanie, kontrola, odbyt			
1.3 Plán produkcie			
1.4 Zásady bezpečnosti práce			
1.5 Technické prostriedky – základné pojmy			
1.6 Základná technologická terminológia			
1.7 Informačné a komunikačné prostriedky – základné pojmy			
1.8 Network – pripojenie a operácie - základné pojmy			
1.9 Elektronizácia, elektronické komponenty - základné pojmy			
1.10 Čítanie s porozumením odborných textov s chemickou/farmakologickou odbornou terminológiou			
1.11 Počúvanie s porozumením odborného textu, zachytenie hlavných informácií			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
odborná jazyková príprava	tretí	1	29
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín

1. Popis prevádzky a jednotlivých technologických postupov a reakcií	20
1.1 Popis prevádzky – základné pojmy	
1.2 Technologické postupy – základné pojmy	
1.3 Procesné postupy – základné pojmy	
1.4 Logistika – základné pojmy	
1.5 Dodací list, logistické postupy - popis	
1.6 Čítanie s porozumením odborného textu s chemickou a farmaceutickou terminológiou zameranou na popis reakcie	
1.7 Počúvanie s porozumením odborného textu, zachytenie hlavných informácií	
1.8 Príprava osnovy textu s jednoduchým popisom chemickej/farmaceutickej prevádzky	
1.9 Diskusia k téme	
1.10 Opakovanie gramatických štruktúr	
2. Chemické a farmaceutické prevádzky	12
2.1 Chemická/farmaceutická prevádzka – základné pojmy	
2.2 Príprava textu s popisom chemickej/farmaceutickej prevádzky, technologickými a procesnými postupmi, strojným a technologickým zariadením	
2.3 Diskusia k téme	
2.4 Príprava exkurzie	
2.5 Sprevádzanie exkurzie po chemickej/farmaceutickej prevádzke s odborným vysvetlením	
2.6 Opakovanie	

2.2 APLIKOVANÁ CHÉMIA

Forma štúdia	Denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Žiaci získajú vedomosti o prvkoch a ich anorganických a organických zlúčeninách, ktoré sa využívajú v odbornej praxi a v bežnom živote. Získajú vedomosti o ich vplyve na zdravie človeka a životné prostredie a pravidlá bezpečnosti práce s týmito látkami. Osvoja si chemické názvoslovie, podstatu chemického deja, fyzikálne a chemické vlastnosti správania sa látok a sústav.</p> <p>Žiaci získajú teoretický prehľad o základných analytických metódach a možnostiach ich využitia. Spoznajú základné 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. 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 spracovávať a triediť zdroje chemických informácií.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom predmetu aplikovaná chémia je poskytnúť žiakom teoretické vedomosti zo všeobecnej, anorganickej, organickej, analytickej a fyzikálnej chémie. Vyučujúci bude viesť žiakov k pochopeniu</p>	

podstaty chemický javov, princípov, zákonitostí a vzťahov medzi nimi. Predmet prispieva k logickému rozvoju myslenia žiakov na základe analógie a aplikácie všeobecných poznatkov na konkrétne príklady.

V rámci predmetu je cieľom prehĺbiť teoretické vedomosti žiakov, viesť ich k samostatnej práci a získavaniu 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.

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 spracovávať 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

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

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
aplikovaná chémia	prvý	4,5	144
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do aplikovanej chémie			3
1.1 Historický vývoj chémie			1
1.2 Chémia v súčasnosti			1
1.3 Látky a ich klasifikácia			1
2. Atóm a jeho stavba			9
2.1 Vývoj predstáv o stavbe atómu			1
2.2 Elementárne častice atómu			1
2.3 Jadro atómu			2
2.4 Stavba elektrónového obalu atómu			1
2.5 Orbitál, typy orbitálov, priestorová orientácia			1
2.6 Elektrónová konfigurácia atómov prvkov			2
2.7 Periodický zákon a jeho význam			1
3. Periodická sústava prvkov			3
3.1 Periodický systém a elektrónová konfigurácia prvkov			1

3.2	Elektrónová konfigurácia atómov a periodické vlastnosti prvkov	1
3.3	Práca s periodickou tabuľkou prvkov	1
4.	Názvoslovie anorganických zlúčenín	13
4.1	Oxidačné číslo a pravidlá pre určovanie oxidačných čísel	1
4.2	Názvoslovie binárnych zlúčenín	2
4.3	Názvoslovie kyselín	2
4.4	Názvoslovie solí kyselín	3
4.5	Názvoslovie kryštalohydrátov	1
4.6	Názvoslovie zmiešaných a podvojných solí	2
4.7	Názvoslovie komplexných zlúčenín	2
5.	Chemická väzba	9
5.1	Vznik chemickej väzby	1
5.2	Kovalentná väzba	2
5.3	Iónová väzba	1
5.4	Hybridizácia	1
5.5	Zloženie a štruktúra molekúl	1
5.6	Slabé väzbové interakcie	1
5.7	Kovová väzba	1
5.8	Koordinačná väzba	1
6.	Chemický dej	13
6.1	Stechiometria chemického deja	1
6.2	Chemická rovnica	1
6.3	Klasifikácia chemických reakcií	1
6.4	Kinetika chemického deja	4
6.5	Chemická rovnováha	4
6.6	Termodynamika chemického deja	2
7.	Mechanizmus chemického deja	20
7.1	Protolytické reakcie	7
7.2	Redoxné reakcie	7
7.3	Vylučovacie reakcie	3
7.4	Komplexotvorné reakcie	3
8.	Chemické a farmaceutické informácie	5
8.1	Zdroje chemických a farmaceutických informácií	1
8.2	Vyhľadávanie informácií	3
8.3	Triedenie informácií	1
8.4	Prehľad softvérov na kreslenie chemických štruktúr a aparatury	1
9.	Vlastnosti a reakcie prvkov	33
9.1	Vlastnosti a reakcie neprechodných prvkov	21
9.2	Vlastnosti a reakcie prechodných prvkov	12

10. Úvod do organickej chémie	4
10.1 Zloženie organických zlúčenín	1
10.2 Vázby v organických zlúčeninách	1
10.3 Izoméria	1
10.4 Klasifikácia reakcií organických zlúčenín	1
11. Názvoslovie uhľovodíkov	6
11.1 Názvoslovie alkánov	2
11.2 Názvoslovie alkénov a alkadiénov	2
11.3 Názvoslovie alkínov	1
11.4 Názvoslovie aromatických uhľovodíkov	1
12. Názvoslovie derivátov uhľovodíkov	12
12.1 Názvoslovie halogénderivátov	1
12.2 Názvoslovie hydroxiderivátov	2
12.3 Názvoslovie éterov	1
12.4 Názvoslovie karbonylových zlúčenín	2
12.5 Názvoslovie karboxylových kyselín	1
12.6 Názvoslovie funkčných derivátov karboxylových kyselín	1
12.7 Názvoslovie substitučných derivátov karboxylových kyselín	1
12.8 Názvoslovie dusíkatých derivátov uhľovodíkov	1
12.9 Názvoslovie sírnych derivátov	1
12.10 Názvoslovie heterocyklických zlúčenín	1
13. Vlastnosti a reakcie uhľovodíkov a derivátov uhľovodíkov	14
13.1 Vlastnosti a reakcie uhľovodíkov	4
13.2 Vlastnosti a reakcie derivátov uhľovodíkov	10

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
aplikovaná chémia	druhý	3	96
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do analytickej chémie			2
1.1 Prehľad a význam analytickej chémie			1
1.2 Vyjadrovanie množstva látok v analytickej chémii			1
2. Odber a úprava vzoriek k analýze			3
2.1 Všeobecný postup pri chemicknej analýze. Technika odberu vzoriek			1
2.2 Úprava vzoriek			2
3. Kvantitatívna analýza – vážková analýza			6
3.1 Princíp vážkovej analýzy. Operácie vo vážkovej analýze			1
3.2 Výpočty vo vážkovej analýze			1
3.3 Vybrané vážkové stanovenia			4

4. Kvantitatívna analýza – odmerná analýza			22
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
5. Separačné metódy			17
5.1	Úvod do separačných metód		1
5.2	Extrakcia		5
5.3	Chromatografia		9
5.4	Elektromigračné separačné metódy		2
6. Inštrumentálna analýza			37
6.1	Úvod do inštrumentálnych metód		1
6.2	Optické metódy		18
6.3	Elektrochemické metódy		18
7. Úvod do fyzikálnej chémie			2
7.1	Význam fyzikálnej chémie		1
7.2	Sústava SI		1
8. Skupenské stavy látok			7
8.1	Medzimolekulové interakcie		1
8.2	Plyny		3
8.3	Kvapaliny a ich všeobecné vlastnosti		1
8.4	Tuhé látky		1
8.5	Skupenské zmeny		1
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
aplikovaná chémia	tretí	1	29
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Termodynamika			7
1.1	Práca, teplo, energia		1
1.2	Prvý zákon termodynamiky a jeho aplikácia		1
1.3	Entalpia, tepelné kapacity		1
1.4	Druhý zákon termodynamiky a jeho význam		1
1.5	Tretí zákon termodynamiky		1
1.6	Helmholtzova a Gibbsova energia		1

1.7 Chemické potenciály, štandardné stavy	1
2. Chemická rovnováha	3
2.1 Samovoľné chemické reakcie	1
2.2 Rozsah reakcie, stupeň premeny	1
2.3 Rovnovážna konštanta a závislosť rovnováhy od podmienok	1
3. Fázové rovnováhy	7
3.1 Gibbsov fázový zákon, fázové diagramy	1
3.2 Jednozložkové sústavy, výpočet stupňov voľnosti	1
3.3 Dvozzložkové sústavy	1
3.4 Roztoky, zloženie roztokov	1
3.5 Destilácia, rektifikácia	1
3.6 Trojzložkové sústavy	1
3.7 Rozdeľovací zákon, extrakcia	1
4. Elektrochémia	5
4.1 Vlastnosti elektrolytov	1
4.2 Elektrická vodivosť	1
4.3 Elektrolýza a jej využitie v praxi	1
4.4 Iónový súčin vody, pH, tlmivé roztoky, indikátor	1
4.5 Galvanické články, elektródy	1
5. Chemická kinetika	3
5.1 Základné pojmy	1
5.2 Rozdelenie reakcií	1
5.3 Ovpľyvňovanie reakčnej rýchlosti	1
6. Koloidné sústavy	4
6.1 Základné pojmy	1
6.2 Povrchové javy, adsorpcia, biologické membrány	1
6.3 Disperzné sústavy, ich vlastnosti a klasifikácia	1
6.4 Sedimentácia a osmotický tlak	1

2.3 CHEMICKÉ A TECHNOLOGICKÉ VÝPOČTY

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Predmet chemické a technologické výpočty je zameraný na prehĺbenie poznatkov a zručností pri posudzovaní parametrov chemických a farmaceutických výrob. Je založený na správnej aplikácii základných bilancií chemických a farmaceutických výrob, odvodených z porozumenia chemizmu a termodynamiky chemickej výroby do oblasti chemických bilancií a kalkulácií.</p> <p>V prvom ročníku žiaci získajú zručnosti v chemických výpočtoch, osvoja si základné veličiny ako látkové množstvo, mólová hmotnosť, mólový objem, hustota a ich vzájomné vzťahy. Súčasťou prvého ročníka je prehĺbenie vedomostí a zručností pri výpočtoch, ktoré vyjadrujú zloženie viaczožkových sústav a bilancie bez chemického deja.</p> <p>V druhom ročníku žiaci lepšie porozumejú chemickým rovnováham a ich vplyvu na preberané chemické resp. farmaceutické procesy a ich bilancie.</p>	

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu chemické a technologické výpočty je poskytnúť vedomosti a zručnosti zamerané na aplikáciu vzťahov medzi jednotlivými veličinami pri elementárnych výpočtoch. Vyučujúci bude viesť žiakov k získaniu a pochopeniu poznatkov o základných spôsoboch vyjadrovania viaczožkových sústav, riešení bilancií v sústavách bez chemického deja, riešení materiálových bilancií s chemickým dejom. Predmet prispieva k rozvoju myslenia žiakov na základe analógie a praktickej aplikácie pri výrobe chemických výrobkov a príprave farmaceutických prípravkov.

Predmet rozvíja nasledovné kľúčové kompetencie:

Spôsobilosť 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 spracovávať 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

- 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 tvorbu 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 druhých.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
chemické a technologické výpočty	prvý	2	64
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			6
1.1	Látkové množstvo		1
1.2	Mólová hmotnosť		1
1.3	Mólový objem		1
1.4	Hustota		1
1.5	Vzťahy medzi veličinami vyjadrujúcimi množstvo látky		2
2. Vyjadrenie zloženia viaczožkovej sústavy			14
2.1	Mólový zlomok		2
2.2	Hmotnostný zlomok, hmotnostné percento		2
2.3	Objemový zlomok, objemové percento		2

2.4	Koncentrácia látkového množstva	2
2.5	Hmotnostná koncentrácia	2
2.6	Výpočet stechiometrického vzorca	2
2.7	Výpočet hmotnostného zlomku prvku v zlúčenine	2
3. Bilancia látok v sústavách bez chemických reakcií		20
3.1	Teória bilančných schém a bilančných rovníc	2
3.2	Roztoky a ich príprava	6
3.3	Zmiešavanie roztokov	4
3.4	Zmena zloženia roztokov	4
3.5	Kryštalizácia	4
4. Výpočty pomocou chemických rovníc		24
4.1	Zápis chemických reakcií rovnicou	2
4.2	Výpočet stechiometrických koeficientov na základe bilancie atómov	2
4.3	Vyčísľovanie stechiometrických koeficientov v rovniciach redoxných reakcií	4
4.4	Výpočet množstva reaktantov a produktov reakcie	4
4.5	Jednoduchá látková bilancia	12

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
chemické a technologické výpočty	druhý	1	32
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Výpočty k materiálovým bilanciám chemických dejov			12
1.1	Výpočet spotreby surovín na jednotku produkcie		3
1.2	Spotrebné normy surovín		3
1.3	Výťažnosť chemických reakcií		3
1.4	Vedľajšie produkty reakcie		3
2. Aplikácia kalorimetrickej rovnice			4
2.1	Výpočet spotreby tepla na ohrev a chladenie		2
2.2	Výpočet tepla v procesoch so skupenskou premenou		2
3. Chemické rovnováhy			7
3.1	Rovnovážna konštanta		1
3.2	Rovnováhy protolytických reakcií		1
3.3	Rovnováhy zrážacích reakcií		1
3.4	Adsorpčné rovnováhy		1
3.5	Komplexotvorné rovnováhy		1
3.6	Redoxné rovnováhy		1
3.7	Eлектроchemické rovnováhy		1

4. Aplikované bilancie základných deliacich procesov	9
4.1 Kryštalizácia	1
4.2 Destilácia	2
4.3 Rektifikácia	2
4.4 Extrakcia	2
4.5 Usadzovanie	2

2.4 TECHNICKÉ KRESLENIE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	

Predmet technické kreslenie poskytuje žiakom základné vedomosti o zobrazovaní strojových súčiastok a schematickom znázorňovaní vo výrobnom procese, zároveň vedie k utváraniu zručností čítať príslušné výkresy. Vychádza sa z normalizácie v technickom kreslení pokračuje v zobrazovaní, kótovaní. Obsah predmetu tvorí znázorňovanie zariadení používaných v príslušnom odvetví chemického a farmaceutického priemyslu. Špecifické učivo sa týka osobitostí zobrazovania v konkrétnom podniku a súvisí i s jeho výrobným programom.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania stimulujú rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporujú ich cieľavedomosť, samostatnosť a predstavivosť. Pri vyučovaní sa využívajú vhodné modely pomôcok, súčiastky, technická dokumentácia a výrobné výkresy z praxe. Pri výučbe sa preferuje práca so STN a inými normami a počítačom. Na záver žiaci samostatne kreslia súčiastky podľa zadania. Pri výučbe sa odporúčajú aj rôzne odborné technické časopisy, tabuľky, technické normy, exkurzie.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľové vedomosti spočívajú v osvojení si správnej terminológie a poznatkov súvisiacich s technickým zobrazovaním strojových súčiastok, zostáv, zariadení a rôznych schém.

Cieľové zručnosti spočívajú v osvojení si kreslenia voľnou rukou, s použitím pomôcok, ale aj pomocou výpočtovej techniky. Cieľom je tiež osvojenie si základných pojmov a zručností nielen pri kreslení, ale hlavne čítaní technických výkresov a schém podľa platných noriem a s použitím správnej terminológie a tiež vhodné používanie inej odbornej literatúry.

Názov tematického celku/Témy	Počet vyučovacích hodín
------------------------------	-------------------------

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
technické kreslenie	druhý	2	64
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základy technického kreslenia			10
1.1	Technická normalizácia, význam a úlohy technického kreslenia, formáty výkresov, čiary, mierky zobrazenia		
1.2	Normalizované technické písmo		

1.3	Základy zobrazovania, druhy premietania, zobrazovanie rezov a prierezov, zjednodušovanie obrazov	
1.4	Kótovanie technických výkresov, popisovanie presnosti rozmerov (netolerované a tolerované rozmery), tvarov, polohy, drsnosti a úpravy povrchu	
2.	Technické výkresy	14
2.1	Druhy výkresov a ich praktické použitie	
2.2	Výkresy súčiastok, titulný blok, normalizované súčiastky, spojovacie súčiastky	
2.3	Základné pravidlá pre schematické zobrazovanie priebehu technologických operácií	
2.4	Kreslenie súčiastok a jednoduchých zostáv	
2.5	Špecifické učivo v rámci kreslenia rôznych druhov súčiastok	
3.	Kreslenie súčiastok na počítači	12
3.1	Základy kreslenia	
3.2	Špecifické učivo v rámci kreslenia rôznych druhov súčiastok	
4.	Rozbor a čítanie výkresov súčiastok a zostáv	24
4.1	Špecifické učivo	
4.2	Praktické cvičenia	

2.5 ZÁKLADY PROCESNÉHO RIADENIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Obsah výučby je koncipovaný tak, aby absolventi získali základné vedomosti a zručnosti v oblasti procesného riadenia. Do obsahu sa premietajú požiadavky zamestnávateľov v sektore chemického a farmaceutického priemyslu. Absolvent získava vedomosti zo základov modelovania a riadenia procesov chemickej a farmaceutickej technológie. Predmet je zameraný na prehĺbenie poznatkov a zručností pri posudzovaní ekonomických parametrov chemických a farmaceutických výrob. Založený je na aplikácii základných bilancií chemických výrob, odvodených z porozumenia chemizmu a termodynamiky chemických procesov do oblasti ekonomických bilancií a kalkulácií. Na základe znalosti chemických a farmaceutických procesov a požiadaviek na materiálové zabezpečenie príslušnej výroby sa odvodzujú materiálové a mzdové náklady, znalosti termodynamiky a termochémie sa aplikujú pri výpočte energetických nákladov výroby. Zaradenie špecifického učiva umožňuje aplikovať výpočty na konkrétne preberané chemické, farmakologické a biotechnologické procesy a ich bilancie. Predmet má charakter cvičení.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Základným cieľom predmetu je získanie vedomostí z oblasti procesného riadenia a zručnosti pri výpočtoch ekonomických parametrov. Vedomosti z predchádzajúceho vzdelávania, chemických rovnováh, ich vplyvu na výťažok chemických procesov vedú k získaniu zručností pre komplexný výpočet vlastných výrobných nákladov a jednoduchšie výpočty investičných nákladov a kalkulačných položiek z nich odvodených.</p>	
Obsah vzdelávania – rozpis učiva	

Rozpis učiva predmetu	Ročník		Počet vyučovacích hodín za ročník
základy procesného riadenia	prvý	2	64 hodín cvičení
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do procesného riadenia			4
1.1 Základné pojmy			
1.2 Typy riadenia výrobného procesu			
2. Matematické operácie v procesnom riadení			16
2.1 Prehľad matematických operácií v procesnom riadení			
2.2 Prehľad matematických operácií v modelovaní			
2.3 Precvičovanie matematiky			
3. Technologické výpočty v chemických a farmaceutických procesoch			12
3.1 Materiálové bilancie v príprave zmesí			
3.2 Materiálové bilancie v procesoch s chemickými dejmi			
3.3 Materiálové bilancie v procesoch izolácie a čistenia produktov			
3.4 Špecifické učivo			
4. Energetické bilancie			12
4.1 Aplikácia kalorimetrickej rovnice			
4.2 Výpočty spotreby/tvorby tepla v sústavách s chemickými dejmi			
4.3 Celkové energetické bilancie			
4.4 Špecifické učivo			
5. Kalkulácia nákladov výroby			12
5.1 Kalkulačná jednotka			
5.2 Výpočet investičných nákladov			
5.3 Náklady odvodené od investičných nákladov			
5.4 Energetické náklady			
5.5 Mzdové náklady			
5.6 Odbytová réžia			
5.7 Cena výrobkov			
6. Posúdenie rentability výroby			4
7. Posúdenie návratnosti investičných prostriedkov			4
8. Ukazovatele výkonnosti procesu			4

9. Praktické cvičenia			8
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník		Počet vyučovacích hodín za ročník
základy procesného riadenia	druhý	2,5	80 hodín cvičení
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Opakovanie učiva z prvého ročníka			4
1.1 Základný model výrobného procesu			
1.2 Vstupné parametre výrobného procesu			
1.3 Ukazovatele výkonnosti procesu			
2. Základné znaky funkčného riadenia výrobného procesu			6
3. Procesy v podniku			12
3.1 Základné – hlavné procesy			
3.2 Podporné procesy			
3.3 Riadiace procesy			
3.4 Procesná mapa			
4. Základné znaky procesného riadenia podniku			6
5. Implementácia procesného riadenia výroby			16
5.1 Identifikácia kľúčových podnikových procesov			
5.2 Vytvorenie detailného popisu procesov			
5.3 Zodpovednosť vedúcich pracovníkov za konkrétne procesy			
5.4 Stanovenie kľúčových výkonnostných parametrov procesu			
5.5 Reinžiniering –radikálna zmena podnikových procesov			
5.6 Manažment zmien			
5.7 Skúšobná prevádzka a nasadenie nových procesov do praxe			
6. Modelovanie			12
6.1 Reálny objekt			
6.2 Model, dôvody modelovania			
6.3 Simulácia			
6.4 Matematický model vo vzťahu k simulácii			
7. Veličiny procesov			12
7.1 Klasifikácia procesov			

7.2 Matematický model vo vzťahu k veličinám procesu	
8. Business Process Model and Notation (BPMN)	12
8.1 Prvky BPMN	
8.2 Typy BPMN modelov	
8.3 Ukážky štruktúry BPMN	

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
základy procesného riadenia	Tretí	3,5	101,5
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Moderné architektúry a štruktúry výrobných procesov			17,5
1.1 Úvod do moderných podnikových a výrobných procesov			
1.2 Moderné architektúry pre optimalizáciu výrob v malých a stredných podnikoch			
1.3 Digitálne podniky – kyberneticko-fyzikálne systémy ako moderné štruktúry výrobných procesov. Charakteristika smart výrob, inteligentné výroby s využitím prvkov umelej inteligencie			
1.4 Industry 4.0, nové výzvy a trendy na organizáciu a riadenie moderných výrob. Metodika a princípy Industry 4.0. Rozvoj a využitie Industry 4.0 v podmienkach SR.			
1.5 Internet vecí (IoT a IIoT) pre moderné výrobné procesy. Virtuálna realita v optimalizácii a rekonfigurácii moderných výrob.			
2. Prístupy k modelovaniu, modelovanie a simulácie			14
2.1 Klasifikácia modelov podľa prístupov k modelovaniu			
2.2 Klasifikácia systémov podľa prijatých matematických modelov			
2.3 Charakteristika simulačných modelov			
3. Modelovanie a simulácia výrobných procesov			28
3.1 Štruktúry a vývojové etapy CIM systémov			
3.2 Teoretické základy modelovania a simulácie moderných výrob – Základné pojmy, Klasifikácia procesov, Princípy a význam simulácie. Postup tvorby simulačných modelov. Simulačné SW systémy.			
3.3 Využitie simulačných modelov pre optimalizáciu logistických reťazcov			
3.4 Pokročilé SW systémy pre projektovanie, plánovanie a vývoj moderných výrob (PLM TechnomatixPlantSimulation – vlastnosti, výhody, GUI, modelovanie a simulácia. (triedy, objekty). Modelovanie a optimalizácia výrobných procesov a postupov – ukážky z praxe.			

3.5 . Príklady modelovania v CHP a FP, zásobníky	
3.6 Špecifické učivo	
4. Moderné SW prostriedky pre optimalizáciu, manažment a riadenie výrob	28
4.1 Komunikačné systémy výrobných podnikov v súlade s Industry 4.0	
4.2 Optimalizácia výrob. Prehľad protokolov/technológií pre internet vecí– LoRa, Sifgox, Narrowband-IoT, OPC UnifiedArchitecture, využitie programovacích jazykov a algoritmov v manažovaní a riadení výrob	
4.3 Microsoft Azure – úvod do cloudových služieb pre podnikové procesy. Microsoft CognitiveServices – cloudové služby pre moderné výroby.	
4.4 Big Data pre optimalizáciu výrob. Microsoft IoT Suite / IoT Hub, Power BI – služby pre jednoduchú agregáciu dát z IoT zariadení do cloudu, vyhodnocovanie, štatistiky, frauddetetection.	
5. Špecifické učivo	
5.1 Exkurzia. Ukážky využitia princípov Industry 4.0 pre podnikové procesy v podmienkach SR.	14

2.6 PROCESY A ZARIADENIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Obsah výučby vychádza zo vzdelávacej oblasti teoretické vzdelávanie v odbore 28. A rešpektuje požiadavky zamestnávateľov v sektore chemického a farmaceutického priemyslu na teoretické vedomosti pracovníka.</p> <p>Učivo je štruktúrované do tematických celkov tak, aby poskytlo ucelenú predstavu o princípoch jednotlivých procesov, konštrukcii a funkcii strojno-technologického zariadenia, ktoré sa v ňom využíva. Využíva poznatky o fyzikálno-chemických zákonitostiach jednotlivých dejov a opiera sa o matematický opis materiálových a energetických bilancií. Jeho organickou súčasťou sú základy inžinierskych výpočtov.</p> <p>Poskytnutá teoretická príprava má vytvoriť základňu, ktorú pracovník využije pri svojej ďalšej špecializácii a tiež pri porozumení významu jednotlivých operácií vo výrobnom procese. Preto je v každom tematickom celku zaradená kapitola Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese, ktorá umožní preniesť nadobudnuté vedomosti do praxe a adresnejšie pripraviť najmä žiakov v duálnom modeli vzdelávania pre konkrétneho zamestnávateľa.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
procesy a zariadenia	prvý	3	96
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín

1. Úvod	4
1.1 Hlavné znaky chemicko-technologického výrobného procesu	
1.2 Hlavné znaky biotechnologického výrobného procesu	
1.3 Hlavné znaky farmaceutického výrobného procesu	
1.4 Základné etapy vo výrobných procesoch založených na chemickej premene látok	
2. Suroviny pre chemické, biochemické a farmaceutické výroby	5
2.1 Suroviny pre chemicko-technologické procesy	
2.2 Suroviny pre biotechnológie	
2.3 Suroviny pre farmaceutické výroby	
3. Opis kvality surovín v chemických, biochemických a farmaceutických výrobách	10
3.1 Fyzikálne parametre materiálov vstupujúcich do chemického, biotechnologického a farmaceutického procesu	
3.2 Matematický opis chemického zloženia materiálových prúdov	
3.3 Bezpečnostná charakteristika materiálov vstupujúcich do chemického a biotechnologického procesu, karty bezpečnostných údajov	
4. Sklady surovín	12
4.1 Sklady tuhých surovín, režim ich práce	
4.2 Sklady kvapalných surovín, cisterny a zásobníky kvapalných surovín	
4.3 Výpočty z hydrostatiky	
4.4 Skladovanie plyných surovín, plynojemy	
4.5 Aplikácia výpočtov zo stavovej rovnice	
5. Mechanické operácie s tuhými látkami	12
5.1 Zmenšovanie veľkosti častíc drvením a mletím	
5.2 Konštrukcia mlynov a drvičov	
5.3 Zväčšovanie častíc granulovaním a aglomerovaním	
5.4 Tabletovanie	
5.5 Opis vlastností sypkých materiálov, triedenie	
5.6 Aplikácia procesov mechanickej úpravy surovín v konkrétnych výrobách	
6. Vodné hospodárstvo chemických, biochemických a farmaceutických výrob	8
6.1 Chemické zloženia vody z rôznych vodných zdrojov	
6.2 Procesy úpravy vody na pitnú vodu, kvality pitnej vody	
6.3 Procesy úpravy vody na úžitkovú vodu, kvalita úžitkovej vody	
6.4 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese	

7. Hydrodynamické operácie v chemických, biochemických a farmaceutických výrobách	13
7.1 Potrubná doprava vody v podniku	
7.1.1 Objemový prietok	
7.1.2 Charakter prúdenia	
7.1.3 Rovnica kontinuity	
7.2 Potrubia a armatúry	
7.2.1 Konštrukcia potrubí	
7.2.2 Meracie zariadenia	
7.2.3 Regulačné prvky	
7.2.4 Ochranné a identifikačné prvky	
7.2.5 Potrubné schémy	
7.3 Aplikácia poznatkov z tematického celku vo výrobnom procese	
8. Konštrukcia a využitie čerpadiel	18
8.1 Najvýznamnejšie konštrukčné typy čerpadiel	
8.2 Pracovná výška čerpadla	
8.3 Výkon čerpadla	
8.4 Účinnosť čerpadla	
8.5 Zaradenie a bezpečná prevádzka čerpadiel	
8.6 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese	
9. Separačné hydromechanické operácie	14
9.1 Usadzovanie, sedimentačné nádrže	
9.2 Odstreďovanie, odstredivky	
9.3 Filtrácia	
9.3.1 Princíp filtrácie	
9.3.2 Filtrácia pri atmosférickom tlaku	
9.3.3 Vákuová filtrácia	
9.3.4 Tlaková filtrácia	
9.3.5 Molekulová filtrácia	
9.4 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese	

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
procesy a zariadenia	druhý	3	96
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín

1. Energie v chemických, biochemických a farmaceutických výrobách	32
1.1 Fyzikálno.chemický charakter chemických a biochemických dejov z hľadiska tvorby a spotreby energií	3
1.2 Využitie elektrickej energie v chemických a biochemických výrobách 1.2.1 Elektrické odporové pece 1.2.2 Elektrolyzéry 1.2.3 Iné použitie elektrickej energie 1.2.4 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese	6
1.3 Tepelná energia v chemických a biochemických výrobách 1.3.1 Tepelný tok 1.3.2 Fosílna palivá ako zdroj energie, konštrukcia a prevádzka pecí 1.3.3 Tepelné nosiče, ako zdroj energie v chemických a biochemických výrobách 1.3.4 Konštrukcia, prevádzka a bilancia tepelných výmenníkov 1.3.5 Aplikácia poznatkov z tematického celku vo výrobnom procese	15
1.4 Chladenie 1.4.1 Využitie chladiaceho vzduchu, konštrukcia chladiacich veží 1.4.2 Využitie a konštrukcia chladičov 1.4.3 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese	8
2. Realizácia chemických a biochemických reakcií	50
2.1 Strojnotechnologické zariadenia na realizáciu chemických a biochemických reakcií 2.1.1. Konštrukčné materiály reaktorov z hľadiska chemickej odolnosti 2.1.2. Konštrukčné materiály reaktorov z hľadiska tepelného toku 2.1.3. Diskontinuálne pracujúce reaktory 2.1.4. Kontinuálne pracujúce reaktory 2.1.5. Uloženie katalyzátorov v reaktoroch 2.1.6. Aeróbne pracujúce biochemické reaktory 2.1.7. Anaeróbne pracujúce biochemické reaktory 2.1.8. Aplikácia poznatkov v konkrétnom výrobnom procese	
2.2 Materiálová bilancia reaktorov 2.2.1 Celková materiálová bilancia 2.2.2. Bilancia prvkov	
2.3 Regulácia materiálových tokov 2.3.1 Dávkovanie surovín a pomocných materiálov 2.3.2 Odber produktov, resp. reakčných zmesí	
2.4 Regulácia tlaku v reaktore 2.4.1 Špecifiká práce tlakových reaktorov 2.4.2 Špecifiká reaktorov pracujúcich pri zníženom tlaku 2.4.3 Regulácia tlaku v biochemických reaktoroch	
2.5 Regulácia teploty reaktorov 2.5.1 Snímanie teploty v reaktoroch 2.5.2 Možnosti regulácie tepelného toku	

2.5.3 Možnosti úspory energií	
2.6 Aplikácia poznatkov z tematického celku vo výrobnom procese	
3 Sterilizácia v biochemických a farmaceutických výrobách	14
9.5 Fyzikálne metódy sterilizácie	
9.5.1 Sterilizácia horúcim vzduchom	
9.5.2 Sterilizácia vodnou parou	
9.5.3 Sterilizácia UV (energetickým) žiarením	
9.5.4 Nanofiltrácia	
9.6 Chemické metódy dezinfekcie	
9.7 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom procesoch	

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
procesy a zariadenia	tretí	4	116
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1 Procesy izolácie a čistenia produktov			70
1.1 Kryštalizácia			
1.1.1 Princíp kryštalizácie			
1.1.2 Materiálové prúdy v kryštalizácii			
1.1.3 Bilancia kryštalizácie			
1.1.4 Techniky kryštalizácie			
1.1.5 Kryštalizátory			
1.1.6 Riadenie procesu kryštalizácie			
1.2 Destilácia			
1.2.1 Princíp destilácie			
1.2.2 Materiálové prúdy v destilácii, vyjadrenie ich zloženia			
1.2.3 Bilancia destilácie			
1.2.4 Techniky destilácie			
1.2.5 Rozhodujúce parametre destilácie			
1.2.6 Destilačné a rektifikačné kolóny			
1.3 Extrakcia			
1.3.1 Princíp extrakcie			
1.3.2 Materiálové prúdy v extrakcii a ich matematický opis			
1.3.3 Bilancia extrakcie			
1.3.4 Techniky extrakcie			
1.3.5 Rozhodujúce parametre extrakcie			
1.3.6 Extrakčné kolóny a zariadenia			
1.4 Absorpcia			
1.4.1 Princíp absorpcie			
1.4.2 Materiálové prúdy v absorpcii a ich matematický opis			
1.4.3 Bilancia absorpcie			

1.4.4 Techniky absorpcie	
1.4.5 Rozhodujúce parametre absorpcie	
1.4.6 Absorpčné kolóny	
1.5 Adsorpcia	
1.5.1 Princíp absorpcie	
1.5.2 Materiálové prúdy v adsorpcii, vyjadrenie ich zloženia	
1.5.3 Rovnováha adsorpcie, adsorpčné izotermy	
1.5.4 Adsorbenty	
1.5.5 Rozhodujúce parametre adsorpcie	
1.6 Sušenie	
1.6.1 Typy vlhkosti materiálov, vyjadrenie vlhkosti materiálov	
1.6.2 Parametre sušiaceho vzduchu	
1.6.3 Konštrukcia sušární	
1.6.4 Rozhodujúce parametre sušární	
1.7 Špeciálne úpravy produktov, sterilizácia	
1.8 Aplikácia poznatkov z tematického celku vo výrobnom procese	
2 Balenie hotových výrobkov	18
2.1 Veľkospotrebitel'ské balenie produktov	
2.1.1. Veľkospotrebitel'ské balenie tuhých látok	
2.1.2 Veľkospotrebitel'ské balenie kvapalín	
2.1.3 Veľkospotrebitel'ské balenie plynov	
2.2 Balenie výrobkov prepravovaných za špeciálnych podmienok	
2.2.1. Výrobky prepravované pri zníženej teplote	
2.2.2. Výrobky prepravované pri zvýšenom tlaku	
2.3. Malospotrebitel'ské balenie produktov	
2.4. Aplikácia poznatkov v konkrétnom výrobnom procese	
3 Spracovanie vedľajších produktov, likvidácia odpadov	28
3.1 Legislatívne základy spracovania odpadov a druhotných surovín	
3.2 Materiálové využitie vedľajších produktov výroby	
3.3 Energetické využitie vedľajších produktov výroby	
3.4 Regenerácia úžitkovej vody	
3.5 Skladkovanie odpadov	
3.6 Aplikácia poznatkov v konkrétnom výrobnom procese	

2.7 AUTOMATIZÁCIA A RIADENIE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Obsah predmetu zabezpečí žiakom základné informácie o všetkých technologických procesoch, prvkoch, systémoch a trendoch v oblasti automatizácie a riadenia, ktoré sú potrebné pre ich ovládanie. Predmet poskytuje žiakom základné informácie o prvkoch, systémoch a trendoch v oblasti automatizácie a riadenia technologických procesov. Predmet svojím obsahom vystihuje súhrn odborných znalostí, potrebných v oblastiach, v ktorých sa	

uplatňujú automatizačné a riadiace systémy. Predmet využíva poznatky o charaktere a technologických procesoch vo výrobe, čím nadväzuje na predmet procesy a zariadenia. Využíva tiež zručnosti z informatiky a výpočtovej techniky. Poskytuje žiakom potrebné poznatky z oblasti riadiacich systémov, regulácie, merania, diaľkového merania a prenosu informácií, elektrotechniky a programovania, čo je podstatou automatizácie.

Predmet orientuje pozornosť žiaka do širokého spektra technického pokroku automatizovaných zariadení, vrátane ich programového vybavenia.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
automatizácia a riadenie	druhý	2	64
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			4
1.1 Pojem priemyselná informatika a jej význam			
1.2 Ekonomický význam automatizovaného riadenia technologických procesov			
1.3 Vývoj mechanizácie a automatizácie			
1.4 Vývoj a výhľady automatizačnej techniky, kybernetika			
2. Informatika v priemysle			17
2.1 Základné pojmy			
2.2 Možnosti a prostriedky zberu informácií			
2.3 Možnosti a prostriedky prenosu informácií			
2.4 Význam spracovania informácií			
2.5 Prostriedky úschovy informácií			
3. Základy riadenia procesov v chemickej, biochemickej a farmaceutickej výrobe			43
3.1 Rozdelenie výroby na regulačné technologické uzly			4
3.2 Riadiace obvody			4
3.3 Regulačné obvody			5
3.4 Blokové schémy procesu			8
3.5 Opis dynamického systému			6
3.6 Statická rovnováha systému			3
3.7 Dynamická rovnováha systému			3
3.8 Kritériá stability systému			4
3.9 Spôsoby riadenia procesov			3
3.10 Štruktúra procesu riadenia			3
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín

			hodín za ročník
automatizácia a riadenie	tretí	3	87
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Nadviazanie na učivo z druhého ročníka			4
2. Technické prostriedky automatizácie			34
2.1 Snímače			6
2.1.1. Základné vlastnosti snímačov			
2.1.2 Snímače elektrických veličín			
2.1.3 Snímače neelektrických veličín			
2.2 Prevodníky			3
2.3 Regulačné obvody			19
2.3.1 Charakteristika regulačného obvodu			
2.3.2 Druhy regulátorov			
2.3.3 Triedenie regulátorov			
2.3.4 Spojité regulátory			
2.3.5 Nespojité regulátory			
2.3.6 Porovnanie spojitej a číslicovej regulácie			
2.4 Prostriedky na spracovanie signálov			6
Magnetické zosilňovače			
Pneumatické zosilňovače			
Elektronické zosilňovače			
3. Riadiace automaty			24
3.1 Hardvér riadiacich automatov			6
Špecifické časti hardvéru			
Typické parametre priemyselných počítačov			
3.2 Softvér			18
Užívateľský softvér			
Odborný softvér			
Priemyselný softvér			
4. Akčné /výkonné) prvky			18
4.1 Elektrické prvky			4
4.2 Pneumatické prvky			3
4.3 Hydraulické prvky			4
4.4 Kombinované prvky			3
4.5 Ovládanie výkonových prvkov			4

2.8 LOGISTIKA V CHEMICKOM A FARMACEUTICKOM PRIEMYSELE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	

Žiak dokáže riešiť technicko-ekonomické problémy logistiky, najmä logicky myslieť, analyzovať problémy, hľadať rôzne spôsoby a cesty ich riešenia, pohotovo sa rozhodovať. Učivo umožňuje získať žiakom vedomosti o druhoch logistiky, o aplikácii logistických postupov v jednotlivých oblastiach hospodárskeho života. Veľký dôraz je kladený na prepojenie logistiky a dopravno-prepravného procesu, zasielateľskej činnosti a skladovania. Získané vedomosti a zručnosti absolventa sú zárukou optimálneho vykonávania pracovných v oblasti logistiky výroby, skladových operácií, v doprave a preprave, ale tiež v oblasti plánovania a riadenia logistiky.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je oboznámiť žiakov s logistikou, jej definíciami, základnými druhmi logistiky, logistickými službami, reťazcami a systémami, logistickými centrami, parkami a ich významom. Absolventi budú vedieť logistické postupy aplikovať v jednotlivých oblastiach chemického a farmaceutického priemyslu - riadenia priemyselnej výroby, dopravy, zásobovania, distribúcie, služieb, nákupu, skladovania atď., sú schopní prispôbovať sa požiadavkám na trhu práce tým, že získajú vedomosti a znalosti z:

- logistiky výrobných procesov,
- informatiky, modelovania a simulácie, projektovania a optimalizácie.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
logistika v chemickom a farmaceutickom priemysle	 tretí	2	96
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do logistiky			14
1.1 Základné pojmy			
1.2 Funkcie a ciele logistiky			
1.3 Logistické systémy			
1.4 Základné toky logistického systému			
1.5 Logistické reťazce			
1.6 Aktívne a pasívne logistické prvky			
1.7 Logistické organizácie			
1.8 Vplyv logistiky na ŽP			
2. Praktické cvičenia			2
3. Druhy logistiky			15
3.1 Rozdelenie logistiky			
3.2 Podniková a centrálna logistika			
3.3 Zásobovacia logistika			
3.4 Výrobná logistika			
3.5 Distribučná logistika			
3.6 Obchodná logistika			
3.7 Dopravná logistika			
3.8 Obalová a manipulačná logistika			
4. Funkcia dopravy v logistických systémoch			6
4.1 Úlohy jednotlivých aktérov			

4.2 Riadenie dopravy z hľadiska funkcie LS	
4.3 Multimodalita v doprave	
4.4 Logistické plánovanie – tvorba dopravných trás	
4.5 Sústavy s dopravným oneskorením	
5. Logistické systémy v chemickej a farmaceutickej výrobe	16,5
5.1 Špecifiká LS v chemickej a farmaceutickej výrobe	
5.2 Metódy zásobovania (Just in Time, FIFO, Kanban a pod)	
5.3 Distribúcia, skladové hospodárstvo	
5.4 Vnútropodniková logistika	
5.5 Označovanie materiálu a tovarov	
5.6 Označovanie nebezpečných látok	
5.7 Preprava nebezpečných produktov	
5.8 Ekológia a spätná logistika	
6. Informačné, identifikačné a komunikačné systémy v logistike	4,5
6.1 Informačné systémy	
6.2 Identifikačné systémy	
6.3 Komunikačné systémy	
7. Praktické cvičenia	1,5

2.9 APLIKOVANÁ INFORMATIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský

Charakteristika predmetu

Predmet aplikovaná informatika sa realizuje formou cvičení, ktoré sú zamerané na používanie aplikačného programového vybavenia, prácu s textami, tabuľkami a grafmi, databázou údajov, grafikou, pre tvorbu zložitej prezentačnej, ako aj užívateľskej dokumentácie. Absolventi budú schopní účelne využívať pokročilé funkcie programov. Prehĺbia si vedomosti a zručnosti v používaní špecializovaného chemického softvéru, získajú zručnosti pri práci s aplikáciami zameranými na kreslenie chemických štruktúr, aparátúr a zložitých technologických schém. Naučia sa vyhľadávať, spracovať a interpretovať chemické informácie týkajúce sa surovín, medziproduktov a výrobkov chemického a farmaceutického priemyslu. Naučia sa posudzovať informatívnu hodnotu jednotlivých informačných zdrojov, hodnotiť informácie a využiť ich pri riešení konkrétnych technických problémov.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je naučiť žiakov používať aplikačné programové vybavenie, pracovať s textami, tabuľkami a grafmi, databázou údajov, grafikou, prehĺbiť ich vedomosti a zručnosti v používaní špecializovaného chemického softvéru, v aplikáciách zameraných na kreslenie chemických štruktúr, aparátúr a zložitých technologických schém. Naučiť ich vyhľadávať, spracovať a interpretovať informácie týkajúce sa surovín, medziproduktov a výrobkov chemického a farmaceutického priemyslu, pracovať s odbornými databázami.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
aplikovaná informatika	prvý	1	32

Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			1
1.1 Úvod do aplikovanej informatiky			
2. Textové, tabuľkové a prezentačné aplikácie			16
2.1 Aplikácie na spracovanie textov.			
2.2 Formátovanie textu. Práca s oknami			
2.3 Inštalácia, konfigurácia a prispôsobenie užívateľského prostredia. Zásady tvorby odborného textu			
2.4 Aplikácie na prípravu prezentácií. Tvorba prezentácie pomocou sprievodcu a s použitím šablóny			
2.5 Prezentačná technika a projekčné zariadenia. Premietanie prezentácie.			
2.6 Zásady tvorby odbornej prezentácie. Zásady prezentovania odborných prezentácií			
2.7 Aplikácie na spracovanie tabuliek, grafov.			
2.8 Kontingenčná tabuľka, kontingenčný graf			
2.9 Inštalácia, konfigurácia a prispôsobenie užívateľského prostredia. Zásady tvorby tabuliek a grafov v odborných prácach			
3. Práca s tabuľkami			15
3.1 Výpisy z tabuliek s využitím rôznych kritérií, triedenie, indexovanie.			
3.2 Výpočty nad tabuľkou, relácie.			
3.3 Výpisy vo forme tlačových zostáv, sumáre, nálepky, vizitky.			
3.4 Ovládacie prvky. Makrá.			
3.5 Cvičenia			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
aplikovaná informatika	Druhý	1	32
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Tabuľkové aplikácie			12
1.1 Aplikácie na spracovanie tabuliek a grafov			
1.2 Formátovanie buniek a práca s oknami			
1.3 Kontingenčná tabuľka, kontingenčný graf			
1.4 Inštalácia, konfigurácia a prispôsobenie užívateľského prostredia.			
2. Softvérové aplikácie v odbornej praxi			14
2.1 Aplikácie na kreslenie vzorcov a chemicko-technologických aparátúr			
2.2 Kreslenie a úprava chemických vzorcov			
2.3 Kreslenie a úprava chemicko-technologických aparátúr			
2.4 Aplikácie na kreslenie technologických schém			

3. Zdroje chemických informácií			4
3.1 Informačné prostredie v chémii			
3.2 Tlačené zdroje informácií (primárne, sekundárne a terciárne zdroje)			
3.3 Elektronické zdroje informácií			
3.4 Informatívna hodnota a aktuálnosť jednotlivých zdrojov informácií			
3.5 Cvičenia			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
aplikovaná informatika	tretí	1	29
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			2
1.1 Opakovanie učiva			
2. Databázové aplikácie			14
2.1 Aplikácie na tvorbu databáz, charakteristika databázových systémov, základné pojmy			
2.2 Štruktúra databázy – polia, typy polí, záznamy, vytvorenie tabuľky			
2.3 Výpisy z tabuliek s využitím rôznych kritérií, triedenie, indexovanie			
2.4 Výpočty nad tabuľkou, relácie			
2.5 Aplikácie na tvorbu databáz, charakteristika databázových systémov, základné pojmy			
2.6 Štruktúra databázy – polia, typy polí, záznamy, vytvorenie tabuľky			
3. Odborné databázy pre CHP a FP			10
3.1 Aplikácie na tvorbu databáz, charakteristika databázových systémov, základné pojmy			
3.2 Štruktúra databázy – polia, typy polí, záznamy, vytvorenie tabuľky.			
3.3 Výpisy vo forme tlačových zostáv, sumáre, nálepky, vizitky.			
3.4 Vstupné a výstupné formuláre			
3.5 Ukážky konkrétneho využitia databázového systému			

2.10 TOXIKOLÓGIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Predmet toxikológia poskytuje komplexné vedomosti o účinkoch jedov a škodlivých látok na živé organizmy. V rámci predmetu žiaci získajú ucelené informácie o vlastnostiach a účinkoch jedov, o hygienických a bezpečnostných opatreniach pri práci s nimi, o možnostiach prevencie, zásadách prvej pomoci a o ochrane životného prostredia (uskladnenie, likvidácia chemických látok a podobne).</p> <p>Obsah predmetu je zameraný na klasifikáciu jedov a škodlivín, toxické účinky anorganických a organických látok, otravy, zásady prvej pomoci, spôsoby ochrany pred škodlivinami a jedmi, najdôležitejšie vyhlášky, predpisy a normy. Predmet poskytuje komplexné vedomosti o všeobecne záväzných právnych predpisoch v oblasti práci s chemickými faktormi. Vysvetľuje klasifikáciu chemických látok a naučí absolventov vyhľadávať informácie o chemických látkach a pracovať so stránkou Európskej chemickej agentúry a taktiež</p>	

pracovať s kartami bezpečnostných údajov. V rámci predmetu žiaci získajú ucelené informácie o nariadení REACH. Nariadenie REACH sa vzťahuje na všetky chemické látky, ktoré sa používajú nielen v priemyselných procesoch, ale aj v každodennom živote, napríklad v čistiacich prostriedkoch, farbách, ako aj vo výrobkoch, ako oblečenie, nábytok a elektrospotrebiče. Toto nariadenie má preto vplyv na väčšinu spoločností v celej EÚ.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je poskytnúť žiakom také vedomosti, aby boli schopní čeliť rizikám, ktoré prináša používanie chemických látok, poznať ich ekologický dopad, opatrenia na zabránenie ich nekontrolovaného prieniku do životného a pracovného prostredia a tiež sprostredkovať informácie týkajúce sa najdôležitejších predpisov a vyhlášok pri práci s chemickými látkami, klasifikovať nebezpečné látky. Žiaci sa naučia pracovať s kartami bezpečnostných údajov. Cieľové vedomosti sa týkajú komplexného zvládnutia nariadenia REACH, nariadenia Európskej únie, ktoré bolo prijaté na zlepšenie ochrany ľudského zdravia a životného prostredia pred rizikami, ktoré môžu predstavovať chemické látky, pri zvyšovaní konkurencieschopnosti odvetvia chemického priemyslu EÚ.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
toxikológia	prvý	2	64
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			5
1.1 Definícia rozdelenie			1
1.2 Interdisciplinárne vzťahy s inými odbormi			1
1.3 Toxické látky v živote človeka			1
2. Jedy, ich klasifikácia, účinky			15
2.1 Vymedzenie pojmu jed, škodlivina, klasifikácia jedov			1
2.2 Toxicita, jej hodnotenie, akútny a chronický toxický účinok			2
2.3 Vzťah dávky a účinku, rýchlosť a intenzita účinku			2
2.4 Mutagénny, karcinogénny, teratogénny účinok			1
2.5 Otravy, vznik, druhy, všeobecné zásady prvej pomoci a liečenia akútnych otráv			2
2.6 Chemické antidotá			2
3. Toxické účinky anorganických látok			15
3.1 Vybrané prvky a ich zlúčeniny podľa skupín periodickej sústavy prvkov, príznaky otráv, prvá pomoc a dostupné antidotá			
4. Toxické účinky organických látok			25
4.1 Vybrané organické zlúčeniny – aromatické zlúčeniny, alkoholy, fenoly, alkaloidy a iné			10
4.2 Psychotropné a omamné látky			2
4.3 Živočíšne jedy			1
5. Ochrana pred škodlivinami a jedmi			4
5.1 Hlavné zásady práce so škodlivinami, ochrana zdravia, dodržiavanie bezpečnostných a hygienických noriem			2
5.2 Ochrana zdravého stavu pracovného prostredia, vody, pôdy			1

a ovzdušia			
5.3 Ekotoxikologické problémy			1
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
toxikológia	druhý	1	32
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Najdôležitejšie vyhlášky a predpisy pre prácu s chemickými látkami			10
1.1 Prehľad základných právnych predpisov			2
1.2 Nariadenie o klasifikácii, balení a označovaní chemických látok			2
1.3 Klasifikácia, balenie a označovanie chemických látok			1
1.4 Symboly nebezpečnosti			1
1.5 Výstražné upozornenia			1
1.6 Bezpečnostné upozornenia			1
2. Klasifikácia nebezpečných látok			15
2.1 Chemicko-fyzikálne vlastnosti			2
2.2 Ekotoxikologické vlastnosti			2
2.3 Toxikologické vlastnosti – nebezpečnosť pre zdravie			2
2.4 Harmonizovaná klasifikácia			1
Web stránka Európskej chemickej agentúry			2
Vyhľadávanie vlastností a údajov o chemických látkach			2
3. Karta bezpečnostných údajov			7
3.1 Karta bezpečnostných údajov pre látku			3
3.2 Karta bezpečnostných údajov pre zmes			2
3.3 Expozičný scenár			2
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
toxikológia	tretí	1	29
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Klasifikácia nebezpečných zmesí			11
1.1 Klasifikácia nebezpečných vlastností zmesí pre zdravie pre zmesi			2
1.2 Klasifikácia nebezpečných vlastností zmesí vyplývajúcich z fyzikálno-chemických vlastností			2
1.3 Klasifikácia nebezpečných vlastností zmesí vyplývajúcich z ekotoxikologických vlastností			2
1.4 Praktické cvičenia			5

2. Nariadenie REACH	15
2.1 Registrácia	1
2.2 Európska chemická agentúra a jej úlohy	1
2.3 REACH IT	1
2.4 Orientácia sa na ECHA stránke	2
2.5 Vyhľadávanie vlastností a údajov o látka na ECHA stránke	2
2.6 Nariadenie REACH a výnimky z registrácií	1
2.7 Povinnosti nasledujúcich užívateľov chemických látok a zmesí	1
2.8 Prílohy nariadenia REACH	1
2.9 SVHC látky	1
2.10 Autorizácia	2
2.11 Reštrikcie	2
3. Chemická legislatíva prekursorov	3
3.1 Prekursorov bojových látok	1
3.2 Prekursorov drog a omamných látok	1
3.3 Prekursorov výbušnín	1

2.11 ZÁVEREČNÝ PROJEKT

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Vyučovací predmet záverečný projekt poskytuje žiakom možnosť samostatnej práce na zadanej problematike pod vedením vybraného konzultanta. Učebné osnovy predmetu sú koncipované tak, aby viedli žiaka k väčšej samostatnosti pri riešení vzniknutých problémov a snažil sa v spolupráci s konzultantom problém vyriešiť. Téma ročníkového projektu vychádza z potrieb praxe, profilu absolventa a možností školy. Záverečný projekt slúži na formovanie kľúčových kompetencií absolventa.</p> <p>Zástupca riaditeľa školy v spolupráci so zástupcom zamestnávateľa určí vedúceho učiteľa ročníkového projektu a recenzenta. Recenzent môže byť učiteľ vyučujúci odborné predmety alebo odborník z praxe s potrebnou kvalifikáciou príslušnou k téme projektu. Podklady k ročníkovému projektu si žiak zabezpečuje sám. Zásady vypracovania ročníkového projektu a spôsob hodnotenia projektu určuje riaditeľ školy v spolupráci so zástupcom zamestnávateľa.</p> <p>Žiak je povinný odovzdať záverečný projekt alebo jeho časť zástupcovi riaditeľa školy v určenom termíne najneskôr dva týždne pre klasifikačnou poradou príslušného klasifikačného obdobia. Súčasťou obhajoby projektu musí byť jeho prezentácia v niektorom z prezentačných programov. Predmet záverečný projekt má charakter praktických cvičení.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom predmetu je naučiť žiakov samostatne a zodpovedne spracovať odbornú tému, stimulovať a rozvíjať ich poznávacie schopnosti, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť rozhodovať a spolupracovať, konzultant má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepším výkonom a podporovať, či usmerňovať jeho aktivity. Pri výučbe sa používa formu výkladu, riadeného rozhovoru, preferuje sa prácu s vhodnými informačnými zdrojmi a počítačom. Odporúča sa rôzna odborná literatúra.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných	Počet vyučovacích

		vyučovacích hodín	hodín za ročník
záverečný projekt	druhý		
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1 Špecifikácia projektu			6
1.1 Výber vhodnej témy a konzultanta			
1.2 Špecifikácia cieľových požiadaviek			
1.3 Výber literatúry			
2 Práca na projekte			40
2.1 Procesný návrh riešenia			
2.2 Ekonomický návrh riešenia			
2.3 Tvorba zdrojových kódov, konfigurácií a skriptov - implementácia riešenia			
2.4 Priebežné overovanie funkčnosti riešenia			
2.5 Odhaľovanie porúch a ich odstraňovanie			
3 Tvorba projektovej dokumentácie			10
3.1 Citácie literatúry			
3.2 UML diagramy v IT			
3.3 Tvorba obsahu			
3.4 Formátovanie a tvorba zoznamov			
3.5 Korektúry			

2.12 Chemické laboratórne cvičenia

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Žiaci si v predmete chemické laboratórne cvičenia osvoja základné princípy, metódy, techniky a laboratórne zručnosti. Oblasť je zameraná na vzdelávanie žiakov v praktických činnostiach odboru štúdia. Dôraz sa kladie na aplikáciu získaných teoretických vedomostí pri samostatných laboratórnych prácach, utváranie odborných postojov, názorov a vzťahu žiakov k plneniu pracovných povinností a pocitu zodpovednosti na zverené hodnoty a výsledky svojej činnosti.</p> <p>Žiaci si osvoja zásady bezpečnosti, hygieny a ochrany zdravia pri práci a zásady tvorby životného prostredia z hľadiska predmetu. V laboratórnom prostredí si osvoja základné zručnosti potrebné na zvládnutie dôležitých mechanických a hydromechanických operácií vo výrobnom procese. Naučia sa vyhodnocovať výsledky a systém vypracovania laboratórneho protokolu o práci, princípy zostavovania jednoduchých aj zložitejších aparátúr. Osvoja si základné metódy zisťovania fyzikálnych konštánt, základné analytické metódy a možnosti ich využitia. Získajú zručnosti pri odbere vzoriek, pri kvantitatívnej a kvalitatívnej analýze.</p> <p>Výchovno-vzdelávacie ciele</p> <p>V rámci chemických laboratórnych cvičení je cieľom prehĺbiť teoretické vedomosti žiakov, viesť ich k samostatnej práci a získavaniu 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"> - logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia, - vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností. <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"> - 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 návrh na rozdelenie jednotlivých kompetencií a úloh pre ostatných členov tímu, *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 tvorbu 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 druhých.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
chemické laboratórne cvičenia	prvý	17,5	560
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvodné školenia o bezpečnosti pri práci			17,5
1.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci v laboratóriu		
1.2	Laboratórny poriadok		
1.3	Osobné ochranné pomôcky		
2. Základné operácie v chemickom laboratóriu			35
2.1	Váženie tuhých látok		
2.2	Meranie objemu kvapalín		
2.3	Príprava roztokov		
2.4	Príprava zmesí tuhých látok		
3. Meranie fyzikálnych konštánt			87,5
3.1	Meranie hustoty		
3.2	Meranie teploty varu a teploty topenia		
3.3	Meranie indexu lomu		
3.4	Meranie viskozity		
3.5	Meranie povrchového napätia		
4. Základy preparatívnej chémie			140
4.1	Príprava anorganických zlúčenín		
4.2	Príprava organických zlúčenín		
4.3	Oddelovanie zmesí filtráciou		
4.4	Čistenie produktov kryštalizáciou a rekryštalizáciou		
4.5	Čistenie produktov extrakciou		
4.6	Čistenie produktov destiláciou		
4.7	Laboratórne metódy sušenia produktov		

5. Úvodné školenia o bezpečnosti pri práci	17,5
5.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
5.2 Požiarna ochrana na pracovisku	
5.3 Rizikové faktory na pracovisku	
5.4 Ochrana pred závažnými priemyselnými haváriami	
5.5 Osobné ochranné pomôcky	
6. Organizácia práce na pracovisku	17,5
6.1 Technologický reglement	
6.2 Náplň práce zamestnancov	
6.3 Práva a povinnosti zamestnancov	
6.4 Subordinácia na pracovisku	
7. Mechanické operácie s tuhými látkami	105
7.1 Drvenie a mletie, drviče a mlyny, obsluha drvičov a mlynov	
7.2 Triedenie, obsluha triediaceho zariadenia	
7.3 Granulovanie, granulačné linky	
7.4 Tabletovanie, tabletovacie zariadenia	
7.5 Testy na distribúciu častíc vo vzorke	
7.6 Skladovanie drvených materiálov	
7.7 Ochrana zdravia pri mechanických operáciách	
8. Vodné hospodárstvo chemického podniku	140
8.1 Typy vody, ktoré podnik využíva	
8.2 Rozvody pitnej vody	
8.3 Demineralizácia vody – príprava úžitkovej vody	
8.4 Pracovné činnosti na demineralizačnej stanici	
8.5 Kontrola fyzikálnych parametrov kvality úžitkovej vody	

2.13 ODBORNÁ PRAX

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Predmet odborná prax využíva, dopĺňa, prehĺbuje a upevňuje vedomosti, zručnosti a návyky tvoriace náplň pracovných činností povolania, na ktoré sa žiaci pripravujú. Oblasť je v prvom polroku zameraná na nadobudnutie základných laboratórnych zručností. Ďalej vzdelávanie žiakov pokračuje v praktických činnostiach odboru štúdia vo výrobnéj praxi. 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.</p> <p>Dôležitou súčasťou odbornej prípravy je vedenie k samostatnosti vo výkonných činnostiach i v rozhodovaní a vytváranie potrebného pracovného tempa. Žiak má aplikovať poznatky z chémie vo výrobnom procese, má byť oboznámený s najmodernejšími metódami a postupmi, ktoré sa využívajú v rámci chémie v praxi, má poznať možnosti využitia chémie v rôznych aplikačných oblastiach, ovládať správnu prevádzkovú prax.</p> <p>Dôležitou súčasťou predmetu je rozpoznanie neočakávaných situácií a porúch vo výrobe a ich</p>	

správne a včasné odstránenie.

Žiak získava skúsenosti s prácou v kolektíve, schopnosť organizovať si prácu a operatívne vnímať riešenie vzniknutých problémov. Pri plnení zverených úloh sa žiaci učia rozhodovať a niesť zodpovednosť za svoje rozhodnutia a za výsledky vlastnej práce.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
odborná prax	druhý	17,5	560
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvodné školenia o bezpečnosti pri práci			17,5
1.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
1.2 Požiarna ochrana na pracovisku			
1.3 Rizikové faktory na pracovisku			
1.4 Ochrana pred závažnými priemyselnými haváriami			
1.5 Osobné ochranné pomôcky			
2. Organizácia práce na pracovisku			17,5
2.1 Technologický reglement			
2.2 Náplň práce zamestnancov			
2.3 Práva a povinnosti zamestnancov			
2.4 Subordinácia na pracovisku			
3. Základy kvantitatívnej analýzy			140
5.1 Odber a úprava vzoriek			
5.2 Gravimetrická analýza			
5.2.1 Stanovenie sušiny			
5.2.2 Izolácia látok zrážaním a ich stanovenie			
5.3 Odmerné stanovenia			
5.4 Odmerné stanovenia v sledovaní kvality vody			
4. Základy prístrojovej analýzy			140
6.1 pH metria			
6.2 Konduktometria			
6.3 Chromatografia			
6.4 Spektrofotometria			
6.5 Polarimetria			
6.6 Prístrojové metódy v kontrole kvality vody			
5. Potrubná doprava vody a ďalších surovín			140
5.1 Základné parametre potrubí, označovanie potrubí			
5.2 Časti potrubí			
5.3 Armatúry v potrubnej doprave			

5.4	Meranie objemového prietoku v potrubí		
5.5	Nastavovanie objemového prietoku v potrubí		
5.6	Izolácia potrubí		
5.7	Zaradenie čerpadiel		
5.8	Konštrukcia najčastejšie používaných čerpadiel		
5.9	Identifikácia a riešenie porúch v potrubnej doprave		
5.10	Snímacie zariadenia v potrubnej doprave		
5.11	Vyhodnocovanie automatických záznamov		
1.	Regulácia teploty vo výrobe	105	
7.1	Obsluha a regulácia elektrického ohrevu		
7.2	Obsluha a regulácia ohrevu pomocou nosičov (vodnej pary)		
7.3	Obsluha a regulácia ohrevu pomocou priameho paliva		
7.4	Obsluha a regulácia chladenia		
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
odborná prax	tretí	17,5	507,5
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Analýza štruktúry výrobného procesu			35
1.1 Identifikácia jednotlivých výrobných uzlov			
1.2 Nadväznosť technologických uzlov			
1.3 Identifikácia strojov a zariadení v jednotlivých uzloch			
1.4 Technologická schéma výrobného uzla			
2. Realizácia procesu výroby			245
2.1 Obsluha a regulácia prívodu surovín			
2.2 Obsluha a regulácia prívodu pomocných médií			
2.3 Obsluha a regulácia reaktorov (bioreaktorov)			
2.4 Obsluha a regulácia zariadení na delenie reakčných zmesí v konkrétnom procese			
2.4.1 Obsluha a regulácia destilačných kolón			
2.4.2 Obsluha a regulácia extraktorov			
2.4.3 Obsluha a regulácia absorpčných kolón			
2.4.4 Obsluha a regulácia adsorbérov			
2.4.5 Obsluha a regulácia sušiarňí			
2.4.6 Obsluha zariadení na sterilizáciu			
2.5 Obsluha a regulácia odvodu medziproduktov (produktov)			
2.6 Odber vzoriek pre medzioperačnú/výstupnú kontrolu			
2.7 Príprava tovaru na balenie a expedíciu			
2.8 Zber, triedenie, označovanie a separácia odpadov			

3. Riešenie porúch a havárií	70
3.1 Rozpoznanie neštandardného priebehu výrobného procesu	
3.2 Realizácia drobných úprav režimu výroby	
3.3 Havarijný plán, subordinácia pracovísk pri riešení havarijnej situácie	
4. Súčinnosť pri plánovaní výroby a riadení kvality	70
4.1 Realizácia zberu údajov pri monitoringu chemického procesu v príslušnom technologickom uzle	
4.2 Vyhodnocovanie zozbieraných údajov	
4.3 Optimalizácia technologických parametrov procesu v príslušnom technologickom uzle	
4.4 Vypracovanie podkladov pre plánovanie chemickej výroby	
4.5 Realizácia zberu údajov o kvalite produktov v príslušnom technologickom uzle	
4.6 Vypracovanie podkladov pre analýzu kvality	
5. Súčinnosť pri oprave a údržbách	70
5.1 Organizácia plánu údržby a opráv	
5.2 Príprava zariadení na údržbu na čistenie, inertizácia, zaistenie	
5.3 Riadenie procesu odstavenia výrobného zariadenia	
5.4 Riadenie procesu nábehu výrobného zariadenia	
5.5 Inštalácia niektorých prvkov strojného a technologického zariadenia	
6. Vypracovanie správ a dokumentácie súvisiacej s výrobným procesom	17,5

2.14 SÚVISLÁ ODBORNÁ PRAX

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Súvislú odbornú prax absolvuje žiak v konkrétnej chemickej, biochemickej resp. farmaceutickej výrobe. Jej cieľom je aplikovať teoretické i praktické poznatky získané počas štúdia v konkrétnom výrobnom procese.</p> <p>Počas súvislej odbornej praxe žiak vykonáva pomocné činnosti v konkrétnej prevádzke, monitoruje priebeh výroby a učí sa analyzovať metódy riadenia technologického procesu.</p> <p>Bližšie sa oboznamuje s používanými surovinami a ich vlastnosťami, bezpečnostnými a environmentálnymi charakteristikami.</p> <p>Vzhľadom na potrebu nadväznosti súvislej odbornej praxe na predmet odborná prax, je potrebné, aby žiaci kvalifikačného štúdia absolvovali súvislú odbornú prax v prvom ročníku v laboratóriách. V ďalších ročníkoch je potom potrebné, aby súvislú odbornú prax absolvovali žiaci vo výrobníach s rôznymi technologickým zameraním. Počas praxe si žiak vedie denník, prax ukončí vypracovaním správy. Správu spolu s posudkom priameho nadriadeného klasifikuje nadriadený zamestnanec podniku. Rozpis učiva je rovnaký pre všetky ročníky.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích

			hodín za ročník
súvislá odborná prax	prvý	6 týždňov/7h denne	210
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Charakteristika pracoviska			7
2. Úvodné školenia o bezpečnosti pri práci			14
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
2.2 Požiarna ochrana na pracovisku			
2.3 Rizikové faktory na pracovisku			
2.4 Osobné ochranné pomôcky			
3. Analytické metódy a skúšky realizované na pracovisku			
4. Organizácia práce na pracovisku			14
4.1 Náplň práce zamestnancov			
4.2 Práva a povinnosti zamestnancov			
4.3 Subordinácia na pracovisku			
5. Odber vzoriek			14
5.1 Charakteristika vzoriek			
5.2 Frekvencia odberu vzoriek			
5.3 Realizácia odberu vzoriek			
5.4 Prenos vzoriek			
5.5 Evidencia odobratých vzoriek			
6. Úprava vzoriek			21
6.1 Mechanické úpravy			
6.2 Úpravy pre analýzy mokrou cestou			
6.3 Realizácia úprav			
7. Realizácia analýz a skúšok			112
7.1 Realizácia gravimetrických analýz			
7.2 Realizácia odmerných analýz			
7.3 Realizácia mechanických skúšok			
7.4 Realizácia iných analytických postupov			
8. Vedenie záznamov o analýzach			14
9. Hodnotenie výsledkov skúšok			14

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

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

súvislá odborná prax	druhý	6 týždňov/8h denne	240
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Charakteristika pracoviska			8
2. Úvodné školenia o bezpečnosti pri práci			8
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
2.2 Požiarna ochrana na pracovisku			
2.3 Rizikové faktory na pracovisku			
2.4 Ochrana pred závažnými priemyselnými haváriami			
2.5 Osobné ochranné pomôcky			
3. Organizácia práce na pracovisku			8
3.1 Technologický reglement			
3.2 Náplň práce zamestnancov			
3.3 Práva a povinnosti zamestnancov			
4. Oboznámenie sa s technológiou			24
4.1 Identifikácia zariadení			
4.2 Materiálové prúdy surovín a ich zloženie			
4.3 Materiálové prúdy produktov a ich zloženie			
4.4 Bezpečnostné parametre surovín, karty bezpečnostných údajov			
4.5 Riadiace a regulačné prvky			
4.6 Monitorované parametre			
4.7 Separácia odpadov a manipulácia s nimi			
4.8 Vplyv technológie na kvalitu			
5. Oboznámenie sa s logistikou prevádzky			40
5.1 Základné rozdelenie			
5.2 Zásobovacia logistika			
5.3 Výrobná logistika			
5.4 Distribučná logistika			
5.5 Dopravná logistika			
5.6 Obalová a manipulačná logistika			
6. Návzik obsluhy a riadenia konkrétneho technologického zariadenia			48
7. Vypracovanie správy o súvislej odbornej praxi			8
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník

súvislá odborná prax	tretí	6 týždňov/8h denne	240
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Charakteristika pracoviska			8
2. Úvodné školenia o bezpečnosti pri práci			8
2.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci		
2.2	Požiarna ochrana na pracovisku		
2.3	Rizikové faktory na pracovisku		
2.4	Ochrana pred závažnými priemyselnými haváriami		
2.5	Osobné ochranné pomôcky		
3. Organizácia práce na pracovisku			8
3.1	Technologický reglement		
3.2	Náplň práce zamestnancov		
3.3	Práva a povinnosti zamestnancov		
4. Oboznámenie sa s technológiou			24
4.1	Identifikácia zariadení		
4.2	Materiálové prúdy surovín a ich zloženie		
4.3	Materiálové prúdy produktov a ich zloženie		
4.4	Bezpečnostné parametre surovín, karty bezpečnostných údajov		
4.5	Riadiace a regulačné prvky		
4.6	Monitorované parametre		
4.7	Separácia odpadov a manipulácia s nimi		
4.8	Vplyv technológie na kvalitu		
5. Oboznámenie sa s logistikou prevádzky			40
5.1	Základné rozdelenie		
5.2	Zásobovacia logistika		
5.3	Výrobná logistika		
5.4	Distribučná logistika		
5.5	Dopravná logistika		
5.6	Obalová a manipulačná logistika		
6. Nácvik obsluhy a riadenia konkrétneho technologického zariadenia			48
7. Vypracovanie správy o súvislej odbornej praxi			8