

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU



SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY

**pre
učebný odbor**

2889 H 04 chemik – spracúvanie kaučuku a plastov

Názov: **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre učebný odbor 2889 H 04 chemik – spracúvanie kaučuku a plastov**

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

Spolupracujúca profesijná organizácia: Asociácia zamestnávateľských zväzov a združení Slovenskej republiky

Riešitelia: Ing. Michaela Ďurčeková, PhD.
Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bratislava

Ing. Oľga Hodálová
Stredná odborná škola polytechnická, Nitra

Ing. Marta Rusnáková, PhD.
Stredná odborná škola polytechnická, Nitra

Ing. Mária Hyčková
Stredná odborná škola polytechnická, Nitra

Ing. Silvia Loffayová
Stredná odborná škola chemická, Bratislava

Prof. Ing. Darina Ondrušová, PhD.
Fakulta priemyselných technológií TnUAD Trenčín, Púchov

Obsah

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN	4
1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 3-ročný učebný odbor 2889 H 04 chemik – spracúvanie kaučuku a plastov	4
1.2 Prehľad využitia týždňov	5
2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV	6
2.1 EKONOMIKA	6
2.2 AUTOMATIZÁCIA.....	8
2.3 STROJE A ZARIADENIA	9
2.4 MATERIÁLY	12
2.5 APLIKOVANÁ CHÉMIA	16
2.6 TECHNOLÓGIA.....	20
2.7 CHEMICKÉ PROCESY	25
2.8 ODBORNÝ VÝCVIK.....	27

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN

Kód a názov ŠVP	28 Technická a aplikovaná chémia			
Kód a názov 3-ročného učebného odboru	2889 H 04 chemik - spracúvanie kaučuku a plastov			
Stupeň vzdelania	stredné odborné vzdelanie			
Dĺžka štúdia	3 roky			
Forma štúdia	denná			
Vyučovací jazyk	slovenský			
Kategórie a názvy vyučovacích predmetov	Týždenný počet vyučovacích hodín			
	1.	2.	3.	Spolu
TEORETICKÉ VYUČOVANIE	14	13	13	40
Všeobecno-vzdelávacie predmety	7	4,5	6	17,5
slovenský jazyk a literatúra	1,5	1	1	3,5
cudzí jazyk d), e)	1,5	1,5	2	5
etická výchova/náboženská výchova f)	1			1
občianska náuka			1	1
matematika	1	1	1	3
informatika h)	1			1
telesná a športová výchova d)	1	1	1	3
Odborné predmety	7	8,5	7	22,5
aplikovaná chémia i), j)	2	1,5	1,5	5
chemické procesy j)	1	1	1	3
technológia	2	2	1,5	5,5
stroje a zariadenia	1	1	1	3
materiály	1	2	1	4
automatizácia		1		1
ekonomika			1	1
PRAKTICKÉ VYUČOVANIE	18	21	21	60
Odborný výcvik	18	21	21	60
Spolu	32	34	34	100

1.1 POZNÁMKY K VZOROVÉMU UČEBNÉMU PLÁNU PRE 3-ROČNÝ UČEBNÝ ODBOR 2889 H 04 CHEMIK – SPRACÚVANIE KAUČUKU A PLASTOV

- 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 všeobecnovzdelávacích predmetov navrhuje príslušná predmetová komisia. Zmeny v obsahu učiva odborných predmetov navrhuje príslušná predmetová komisia na základe požiadaviek zamestnávateľa.

- c) Riaditeľ školy po prerokovaní v pedagogickej rade na návrh predmetových komisií rozhodne, ktoré predmety v rámci teoretického vyučovania možno spájať do viachodinových celkov.
- d) Trieda sa delí na každej hodine na skupiny pri minimálnom počte 24 žiakov.
- e) Vyučuje sa jeden z cudzích jazykov: jazyk anglický, nemecký, francúzsky, ruský, španielsky, taliansky.
- f) 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.
- g) Súčasťou vzdelávacej oblasti „Človek a spoločnosť“ je predmet občianska náuka, ktorej výučba sa realizuje s dotáciou 1 vyučovacej hodiny v 3. ročníku.
- h) Súčasťou vzdelávacej oblasti „Matematika a práca s informáciami“ sú predmety matematika s dotáciou 1 vyučovacej hodiny vo všetkých ročníkoch a informatika s dotáciou 1 vyučovacej hodiny v 1. ročníku. Predmet informatika sa delí na skupiny, maximálny počet žiakov v skupine je 15.
- i) V učebnom odbore 2889 H 04 chemik spracúvanie kaučuku a plastov nie je zaradená vzdelávacia oblasť „Človek a príroda“, vyučuje sa predmet aplikovaná chémia, výkonové a obsahové štandardy všeobecnovzdelávacieho predmetu chémia sú súčasťou výkonových a obsahových štandardov predmetu aplikovaná chémia.
- j) Ak sa vyučovací hodina poskytuje formou praktických cvičení, trieda sa delí na skupiny s minimálnym počtom 8 žiakov v skupine.
- k) 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 prvom 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 2. ročníku vo vyučovacom čase v rozsahu 6 hodín v každom polroku školského roka raz.

1.2 PREHĽAD VYUŽITIA TÝŽDŇOV

Činnosť	1. ročník	2. ročník	3. ročník
Vyučovanie podľa rozpisu	33	33	30
Záverečná skúška	x	x	1
Časová rezerva (účelové kurzy, opakovanie učiva, exkurzie, výchovno-vzdelávacie akcie a i.)	7	7	6
Spolu týždňov	40	40	37

2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV

2.1 EKONOMIKA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
Predmet ekonomika spolu s ostatnými odbornými predmetmi vytvára základ odborného vzdelania. Oblasť ekonomiky má medzipredmetový charakter, dopĺňa vedomosti a zručnosti žiaka, rozvíja intelektuálne schopnosti žiakov. Žiaci získajú základné poznatky o výrobe, základných výrobných faktoroch, hospodárskom cykle a o fungovaní podniku a štátu. Oboznámia sa s podstatou tovaru, formou a funkciou peňazí. Učia sa porozumieť základným prvkom trhu a správne sa rozhodovať pri riešení marketingovej problematiky. Učivo zahŕňa základné podnikové činnosti (výroba, zásobovanie, investičná činnosť, personálna činnosť, odbyť – marketing a riadiaca činnosť – manažment) ako aj učivo o majetku podniku a jeho hospodárení. V predmete ekonomika je zahrnuté učivo o podstate a štruktúre národného hospodárstva, reprodukčnom procese a riadení národného hospodárstva, makroekonomických ukazovateľoch. Obsah učiva učí žiakov porozumieť organizácii práce na pracovisku. Získané ekonomické poznatky umožňujú efektívne uplatnenie odborného vzdelania v praxi. Metódy, formy a prostriedky vyučovania predmetu ekonomika majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť a tvorivosť. Dôležitou súčasťou je riešenie kvantitatívnych a kvalitatívnych úloh z učiva jednotlivých tematických celkov, ktoré umožňujú spájať a využívať poznatky z viacerých častí učiva v rámci medzipredmetových vzťahov. Zo všeobecnovzdelávacích predmetov je to hlavne občianska náuka a z odborných predmetov technológia a materiály.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Základným cieľom vyučovacieho predmetu je poskytnúť žiakovi odborné poznatky o ekonomických pojmoch a vzťahoch, základy makroekonómie, mikroekonómie, efektívnom a hospodárnom správaní sa na pracovisku i v súkromnom živote. Žiaci získajú základné poznatky o riadení výroby, základných výrobných faktoroch a o fungovaní podniku. Oboznámia sa s podstatou tovaru, formami a obehom peňazí, naučia sa chápať základné prvky trhu, riešiť situácie marketingovým spôsobom. Nadobudnú vedomosti o princípoch ekonomiky týkajúcich sa hospodárnosti, rentability, presadenia sa na trhu a o tímovom uplatnení sa podnikových procesoch. Vzdelávanie smeruje k tomu, aby žiaci dokázali v budúcej pracovnej činnosti hospodárne vykonávať prácu, pristupovali k pracovnej činnosti zodpovedne a v záujme dosiahnutia rentability a ziskovosti zamestnávateľského subjektu, prípadne boli pripravení aj na samostatnú podnikateľskú činnosť v odbore. Vo vyučovacom predmete si žiaci osvojujú a rozvíjajú nasledovné kľúčové kompetencie: spôsobilosť konať samostatne v spoločenskom a v pracovnom živote, spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, komunikovať v materinskom jazyku.			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
ekonomika	tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné ekonomické pojmy			3
1.1 Hospodárske systémy, typy ekonomík			1
1.2 Potreby, statky, služby			1
1.3 Výroba, výrobné faktory, peniaze			1

2. Trh a trhový mechanizmus	3
2.1 Trh, typy trhov, subjekty trhu	1
2.2 Trhové krivky, rovnovážna cena	1
2.3 Konkurencia a jej podoby	1
3. Právne formy podnikania	3
3.1 Podnikanie, podnikateľská činnosť, podnik	1
3.2 Založenie podniku, živnosti	1
3.3 Obchodné spoločnosti	1
4. Národné hospodárstvo	3
4.1 Podstata a štruktúra NH	1
4.2 Riadenie NH	1
4.3 NH ukazovatele	1
5. Európska únia	3
5.1 Členské štáty EÚ	1
5.2 Orgány EÚ a ich kompetencie	1
5.3 Slovensko a EÚ	1
6. Vecná stránka činnosti podniku	3
6.1 Majetok podniku	1
6.2 Zásoby podniku	1
6.3 Inventarizácia	1
7. Ekonomická stránka činnosti podniku	3
7.1 Náklady a výnosy podniku, výsledok hospodárenia	1
7.2 Zisk, použitie zisku	1
7.3 Cena, tvorba cien, regulácia cien, zákon o cenách	1
8. Odbytová činnosť podniku	3
8.1 Podstata odbytu	1
8.2 Marketing	1
8.3 Marketingový mix	1
9. Personálna činnosť podniku	3
9.1 Získavanie a výber zamestnancov, personálne plánovanie	1
9.2 Vznik a skončenie pracovného pomeru	1
9.3 Pracovný čas, dovolenka, odmeňovanie	1
10. Riadiaca činnosť podniku	3
10.1 Organizačná štruktúra podniku	1
10.2 Plánovanie, organizovanie, kontrola, motivovanie	1
10.3 Profil manažéra, štýly vedenia ľudí	1

2.2 AUTOMATIZÁCIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
V predmete žiak získa vedomosti o základných pojmoch a princípoch automatizácie, automatizačnej techniky, základných prvkov, modulov, prístrojov a spozná základy automatizovaných riadiacich systémov výrobného procesu. V predmete sa uplatňujú a využívajú medzipredmetové vzťahy s odbornými predmetmi aplikovaná chémia, technológia a chemické procesy. Žiaci si musia uvedomiť, že automatizácia a jej automatizačné procesy poskytujú ľuďom nielen nové poznatky, ktoré postupne využívajú v modernizácii výrobných procesov, ale aj vo svojich domácnostiach. K významným prvkom vo výchovno-vzdelávacom procese predmetu automatizácia patria aj odborné exkurzie a návštevy veľtrhov a výstav zameraných na automatizačnú techniku.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Cieľovými požiadavkami predmetu automatizácia sú osvojenie základných pojmov a veličín automatického riadenia, znalosť základných princípov automatizačných prostriedkov a regulačných systémov, základných a špecifických prvkov regulačných obvodov a znalosť princípov využitia výpočtovej techniky v automatizácii. Cieľovými zručnosťami sú schopnosť žiakov vedieť odčítať a nastaviť základné hodnoty veličín automatickej regulácie na automatizačných zariadeniach systémov používaných v gumárskom a plastikárskom priemysle. Žiaci si budú formovať logické myslenie a rozvíjať vedomosti, zručnosti a kľúčové kompetencie využiteľné aj v ďalšom vzdelávaní, odbornom výcviku a v občianskom živote. Žiaci získajú poznatky o vybraných pojmoch, osvoja si názvoslovie a budú ovládať základné pravidlá bezpečnosti práce. Žiaci nadobudnú presvedčenie o užitočnosti teoretických poznatkov a praktických zručností, že toto poznanie má význam pre ich osobný rast z hľadiska konkrétneho praktického obsahu.			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
automatizácia	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do automatizácie			4
1.1 Základné pojmy – mechanizácia, automatizácia			2
1.2 Základné pojmy – kybernetika, robotika			2
2. Základné súčiastky a prístroje automatizačnej techniky			16
2.1 Meranie fyzikálnych veličín, základné pojmy, značky používané v obvodoch automatizačnej techniky			3
2.2 Snímače niektorých fyzikálnych veličín technologických procesov: meranie teploty, tlaku, výšky hladiny, prietoku, hustoty, viskozity, koncentrácie			5
2.3 Prevodníky			2
2.4 Akčné členy			2
2.5 Zosilňovače			2

2.6 Zber a spracovanie údajov pomocou výpočtovej techniky	2
3. Regulačné riadenie technologických procesov	13
3.1 Charakteristika regulačného obvodu	2
3.2 Druhy regulácií	2
3.3 Regulované systémy	2
3.4 Základné typy regulátorov	2
3.5 Vlastnosti a štruktúry regulačných obvodov	2
3.6 Spôsoby riadenia základných procesov v gumárskej a plastikárskej výrobe	3

2.3 STROJE A ZARIADENIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
Obsah učiva je zameraný na základné pojmy technického kreslenia, normalizáciu v technickom kreslení, základy pravouhlého premietania a zásady technického zobrazovania na strojníckych výkresoch, zásady kótovania, spôsoby označovania presnosti rozmerov, funkciu a používanie strojových súčiastok a jednoduchých mechanizmov, funkciu a konštrukciu strojov a zariadení používaných v gumárskom a plastikárskom priemysle. Predmet rozvíja logické myslenie, predstavivosť a podporuje profiláciu absolventov uvedeného odboru.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Žiaci sa oboznámia so základmi technického kreslenia, spoji a spojovými súčiastkami, časťami strojov, mechanizmami, dopravnými strojmi, strojmi na dávkovanie a prípravu zmesí. Pri výrobe kaučuku sa žiaci oboznámia s významom kombinovania výrobkov z gumy s textíliami a kovmi, s technológiou výroby plášťov pneumatík a autoduší. Vo výrobe plastov sa žiaci oboznámia so strojmi na spracovania plastov (lisovanie, vytlačovanie a vyfukovanie), so zariadeniami umožňujúcimi výrobu kombinovaných výrobkov z gumy a textilu, s výrobou fólií, ľahčených hmôt a lisovaných hmôt.. Žiaci sa oboznámia s metódami zvárania polymérov a budú im predstavené nové trendy v spracovaní a úprave výrobkov z polymérov. Po absolvovaní predmetu stroje a zariadenia žiaci získajú ucelenú predstavu o strojovom vybavení podnikov zaoberajúcich sa spracovaním gumy a plastov, pochopia podstatu a princípy fungovania týchto strojov a zariadení.			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
stroje a zariadenia	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základy technického kreslenia			10
1.1 Úvod do predmetu			1
1.2 Formáty výkresov			1
1.3 Mierky výkresov			1
1.4 Normalizované písmo			1
1.5 Názorné zobrazovanie			1

1.5 Pravouhlé premietanie na 3 priemetne		1	
1.6 Technické zobrazovanie jednoduchých telies		2	
1.7 Kreslenie rezov a prierezov		2	
2. Spoje a spojovacie súčiastky		5	
2.1 Spoje klinové a perové		2	
2.2 Spoje nitové		1	
2.3 Spoje spájkované a zvarové		2	
3. Časti strojov umožňujúce pohyb		3	
3.1 Hriadele a čapy		1	
3.2 Ložiská a hriadeľové spojky		2	
4. Mechanizmy		7	
4.1 Trecie prevody		1	
4.2 Remeňové prevody, reťazové prevody		1	
4.3 Prevody ozubenými kolesami		1	
4.4 Hydrostatické a hydromechanické prevody		2	
4.5 Pneumatické mechanizmy		1	
4.6 Mechanizmy na transformáciu pohybu		1	
5. Dopravné stroje a zariadenia		2	
5.1 Dopravníky		1	
5.2 Stroje a zariadenia na dopravu kvapalín		1	
6. Stroje a zariadenia na úpravu a dávkovanie surovín		3	
6.1 Sušiacie stroje, osievacie stroje		1	
6.2 Zásobníky, navažovacie systémy		2	
7. Stroje na prípravu zmesí		3	
7.1 Rotačné miešacie stroje, dvojrotorové miešačky		2	
7.2 Planétové stroje		1	
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
stroje a zariadenia	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Potrubie a príslušenstvo		3	
1.1 Druhy potrubia, rúry a rúrky		1	
1.2 Spájanie potrubia, dilatácia, uzatváracie prístroje		1	
1.3 Príslušenstvo potrubia		1	
2. Mechanizmy a ich súčiastky		4	

2.1 Rozdelenie skrutiek, pohybové skrutky	1
2.2 Kľukový mechanizmus	1
2.3 Výstredníkový a vačkový mechanizmus	1
2.4 Hydraulické a pneumatické mechanizmy	1
3. Stroje a zariadenia na úpravu surovín	3
3.1 Sušiacie a osievacie stroje	1
3.2 Zásobníky na sypké suroviny a kvapaliny	1
3.3 Dávkovacie a navažovacie zariadenia	1
4. Stroje na miešanie a hnetenie	5
4.1 Vrtuľové a turbínové stroje	1
4.2 Planétové stroje	1
4.3 Stroje na šľahanie	1
4.4 Vírivé stroje	1
4.5 Hnetacie stroje	1
5. Valcovanie a valcovacie stroje	6
5.1 Dvoj a viacvalcové stroje	1
5.2 Malé a veľké viacvalcové stroje	1
5.3 Sušiacie a chladiace valcové stroje	1
5.4 Odvíjacie a navíjacie zariadenia	1
5.5 Linka na pogumovanie textilného kordu	1
5.6 Linka na valcovanie PVC fólií mäkkých a tvrdých	1
6. Vytlačovacie stroje	4
6.1 Závitovkový vytlačací stroj	1
6.2 Linka na vytlačanie behúňa	1
6.3 Dvojzávitovkový vytlačací stroj	1
6.4 Vyfukovacia linka	1
7. Hydraulické tvárniace stroje	3
7.1 Hydraulické rozvody, valce, agregáty piesty	1
7.2 Etážové hydraulické lisy	1
7.3 Etážové hydraulické lisy na dopravné pásy	1
8. Pomocné stroje	2
8.1 Rozrezávačky, strihačky	1
8.2 Prevíjačky	1
9. Stroje a zariadenia podľa špecializácie podniku	3
9.1 Stroje na prípravu zmesí	1
9.2 Stroje a zariadenia na tepelné procesy	1

9.3 Stroje a zariadenia na výrobu ľahčených hmôt			1
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
stroje a zariadenia	tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Stroje a zariadenia na zváranie plastov			10
1.1 Vysokofrekvenčné zváranie			1
1.2 Zvárací lis			1
1.3 Poloautomatické zváracie stroje			2
1.4 Prístroje a stroje pre impulzné zváranie			1
1.5 Automatický bubnový stroj			2
1.6 Prístroje na zváranie horúcim plynom			2
1.7 Prístroje a stroje na zváranie vyhrievacím telesom			1
2. Lisy			5
2.1 Rozdelenie a konštrukcia lisov			1
2.2 Dolnotlakové etážové lisy			1
2.3 Hornotlakové a pretlačovacie lisy			2
2.4 Špeciálne hornotlakové lisy			1
3. Tvarovacie stroje			9
3.1 Rozdelenie tvarovacích strojov			1
3.2 Mechanické tvarovacie stroje			1
3.3 Vákuové tvarovacie stroje			1
3.4 Univerzálne tvarovacie stroje			2
3.5 Automatické tvarovacie stroje			1
3.6 Vyfukovacie a vytlačovacie tvarovacie stroje			2
3.7 Automatický vyfukovací stroj na plastové fľaše			1
4. Nové stroje a zariadenia			6
4.1 Moderné lisy			2
4.2 Novinky zvárackej techniky			2
4.3 Technický pokrok vo výrobe - perspektívy			2

2.4 MATERIÁLY

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Predmet Materiály umožňuje žiakom získať prehľad o širokej škále základných surovín a prísad, ktoré sa používajú v gumárenskej a plastikárskej výrobe. Úlohou predmetu je predovšetkým objasniť žiakom podstatu makromolekulových látok, ich rozdelenie a možnosti ich získavania, resp. výroby.	

Gumárske a plastikárske materiály majú široké možnosti uplatnenia, dajú sa pomerne jednoducho modifikovať, ľahko spracovávať. Cenovo sú tiež zaujímavé. Problémom môže byť ich znovuzhodnotenie, príp. likvidácia po skončení doby ich spotreby. V predmete materiály žiaci získajú kvalifikovaný pohľad na problematiku vzťahu: polyméry a životné prostredie. V rámci predmetu si precvičujú vedomosti z chémie, fyziky, technológie a rozširujú ich o praktické poznatky.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu materiály je poskytnúť žiakom vedomosti o vlastnostiach a štruktúre gumárskych a plastikárskych surovín a zmesí, o vplyve prísad pridávaných do zmesí, na technické, ekonomické a úžitkové vlastnosti používaných materiálov, o správnej a racionálnej manipulácii s materiálmi. Je dôležité žiakom zdôrazňovať nevyhnutnosť účelného hospodárenia so surovinami, materiálmi, energiou.

Žiaci získajú vedomosti o prírodných a syntetických makromolekulových látkach používaných v gumárskej a plastikárskej výrobe, osvoja si rozdiely medzi prírodnými a syntetickými makromolekulovými látkami a získajú vedomosti o možnostiach regenerácie a recyklácie týchto materiálov.

Rozpis učiva je rámcový, učiteľ v rámci predmetovej komisie do tematických celkov prírodné makromolekulové látky a syntetické makromolekulové látky tvorivo zapracuje chemické látky špecifické pri výrobe kaučuku resp. pri výrobe plastov.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
materiály	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Podstata a rozdelenie makromolekulových látok			3
1.1 Makromolekulové látky – základné pojmy			1
1.2 Rozdelenie ML			1
1.3 Suroviny na výrobu ML			1
2. Výroba, štruktúra a vlastnosti ML			10
2.1 Polyreakcie			1
2.2 Polymerizácia			1
2.3 Kopolymerizácia			1
2.4 Roztoková polymerizácia			1
2.5 Suspenzná polymerizácia			1
2.6 Emulzná polymerizácia			1
2.7 Polykondenzácia			1
2.8 Polyadícia			1
2.9 Vplyv katalyzátorov a regulátorov na štruktúru ML			1
2.10 Vplyv štruktúry na vlastnosti ML			1
3. Hodnotenie vybraných vlastností ML			8
3.1 Hodnotené veličiny a ich jednotky			2
3.2 Určovanie hustoty			1
3.3 Zisťovanie vlhkosti surovín			1
3.4 Ťahové skúšky			1
3.5 Tlakové skúšky			1
3.6 Meranie plasticity			1

3.7	Zisťovanie viskozity		1
4.	Prísady do elastomérnych zmesí		12
4.1	Vulkanizácia, vulkanizačný systém		1
4.2	Prehľad prísad do gumárenských zmesí		1
4.3	Vulkanizačné krivky		1
4.4	Vulkanizačné činidlá a urýchľovače		1
4.5	Aktivátory a retardéry		1
4.6	Antidegradanty		1
4.7	Gumárske plnivé		1
4.8	Zmäkčovadlá		1
4.9	Pigmenty a farbivá		1
4.10	Prísady do latexových zmesí		1
4.11	Postupnosť prípravy gumárskych zmesí		1
4.12	Bezpečnosť pri práci v gumárskych podnikoch		1
Rozpis učiva predmetu		Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
materiály		druhý	2
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1.	Prísady do plastomérnych zmesí		9
1.1	Význam plastikárskych prísad		1
1.2	Zmäkčovadlá a mastivá		2
1.3	Plnivé do plastov		2
1.4	Pomocné materiály		1
1.5	Prísady a ich vplyv na ŽP		1
1.6	BOZP vo výrobnom podniku		2
2.	Zloženie zmesí		8
2.1	Zostavovanie zmesí		1
2.2	Príklady receptúr zmesí		2
2.3	Materiálová bilancia zmesi		1
2.4	Príklady zloženia PVC zmesí		1
2.5	Vplyv zloženia zmesi na fyzikálne a mechanické vlastnosti		1
2.6	Postupy prípravy zmesí		2
3.	Výstužujúce materiály		16
3.1	Textilné prírodné vlákna		2
3.2	Výroba vlákien		2
3.3	Syntetické vlákna		2
3.4	Hutnícke vlákna		2
3.5	Druhy technických tkanín		2
3.6	Minerálne vlákna		2
3.7	Papier a lepenka		2
3.8	Impregnácia a adhézia		2

4. Pigmenty a opticky zjasňujúce látky	4
4.1 Anorganické pigmenty	1
4.2 Organické pigmenty	1
4.3 Farbenie plastov	1
4.4 Opticky zjasňujúce látky	1
5. Nadúvadlá	2
5.1 Chemické nadúvadlá	1
5.2 Fyzikálne nadúvadlá	1
6. Antistatiká	2
6.1 Rozdelenie antistatík	1
6.2 Použitie antistatík	1
7. Stabilizátory	4
7.1 Tepelné stabilizátory	1
7.2 Svetelné stabilizátory	1
7.3 Retardéry horenia	1
7.4 Biocidy	1
8. Plnivá	4
8.1 Anorganické plnivá	1
8.2 Sklené plnivá	1
8.3 Organické plnivá	1
8.4 Apretačné väzbové prostriedky	1
9. Mazivá a separačné činidlá	2
9.1 Mazivá, rozdelenie mazív podľa účinku	1
9.2 Separačné činidlá	1
10. Vysokomolekulárne modifikátory	6
10.1 Modifikátory húževnatosti	1
10.2 Húževnaté zmesi – blendy	1
10.3 Chlórovaný polyetylén	1
10.4 EVA kopolyméry	1
10.5 Terpolyméry ABS	1
10.6 Kaučukové blendy	1
11. Vlastnosti a odolnosť plastov	9
11.1 Polyolefíny	1
11.2 Fluoroplasty	1
11.3 Akrylové polyméry	1
11.4 Polyestery	1
11.5 Polykarbonáty	1
11.6 Polyamidy	1
11.7 Polyuretány	1

11.8 Polyoxymetylén			1
11.9 Polyepoxidy			1
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
materiály	tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Prírodné makromolekulové látky			10
1.1 Prírodný kaučuk, zloženie a druhy PK			1
1.2 Získavanie latexu, zahusťovanie a stabilizovanie latexu			1
1.3 Fyzikálne a chemické vlastnosti prírodného kaučuku			1
1.4 Celulóza			3
1.5 Zdroje celulózy			1
1.6 Získavanie celulózy			1
1.7 Deriváty celulózy			1
1.8 Prírodné oleje, živice a asfalty			2
1.9 Prírodné oleje			1
1.10 Prírodné živice a asfalty			1
2. Elastomérne polymerizáty			2
2.1 Syntetické kaučuky			1
2.2 Špeciálne syntetické kaučuky			1
3. Plastomérne polymerizáty			5
3.1 Polyetylén			1
3.2 Polypropylén			1
3.3 Polyvinylchlorid			1
3.4 Polystyrén			1
3.5 Fluoroplasty			1
4. Skúšobníctvo			8
4.1 Význam skúšobníctva			1
4.2 Druhy skúšobných laboratórií			1
4.2 Mechanické laboratórne skúšky			1
4.3 Fyzikálne laboratórne skúšky			1
4.4 Chemické laboratórne skúšky			1
4.5 Akreditované skúšobne			1
4.6 Skúšobníctvo a normy			1
4.7 Kvalita výrobkov			1

2.5 APLIKOVANÁ CHÉMIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Predmet aplikovaná chémia v učebnom odbore 2889 H chemik, zameranie: 04 spracúvanie kaučuku a plastov, svojim obsahom nadväzuje na učivo základnej školy, rozširuje, rozvíja a prehľbuje	

ho. Vedomosti, ktoré žiaci získajú v tomto predmete súvisia s pochopením podstaty gumárskych a plastikárskych surovín, materiálov a postupov ich výroby a spracovania. Učivo pozostáva z poznatkov o všeobecnej chémii, periodickej sústave prvkov, chemickom názvosloví, chemických zlúčeninách a ich väzbe, endo a exotermických reakciách, základoch organickej chémie a biochémie, vzťahoch chémie k metabolickým procesom v živých organizmoch, z učiva o technicky významných organických látkach a základov makromolekulovej chémie. Pre žiakov je dôležité uvedomiť si, že chémia nie je vedný odbor vzdialený od každodenného života, ale práve naopak, všetky prírodné deje a výrobné procesy sú založené na chemických zmenách.

Predmet vedie žiakov ku zodpovednému vzťahu k prírode, životnému prostrediu a k medziľudským vzťahom. Teoretické vedomosti a zručnosti využijú aj v oblasti bezpečnosti práce pri manipulácii s chemickými látkami, pri riešení problematiky opätovného využívania odpadov. Osvoja si tiež zásady poskytovania prvej pomoci pri úrazoch spôsobených chemikáliami.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania aplikovanej chémie majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Výchovné a vzdelávacie stratégie napomôžu rozvoju a upevňovaniu kľúčových kompetencií žiaka predovšetkým komunikatívnosť, prosociálnosť, tvorivosť, schopnosť využívať informačné technológie a spôsobilosť byť demokratickým občanom.

Predmet aplikovaná chémia je úzko previazaný s predmetmi materiály, technológia a chemické procesy. Rozvoju praktických zručností napomôže odborný výcvik, resp. praktické vyučovanie.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom vyučovacieho predmetu aplikovaná chémia v učebnom odbore 2889 H chemik, zameranie 04 spracúvanie kaučuku a plastov, je poskytnúť žiakom súbor vedomostí, zručností a kompetencií o chemických látkach a vzťahoch, ktoré prebiehajú vo výrobných procesoch, formovať logické myslenie, rozvíjať vedomosti, zručnosti a kľúčové kompetencie využiteľné aj v ďalších predmetoch odborného vzdelávania a praktickom živote.

Obsah poskytuje teoretické vedomosti zo všeobecnej a anorganickej chémie, organickej chémie, biochémie, makromolekulovej chémie. Vedie žiakov k pochopeniu podstaty chemických javov, princípov, zákonitostí a vzťahov medzi nimi. Prispieva k rozvoju logického myslenia žiakov na základe analógie a aplikácie všeobecných poznatkov na konkrétne príklady. Žiaci si osvoja chemické názvoslovie, chemický dej, fyzikálne a chemické zákonitosti správania sa látok a sústav, základné pojmy termodynamiky, chemickej kinetiky, makromolekulovej chémie. Získajú prehľad o chemických zlúčeninách a bezpečnosti práce a ekologických hľadiskách chemických procesov, naučia sa používať odbornú literatúru a aplikovať získané poznatky v príslušných technológiách a praktických činnostiach ako sú chemické výpočty. Získajú vedomosti o anorganických látkach a ich zlúčeninách, ktoré sa využívajú v praxi aj v bežnom živote, ako aj ich vplyve na zdravie človeka a životné prostredie. Žiaci si prehĺbia vedomosti o uhľovodíkoch, ich derivátoch a prírodných látkach, zoznámia sa s významnými zástupcami používanými v praxi a bežnom živote. Žiaci získajú poznatky o metódach, technikách a postupoch kontroly surovín, polovýrobkov a hotových výrobkov.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
aplikovaná chémia	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do všeobecnej a anorganickej chémie			2
1.1 Chémia a jej rozdelenie			1
1.2 Látky, klasifikácia látok			1
2. Atóm a jeho stavba			10
2.1 Zloženie jadra, častice jadra			1
2.2 Stavba elektrónového obalu			1
2.3 Orbitál, typy orbitálov			2
2.4 Elektrónová konfigurácia			2

2.5 Hundovo pravidlo	1
2.6 Pauliho princíp	1
2.7 Kvantové čísla	1
2.8 Vznik iónov, ionizačná energia	1
3. Periodická sústava prvkov	16
3.1 Periodický zákon	1
3.2 Prvky ich symboly, rozdelenie chemických prvkov	5
3.2 Vzťahy a zákonitosti v PSP	3
3.3 Chemické zlúčeniny a ich rozdelenie	2
3.4 Názvoslovie anorganických zlúčenín	5
4. Chemické výpočty	8
4.1 Atómová a molekulová hmotnosť	1
4.2 Látkové množstvo, mólová hmotnosť	1
4.3 Avogadrova konštanta	1
4.4 Mólový objem, výpočet hmotnosti a objemu	1
4.5 Výpočty z chemických vzorcov	2
4.6 Výpočty z chemických rovníc, opakovanie	2
5. Chemická väzba	5
5.1 Vznik chemickej väzby	1
5.2 Kovalentná väzba, iónová väzba	2
5.3 Kovová a koordinačná väzba	2
6. Názvoslovie anorganických zlúčenín	5
6.1 Názvoslovie oxidov	1
6.2 Názvoslovie hydroxidov, halogenidov, sulfidov, názvoslovie hydridov, nitridov	1
6.3 Názvoslovie kyselín	1
6.4 Názvoslovie solí	2
7. Chemický dej	5
7.1 Vlastnosti chemického deja	1
7.2 Základy termochémie	1
7.3 Základy chemickej kinetiky	1
7.4 Činitele ovplyvňujúce rýchlosť chemickej reakcie	2
8. Chemické reakcie	7
8.1 Klasifikácia chemických reakcií	1
8.2 Protolytické reakcie	1
8.3 Autoprotolýza vody	1
8.4 Roztoky	1
8.5 Redoxné reakcie	1
8.6 Elektrolyza	1
8.7 Zrážacie reakcie	1
9. Anorganická chémia	8

9.1	Nekovové prvky /vodík, kyslík a ich zlúčeniny		2	
9.2	Vlastnosti uhlíka a dusíka		1	
9.3	Halové prvky		1	
9.4	Vzácne plyny		1	
9.5	Vlastnosti a rozdelenie kovov		1	
9.6	Spôsoby výroby kovov		1	
9.7	Význam kovov v odbore		1	
Rozpis učiva predmetu		Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
aplikovaná chémia		druhý	1,5	49,5
Názov tematického celku/Témy				Počet vyučovacích hodín
1. Základy organickej chémie				8
1.1 Predmet organickej chémie, suroviny organického priemyslu				1
1.2 Zloženie a väzby v organických zlúčeninách				2
1.3 Typy väzieb a typy vzorcov organických zlúčenín				2
1.4 Chemické reakcie organických zlúčenín				1
1.5 Rozdelenie organických zlúčenín				2
2. Uhľovodíky				20
2.1 Rozdelenie uhľovodíkov				1
2.2 Alkány				3
2.3 Alkény				2
2.4 Alkadiény				2
2.5 Alkíny				2
2.6 Arény				2
2.7 Zdroje uhľovodíkov				2
2.8 Produkty spracovania ropy a zemného plynu				4
2.9 Rozpúšťadlá v domácnosti – laboratórna práca				2
3. Deriváty uhľovodíkov				21,5
3.1 Klasifikácia derivátov uhľovodíkov				2
3.2 Zásady názvoslovia uhľovodíkov				3,5
3.3 Halogénderiváty				2
3.4 Hydroxyderiváty				2
3.5 Fenoly				2
3.6 Karbonylové zlúčeniny				2
3.7 Karboxylové zlúčeniny				3
3.8 Deriváty karboxylových kyselín				3
3.9 Zisťovanie vlastností karboxylových kyselín				2
Rozpis učiva predmetu		Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
aplikovaná chémia		tretí	1,5	45
Názov tematického celku/Témy				Počet vyučovacích hodín
1. Základy biochémie				20

1.1 Charakteristika a rozdelenie prírodných látok	2
1.2 Chemické deje v živých organizmoch	2
1.3 Lipidy	2
1.4 Sacharidy	2
1.5 Polysacharidy	2
1.6 Peptidy	2
1.7 Aminokyseliny	2
1.8 Bielkoviny	2
1.9 Biokatalyzátory	2
1.10 Alkaloidy	2
2. Technicky významné organické látky	9
2.1 Liečivá	3
2.2 Detergenty	2
2.3 Pesticídy	2
2.4 Bojové chemické látky	1
2.5 Makromolekulové látky	1
3. Základy makromolekulej chémie	16
3.1 Monoméry	1
3.2 Polyreakcie	1
3.3 Reťazová stavba makromolekúl org. polymérov	1
3.4 Lineárne polyméry	1
3.5 Amorfné polyméry	1
3.6 Zosieťované polyméry	1
3.7 Vplyv chemického zloženia na vlastnosti plastov	1
3.8 Vplyv relatívnej molekulovej hmotnosti na vlastnosti plastov	1
3.9 Odolnosť polymérov voči pôsobeniu chemických činidiel	1
3.10 Tepelná degradácia polymérov	1
3.11 Fotochemická degradácia polymérov	1
3.12 Biologická degradácia polymérov	1
3.13 Mechanická degradácia polymérov	1
3.14 Tepelne oxidačná degradácia polymérov	1
3.15 Poveternostné starnutie polymérov	1
3.16 Odolnosť polymérov voči ionizujúcemu žiareniu	1

2.6 TECHNOLOGIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Predmet technológia v učebnom odbore 2889 H chemik so zameraním 04 spracúvanie kaučuku a plastov svojim obsahom dopĺňa vedomosti a zručnosti žiaka, získané v ďalších odborných zložkách vzdelávania o dôležité poznatky, ktoré súvisia s jeho uplatnením v praxi. Predmet vedie žiakov k pochopeniu základných technologických pojmov a technologických procesov, ktoré prebiehajú pri spracovaní makromolekulových látok. Teoretické základy získané na vyučovaní žiaci môžu tvorivo rozvíjať, v rámci praktickej prípravy kde majú možnosť skĺbiť získané poznatky s praktickými zručnosťami.	

Učivo zahŕňa princípy prípravy zmesí, podstatu a význam spracovania polymérnych zmesí, technológiu ich spracovania preberá v zmysle pochopenia významu dodržiavania technologických parametrov výroby.

V predmete je obsiahnutá stať o kombinovaných výrobkoch na báze polymérov a o vývoji a posudzovaní nových výrobkov.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom odborného vzdelávania je poskytnúť žiakom základné odborné poznatky o vzťahoch a základoch technologických procesov, oboznámiť ich s výrobnými metódami, základnými technologickými pojmami a operáciami, čím získajú teoretické predpoklady na správne osvojenie pracovných činností v rámci praktického výcviku. Učivo umožní žiakom získať poznatky o podstate technologických procesov aplikáciou chemických, fyzikálnych a fyzikálno-chemických princípov výroby.

Súčasťou učiva sú aj základné chemické a technologické výpočty.

V rámci odborných predmetov sa žiaci oboznámia s vplyvom príslušných technológií na životné prostredie, s možnosťami recyklácie odpadov z výroby aj zo spotreby. Získajú informácie o právnych normách a zásadách BOZP. Oboznámia sa s rizikami pri chemickej výrobe, spoznajú možné základné chyby výrobkov pri jednotlivých technológiách a možnosti ich prípadného odstránenia. Na praktické potreby budúceho povolania sa adresnejšie zameria príslušný výrobný podnik v rámci duálnej prípravy.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
technológia	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Výrobný program podnikov – spracovateľov ML			3
1.1 Významné spracovateľské podniky na Slovensku			1
1.2 Typy výrobkov na báze ML, ich vlastnosti a použitie			2
2. Príprava kaučukových a plastových zmesí			10
2.1 Základné materiály zmesí			1
2.2 Prísady do zmesí			2
2.3 Príprava a úprava surovín /balenie, skladovanie, navažovanie, dávkovanie/			3
2.4 Miešanie kaučukových zmesí			1
2.5 Príprava plastových zmesí			1
2.6 Úpravy zmesí /granulovanie, tabletovanie, vytlačovanie /			2
3. Spracovanie zmesí			36
3.1 Prehľad spracovateľských technológií			2
3.2 Doplnkové technológie			2
3.3 Spracovanie roztokov, disperzií a pást			2
3.4 Vytlačovanie			6
3.5 Valcovanie			6
3.6 Lisovanie			6
3.7 Vstrekovanie			6
3.8 Vyfukovanie			6
4. Technologické výpočty			9
4.1 Materiálová bilancia			3

4.2	Hydrostatika -výpočet tlaku	2
4.3	Prúdenie tekutín charakter toku	2
4.4	Rovnica spojitosti	2
5. Výroba a životné prostredie		8
5.1	Odpady z výroby	2
5.2	Vodné a odpadové hospodárstvo podniku	2
5.3	Pracovné podmienky v chemických výrobách	2
5.4	Ochrana zdravia pracovníkov v chemických podnikoch	2
Rozpis učiva predmetu		Počet týždenných vyučovacích hodín
technológia		2
Ročník		Počet vyučovacích hodín za ročník
Druhý		66
Názov tematického celku/Témy		Počet vyučovacích hodín
1. Vstrekovanie polymérov		6
1.1	Základné pojmy zo vstrekovania polymérov	1
1.2	Vstrekovacie stroje a formy	2
1.2	Vstrekovanie polymérov – konkrétne parametre procesu	2
1.3	Dodatočné úpravy výstrekov	1
2. Tvarovanie polovýrobkov		4
2.1	Mechanické tvarovanie	1
2.2	Pretlakové tvarovanie	1
2.3	Podtlakové tvarovanie	1
2.4	Kombinované tvarovanie	1
3. Výroba ľahčených materiálov na báze plastov		8
3.1	Metódy ľahčenia plastov	2
3.2	Výroba ľahčeného PVC	1
3.3	Výroba ľahčeného PUR	1
3.4	Výroba ľahčeného PS	1
3.5	Výroba ľahčeného PE	1
3.6	Ľahčené reaktoplasty	1
3.7	Opakovanie na tému ľahčené polyméry	1
4. Povrchová úprava výrobkov		7
4.1	Potláčanie	1
4.2	Vzorovanie	1
4.3	Lakovanie	1
4.4	Pokovovanie polymérov	1
4.5	Chemické pokovovanie	1
4.6	Galvanické pokovovanie, opakovanie	2
5. Kombinované výrobky z gumy a textilu		4
5.1	Dopravné pásy	1
5.2	Klinové remene	1
5.3	Gumové hadice	1
5.4	Pneumatiky	1

6. Kombinované výrobky na báze plastov			2
6.1 Kombinované fólie /laminované/			1
6.2 Hadice z PVC			1
7. Výroba podlahovín			2
7.1 Vytláčané podlahoviny			1
7.2 Lisované, laminované a natierané podlahoviny			1
8. Výroba fólií			9
8.1 Výroba fólií vyfukovaním			1
8.2 Výpočet výtokovej štrbiny			1
8.3 Druhy, vlastnosti a použitie vyfukovaných fólií			1
8.4 Výroba plochých fólií vytlačaním			1
8.5 Výroba plochých fólií valcovaním			1
8.6 Výroba plochých fólií rezaním			1
8.7 Orientované a zmrašťovacie fólie			1
8.8 Laminované a fixačné fólie, opakovanie			1
8.9 Odstraňovanie chýb výrobkov			1
9. Základy technológie vytlačania			6
9.1 Vytlačacie stroje			1
9.2 Materiály vhodné na vytlačanie			1
9.3 Vytlačanie plných a dutých profilov			1
9.4 Kalibrácia			2
9.5 Technologické výpočty			1
10. Kaučuky			8
10.1 Základné pojmy a vlastnosti kaučukov			2
10.2 Modifikované druhy prírodného kaučuku			1
10.3 Syntetické kaučuky			3
10.4 Anorganické kaučuky			1
10.5 Kaučukový regenerát			1
11. Doplnkové technológie			10
11.1 Kontaktné zváranie			1
11.2 Zváranie horúcim plynom			1
11.3 Zváranie ultrazvukom, vysokofrekvenčne, žiarením			2
11.4 Dezénovanie, potláčanie			2
11.5 Povrchová ochrana materiálov práškovými polymérmi			1
11.6 Polymérne povlaky z kvapalných systémov			1
11.7 Technológia lepenia, lepidlá			2
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
technológia	tretí	1,5	45
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Modifikácia polymérov			3

1.1 Mechanická modifikácia polymérov	1
1.2 Chemická modifikácia polymérov	1
1.3 Kopolyméry	1
2. Výroba ľahčených hmôt na báze polymérov	11
2.1 Druhy ľahčených hmôt a spôsoby ľahčenia	2
2.2 Mechanické, tepelné a ďalšie vlastnosti ľahčených materiálov	1
2.3 Výroba a použitie ľahčeného polystyrénu	1
2.4 Výroba a použitie ľahčeného polyuretánu	1
2.5 Ľahčený PVC a PE, možnosti použitia	1
2.6 Štruktúrne peny	1
2.7 Syntaktické peny	1
2.8 Výroba a použitie ľahčenej gumy	1
2.9 Technologické výpočty	2
3. Opravy výrobkov z polymérov	5
3.1 Odstraňovanie chýb plastových výrobkov /vo výrobe/	1
3.2 Opravy výrobkov z plastov	1
3.3 Opravy výrobkov z gumy	1
3.4 Protektorovanie pneumatík	2
4. Spracovanie odpadu z plastov	8
4.1 Význam a druhy recyklácie	1
4.2 Odpady z výroby polymérov	1
4.3 Odpady zo spotreby polymérov	1
4.4 Biodegradovateľné polyméry	1
4.5 Separácia odpadov, zákon o odpadoch	1
4.6 Zariadenia na spracovanie odpadu	1
4.7 Možnosti materiálového využitia odpadov	1
4.8 Úroveň separácie v našom meste	1
5. Výroba a využitie regenerátu	8
5.1 Základné pojmy súvisiace s regeneráciou	1
5.2 Spôsoby regenerácie	3
5.3 Zariadenia využívané pri regenerácii	1
5.4 Ekonomický a ekologický význam regenerácie	2
5.5 Možnosti využitia regenerátu	1
6. Vývoj nových výrobkov	8
6.1 Výklad pojmov výrobok, polovýrobok, nový výrobok, funkcie	1
6.2 Zásady pri navrhovaní nových výrobkov	1
6.3 Ekonomické hľadiská vývoja nových výrobkov	1
6.4 Výskum a vývoj nových výrobkov	1
6.5 Patenty, vynálezy a priemyselné vzory	1
6.6 Duševné vlastníctvo	1
6.7 Certifikácia výrobkov	2

7. Podniky výroby a spracovania polymérov v SR	2
7.1 Výrobcovia polymérov v SR	1
7.2 Spracovatelia polymérov v SR	1

2.7 CHEMICKÉ PROCESY

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
V predmete Chemické procesy žiaci získajú základné poznatky o jednotlivých operáciách prebiehajúcich v chemických výrobách, o podstate procesov z fyzikálne – chemického hľadiska. Tiež sa oboznámi s funkciami a konštrukciou jednotlivých zariadení a prevádzkových zostáv, využívaných v chemických výrobách. Žiaci získajú poznatky o mechanických, hydromechanických, tepelných a difúzných procesoch. Úlohou tohto predmetu je poskytnúť žiakom informácie o stave a kvalite životného prostredia a vplyve chemických výrob na ŽP. Súčasťou obsahovej náplne predmetu sú aj príslušné platné zákony súvisiace so ŽP. Žiaci získajú vedomosti o meraniach, ktoré majú vplyv na posudzovanie dopadov príslušných výrob na životné prostredie.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Cieľom vyučovacieho predmetu Chemické procesy v učebnom odbore 2889 H chemik, zameranie 04 spracúvanie kaučuku a plastov je poskytnúť žiakom súbor vedomostí, zručností a kompetencií o chemických látkach a ich premenách na konečný produkt, oboznámiť žiakov s procesmi, ktoré prebiehajú vo výrobných podnikoch, formovať logické myslenie, rozvíjať vedomosti, zručnosti a posilniť vzťah k ochrane životného prostredia. Takto získajú kľúčové kompetencie využiteľné aj v ďalších predmetoch odborného vzdelávania a v pracovnom živote. Žiaci si v priebehu vyučovania osvoja mechanické, hydromechanické, tepelné a difúzne procesy, získajú poznatky o šírení tepla a tepelných procesoch, chemických reaktoroch a vplyvoch chemických výrob na životné prostredie.			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
chemické procesy	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Hmotnostné a energetické bilancie			6
1.1 Chemický výrobný proces			1
1.2 Materiálová bilancia CH-T procesov			1
1.3 Hydromechanické operácie			1
1.4 Charakter toku			1
1.5 Materiálová bilancia toku			1
1.6 Energetická bilancia toku			1
2. Teória šírenia tepla, základné pojmy a veličiny			5
2.1 Prestup tepla vedením			1
2.2 Prestup tepla prúdením			1
2.3 Prestup tepla sálaním			1
2.4 Výmenníky tepla			1
2.5 Tepelné izolácie			1

3. Mechanické a hydromechanické procesy a zariadenia			6
3.1	Drvenie, mletie, rozvrstvovanie		1
3.2	Miesenie viskózných zmesí		1
3.3	Mechanické operácie s tekutinami		1
3.4	Príprava homogénnych zmesí		1
3.5	Delenie heterogénnych zmesí		1
3.6	Doprava kvapalín		1
4. Tepelné procesy a zariadenia			5
4.1	Tepelné pomery pri miešaní zmesí		1
4.2	Tepelné zariadenia – pece, odparky		1
4.3	Teplonosné látky		1
4.4	Chladiace a mraziace zariadenia		1
4.5	Chladivá a mrazivá, spôsoby chladenia látok		1
5. Difúzne procesy			11
5.1	Teória difúzie		2
5.2	Prehľad difúzných operácií		1
5.3	Destilácia		2
5.4	Destilačné zariadenia		1
5.5	Využitie destilácie v chemickom priemysle		1
5.6	Rektifikácia		1
5.7	Rektifikačné zariadenia		1
5.8	Význam a využitie rektifikácie		1
5.9	Bezpečnosť práce a difúzne procesy		1
Rozpis učiva predmetu		Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
chemické procesy		druhý	1
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín za ročník
1. Difúzne procesy			16
1.1	Absorpcia a exsorpcia		1
1.2	Absorpčné zariadenia		1
1.3	Využitie absorpcie v chemicko-technologických procesoch		2
1.4	Adsorpcia a desorpcia		1
1.5	Adsorpčné zariadenia		1
1.6	Využitie adsorpcie vo výrobných procesoch		2
1.7	Extrakcia		1
1.8	Extrakčné zariadenia		1
1.9	Viacnásobná extrakcia		1
1.10	Využitie extrakcie vo výrobných procesoch		2
1.11	Difúzne sušenie látok		1
1.12	Sušiarne		1
1.13	Hmotnostná bilancia sušenia		1
2. Chemické reaktory			17
2.1	Základné pojmy chemických procesov		1

2.2 História chemických výroby a Slovensku			1
2.3 Chemická kinetika			2
2.4 Reakčný mechanizmus			2
2.5 Katalýza chemického deja			2
2.6 Typy chemických reaktorov			4
2.7 Optimalizácia chemicko-technologických procesov			2
2.8 Systémový prístup pri riešení CHT procesov			3
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
chemické procesy	tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Environmentálne vplyvy chemických výroby			25
1.1 Úvod do problematiky ŽP			1
1.2 Vzťah chemických výroby k ŽP			1
1.3 Znečisťovanie ovzdušia výrobnou činnosťou			1
1.4 Možnosti čistenia ovzdušia			2
1.5 Kvalita zdravého ovzdušia - parametre			1
1.6 Monitorovanie ovzdušia – medzinárodná spolupráca			2
1.7 Voda a chemická výroba			2
1.8 Metódy čistenia vody			2
1.9 Kvalitatívne parametre pitnej vody			1
1.10 Kvalitatívne parametre odpadových vôd			2
1.11 Čističky odpadových vôd			2
1.12 Problematika tuhých odpadov			2
1.13 Odpadové hospodárstvo podniku			1
1.14 Skládky odpadov			1
1.15 Biodegradovateľné odpady			1
1.16 Tuhé odpady z chemických výroby			2
1.17 Bezodpadové technológie			1
2. Zákony o životnom prostredí			5
2.1 Zákon o odpadoch			1
2.2 Zákon o obaloch			1
2.3 Zákon o vode			1
2.4 Zákon o ovzduší			1
2.5 Zákon o pôde			1

2.8 ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Predmet odborný výcvik patrí medzi profilujúce odborné predmety, v ktorom si žiaci v praktických činnostiach prehľadujú teoretické vedomosti získané v teoretických odborných predmetoch, najmä v aplikovanej chémii, chemických procesoch, technológii, materiáloch a strojoch a zariadeniach.	
Praktická príprava je zameraná na vzdelávanie žiakov v odborných činnostiach s cieľom naučiť ich	

uplatňovať získané teoretické vedomosti v praxi. Obsah učiva je zameraný na rozvoj a upevňovanie manuálnych zručností a návykov, ktoré sú nevyhnutné pre kvalifikovaný výkon v príslušnom odbore. Formujú sa odborné zručnosti žiakov vo väzbe na technologické postupy, efektívne a hospodárne využívanie surovín a materiálov, bezpečné používanie strojov a výrobných zariadení jednotlivých výrobných úsekov. Praktickou prípravou sa formuje vzťah žiakov k dôslednému a presnému plneniu pracovných povinností, rozvíja sa pocit zodpovednosti za výsledky svojej práce a za zverenú hodnotu, formuje sa spoľahlivosť, a sebadisciplína a rozvíjajú sa upevňujú sa návyky, ktoré sú náplňou pracovných činností príslušného povolania.

Aby absolvent vzdelávacieho programu spoľahlivo preukázal výkon v tejto vzdelávacej oblasti musí disponovať stanovenými výkonovými štandardmi a ovládať učivo predpísané obsahovými štandardami.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

V zameraní spracúvanie kaučuku a plastov je cieľom osvojiť si zručnosti a návyky potrebné pri príprave zmesí, obsluhu strojového zariadenia pri spracúvaní zmesí, disperzií a roztokov valcovaním, vytlačovaním, nanášaním pomocou tvárniacich a tvarovacích strojov, pri vykonávaní laboratórnych skúšok a hodnotení kvality surovín, polovýrobkov a výrobkov. Žiaci sa oboznámia so základmi technológie spracovania kaučuku a plastov, ručným a strojným spracovaním kovových materiálov a plastov, s obsluhou strojov a zariadení a naučia sa identifikovať príčiny chýb a spôsoby ich odstránenia.

V bloku učiva: výroba kaučuku sa žiaci oboznámia s prípravou a spracúvaním gumárenských zmesí, kombinovaných výrobkov z gumy, textilu a kovu, obsluhou, nastavovaním a údržbou strojov a zariadení na spracovanie gumárenských materiálov.

V bloku učiva: výroba plastov sa žiaci oboznámia s prípravou a spracúvaním plastikárskych zmesí, výrobou a povrchovou úpravou plastov, s výrobou predmetov z plastov (dosky, fólie, rúrky, vstrekané výrobky, elektroizolačný materiál, penový polystyrén a iné predmety).

Žiaci sa oboznámia so stechiometrickými výpočtami, s laboratórnym sklom a základnými prístrojmi v prevádzkovom laboratóriu, osvoja si základné kvalitatívne stanovenia pri hodnotení surovín a identifikácii neznámych polymérnych látok, získajú zručnosti potrebné pri navažovaní látok a miešaní zmesí polymérov, zisťovaní ITT. Taktiež sa oboznámia so základnými ustanoveniami právnych noriem o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v rozsahu zodpovedajúcom požiadavkám výučby v strednej odbornej škole. Otázky bezpečnosti práce, ich špecifické predpisy sú obsahom všetkých tematických celkov počas celej prípravy.

Prevádzkovo-technologické cvičenia sa zameriavajú na praktické potreby budúceho povolania. Žiaci sa striedajú na výrobných zariadeniach, pričom si upevňujú a prehĺbujú zručnosti a návyky predpísané na zvládnutie budúceho povolania.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
odborný výcvik	prvý	18	594
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. BOZP			12
1.1 Základné právne normy z BP			6
1.2 Bezpečnostné predpisy na danom pracovisku			6
2. Ručné spracovanie kovov a plastov			102
2.1 Meradlá, plošné rysovanie a merania			6
2.2 Rysovanie osových čiar			6
2.3 Rezanie kovov a plastov			12
2.4 Strihanie rôznych materiálov a plastov			12
2.5 Pilovanie plôch			6

2.6 Základy vŕtania	6
2.7 Upínanie vŕtákov a výrobkov	12
2.8 Vŕtanie nepriechodných otvorov	6
2.9 Rezanie závitov	6
2.10 Rezanie vonkajších závitov	12
2.11 Rezanie vnútorných závitov	12
2.12 Ručné brúsenie a ostrenie náradia	6
3. Základy strojového obrábania	12
3.1 Druhy obrábacích strojov	6
3.2 Upínanie obrobku a upínanie prípravku	6
4. Základné technológie spracúvania kaučuku a plastov	84
4.1 Základné operácie pri príprave zmesí	6
4.2 Stroje a zariadenia v plastikárskej dielni	6
4.3 Valcovanie plastov	12
4.4 Tvárnenie plastov	6
4.5 Spájanie súčiastok z plastov	6
4.6 Tavný index, plameňové skúšky plastov	6
4.7 Zisťovanie tavných indexov HDPE, LDPE, PP, PVC	12
4.8 Stanovenie spracovateľských technologických parametrov	12
4.9 Meradlá a náradia používané pri spracovaní plastov	6
4.10 Základné procesy tvárnenia	6
4.11 Ovládacie prvky strojových zariadení	6
5. Laboratórne cvičenie	42
5.1 Laboratórny poriadok, BP pri práci v laboratóriu, hygienické predpisy	6
5.2 Laboratórna technika	6
5.3 Práca so sklom	6
5.4 Skúšky polyolefínov	12
5.5 Hodnotenie kvality surovín a výrobkov	12
6. Spracovanie plastov	246
6.1 Vytlačanie plastov	6
6.2 Vytlačací stroj – časti stroja	6
6.3 Pomocné zariadenia vytlačacieho stroja	6
6.4 Práca na jednozávitovke	6
6.5 Chyby vytlačaných výrobkov a ich odstraňovanie	12
6.6 Kalibrácia výrobkov, kalibračné linky	6
6.7 Spracovanie granulátov a aglomerátov	6
6.8 Vymeniteľné časti vytlačovacieho stroja	12
6.9 Návšteva podniku a prehliadka moderných liniek na vytlačanie	6
6.10 Vyfukovanie plastov – základy vyfukovania	6
6.11 Materiály a spracovateľské teploty pri vyfukovaní	6
6.12 Časti vyfukovacieho stroja	6
6.13 Súlad otáčok a ťahu vyfukovacieho stroja	6
6.14 Výrobné možnosti a význam vyfukovania	6

6.15 Potláčanie a zváranie PE hadice	12		
6.16 Výroba gumových štočkov	6		
6.17 Výroba vreciek	12		
6.18 Význam potláčania, časti potláčacej stolice	6		
6.19 Zváranie, zvaracie čeluste	6		
6.20 Spracovanie ľahčeného polystyrénu	6		
6.21 Predpeňovanie, dopenenie, zrenie	6		
6.21 Vypeňovanie vo formách	6		
6.22 BOZP pri spracovaní PS	6		
6.23 Pílenie a drvenie PS	6		
6.24 Exkurzia v podniku spracovávajúceho PE	12		
6.25 Vstrekovanie plastov	6		
6.26 Formy, hydraulika, elektrický panel	6		
6.27 Opracovanie výrobkov, ich balenie, drvenie odpadu	12		
6.28 Samostatná obsluha vstrekolisu	12		
6.29 Strojové tvárnenie	6		
6.30 Vyfukovanie dutých nádob	6		
6.31 Regulácia teploty pri tvárnení	6		
6.32 Kontrola kvality výrobkov	12		
7. Montážne práce	30		
7.1 Funkcia strojov a zariadení	6		
7.2 Presnosť spájania súčiastok pri montáži	6		
7.3 Odstraňovanie príčin vzniku chybných výrobkov	6		
7.4 Spájanie súčastí lepením	6		
7.5 Spájanie rôznych polymérnych materiálov	6		
8. Zváranie plastov	30		
8.1 BOZP, zvaracia pištoľ	6		
8.2 Technológia zvárania, druhy zvarov	6		
8.3 Príprava materiálu na zváranie	6		
8.4 Parametre zvárania plastov	6		
8.5 Samostatná práca – zváranie materiálov	6		
9. Exkurzie po výrobných prevádzkach	36		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
odborný výcvik	druhý	21	693
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť na pracovisku			14
1.1 Základné poznatky o prvej pomoci			7
1.2 Bezpečnostné predpisy na danom pracovisku			7
2. Príprava a určovanie surovínových druhov a materiálov			56
2.1 Stanovenie obsahu vlhkosti v surovine			7
2.2 Sušenie surovín			7
2.3 Identifikácia surovín podľa údajov na obaloch			7

2.4	Príprava suroviny na spracovanie	7
2.5	Navažovanie surovín	7
2.6	Príprava polymérnych zmesí podľa receptúr	14
2.7	Alternácia aditív v zmesiach a ich vplyv na vlastnosti zmesí	7
3.	Spracovávanie polymérnych zmesí	497
3.1	Vytlačanie polymérov	21
3.2	Výroba fólií vytlačaním	35
3.3	Výroba rúr z termoplastov	35
3.4	Spájanie vytlačaných profilov	28
3.5	Povrchová úprava vytlačaných výrobkov	21
3.6	Vplyv technologických parametrov na kvalitu výrobkov	21
3.7	Vyfukovanie fólií z termoplastov	35
3.8	Vyfukovanie dutých predmetov z uzatvoreného predlisku	28
3.9	Vyfukovanie dutých predmetov z otvoreného predlisku	28
3.10	Vyfukovacie formy	21
3.11	Spracovanie reaktoplastov	14
3.12	Lisovanie reaktoplastov	21
3.13	Pretláčanie reaktoplastov	21
3.14	Vstrekovanie reaktoplastov	21
3.15	Lisovanie vrstvených hmôt	21
3.16	Spekanie plastov	14
3.17	Lepenie plastov	35
3.18	Úpravy lepených povrchov	21
3.19	Skúšky pevnosti lepených spojov	14
3.20	Hodnotenie vlastností výrobkov z polymérov	14
3.21	Skúšanie oderuvzdornosti	14
3.22	Skúšky tepelnej odolnosti	14
4.	Laboratórne cvičenia	91
4.1	Zásady bezpečnosti pri práci v chemickom laboratóriu	7
4.2	Index toku taveniny	7
4.3	Skúšky rozpustnosti a nasiakavosti polymérov	14
4.4	Skúšky biodegradability	14
4.5	Skúšky tepelnej odolnosti polymérov	7
4.6	Horľavosť polymérov	14
4.7	Identifikácia vzoriek neznámych polymérov	14
4.8	Skúšky starnutia polymérov	14
5.	Opracovanie a konečná úprava výliskov	35
5.1	Mechanické opracovanie výliskov	7
5.2	Automatické opracovanie výliskov	7
5.3	Úprava rozmerov výliskov	7
5.4	Kompletizácia výliskov	7
5.5	Využitie výliskov v stavebníctve a v ďalších priemyselných odvetviach	7
Rozpis učiva predmetu		Počet týždenných vyučovacích hodín
Ročník		Počet vyučovacích hodín za ročník

odborný výcvik	tretí	21	630
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Zásady bezpečnosti práce			14
1.1 Prvá pomoc pri úrazoch a otravách na pracovisku			7
1.2 Bezpečnosť pri práci, ochrana zdravia a životného prostredia			7
2. Príprava a hodnotenie zmesí a materiálov			49
2.1 Zisťovanie hmotnosti materiálov			7
2.2 Dávkovanie surovín			7
2.3 Príprava zmesí miešaním			7
2.4 Špecifiká prípravy zmesí			7
2.5 Laboratórna kontrola kvality zmesí			7
2.6 Chyby pri príprave zmesí			7
2.7 Skladovanie surovín			7
3. Stanovenie technologických parametrov pri spracovaní polymérov			189
3.1 Technológia vytlačania			7
3.2 Vytlačacie stroje a zariadenia			7
3.3 Základy ovládania vytlačacích strojov			7
3.4 Regulácia teploty			7
3.5 Pomocné zariadenia pri vytlačaní			7
3.6 Chyby vytlačaných výrobkov a možnosti ich odstraňovania			7
3.7 Technológia nanášania polymérov na podložku			7
3.8 Technológia laminovania			7
3.9 Technológia kaširovania			7
3.10 Technológia valcovania polymérov			7
3.11 Chyby výrobkov pri uvedených technológiách a ich odstraňovanie			7
3.12 Zariadenia používané pri natieraní polymérov			7
3.13 Funkcie a ovládanie natieracích zariadení			7
3.14 Technologický postup natierania			7
3.15 Stroje a zariadenia na tvárnenie plastov			7
3.16 Vyfukovanie plastov			7
3.17 Zloženie vyfukovacieho stroja			7
3.18 Výroba ľahčených hmôt			7
3.19 Výroba ľahčeného PS /predpenenie, zrenie, dopenenie/			7
3.20 Formy na dopenenie			7
3.21 Spracovanie odpadu z ľ PS			7
3.22 Vstrekovanie plastov			7
3.23 Regulácia teploty pri vstrekaní			7
3.24 Formy, hydraulické prvky, elektrický panel			7
3.25 Technológia tvarovania polovýrobkov			7
3.26 Pretlakové tvarovanie			7
3.27 Vákuové tvarovanie			7
4. Kompletizácia a konečná úprava výrobkov			70

4.1 Stroje a zariadenia na spájanie a kompletovanie výrobkov	7
4.2 Technologické postupy spájania komponentov	7
4.3 Chyba pri spájaní a ich odstraňovanie	7
4.4 Spájanie súčastí lepením	7
4.5 Spájanie súčastí zvaraním	7
4.6 Kombinované spájanie súčastí výrobku	7
4.7 Konečná úprava výrobkov	7
4.8 Opracovanie skompletizovaných výrobkov	7
4.9 Montážne zručnosti pri kompletizácii	14
5. Expedovanie polovýrobkov a výrobkov	56
5.1 Zásady manipulácie s polovýrobkami	7
5.2 Zásady manipulácie s výrobkami	7
5.3 Manipulácia s granulátmi	7
5.4 Zásady skladovania surovín	7
5.5 Balenie výrobkov	7
5.6 Hodnotenie kvality výrobkov	14
5.7 Zhodnotenie odpadu z výroby	7
6. Prevádzkovo technologické cvičenia	238
6.1 Bezpečnostné školenie pred nástupom na technologické cvičenia	7
6.2 Práca na vytlačacom stroji	21
6.3 Obsluha pomocných zariadení	14
6.4 Priemyselná výroba granulátov a aglomerátov	21
6.5 Úprava a balenie granulátov	7
6.6 Práca na vstrekovacej linke	35
6.7 Prevádzkové parametre vstrekolisov	7
6.8 Obsluha vyfukovacieho stroja	35
6.9 Vyfukovanie dutých nádob	14
6.10 Obsluha tvarovacích zariadení	14
6.11 Postup pri mechanickom tvarovaní polovýrobkov	7
6.12 Potláčanie výrobkov z plastov	7
6.13 Potláčacie stolice	7
6.14 Práca na zvaracích zariadeniach	7
6.15 Lisovanie termo a reaktoplastov	35
7. Práca na tvárniacich a tvarovacích strojoch	14
7.1 Samostatná práca pri obsluhu tvárniaceho stroja	7
7.2 Samostatná práca pri obsluhu tvarovacieho stroja	7