

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



ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

DODATOK č. 4

**ktorým sa mení
ŠTÁTNY VZDELÁVACÍ PROGRAM
pre odborné vzdelávanie a prípravu, skupinu
študijných a učebných odborov**

28 TECHNICKÁ A APLIKOVANÁ CHÉMIA

Schválený Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa
15. januára 2013 pod číslom 2013-762/1878:19-925 s účinnosťou
od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom.

SCHVÁLILO

**Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej
republiky dňa 6. júla 2017 pod číslom 2017-1927/31919:26-10E0
s účinnosťou od 1. septembra 2017 začínajúc prvým ročníkom.**

Obsah		Strana
1	Úvod do štátneho vzdelávacieho programu	
1.3	Záznamy o platnosti a revidovaní štátneho vzdelávacieho programu	3
4	Osobitosti vzdelávania žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami	4
ÚPLNÉ STREDNÉ ODBORNÉ VZDELANIE		
12.4	Vzdelávacie štandardy špecifické pre študijné odbory	
	technológia kozmetiky a chemických liečiv	4
ÚPLNÉ STREDNÉ ODBORNÉ VZDELANIE POMATURITNÉ KVALIFIKAČNÉ ŠTÚDIUM		
16.4	Vzdelávacie štandardy špecifické pre študijné odbory	
	technológia kozmetiky a chemických liečiv	6
22	Odporúčané zásady pre tvorbu školského vzdelávacieho programu	8
VZOROVÉ UČEBNÉ PLÁNY A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY		
	2859 K operátor gumárskej a plastikárskej výroby	8
	2889 H 04 chemik – spracúvanie kaučuku a plastov	17

1 ÚVOD DO ŠTÁTNEHO VZDELÁVACIEHO PROGRAMU

1.3 Záznamy o platnosti a revidovaní štátneho vzdelávacieho programu

Štátny vzdelávací program stredného odborného vzdelania

Platnosť ŠVP Dátum	Revidovanie ŠVP Dátum	Záznam o inovácii, zmenách úpravách a pod.
01. 09.2013	jún 2017	Zmena: Vloženie vzorového učebného plánu a vzorových učebných osnov učebného odboru 2889 H 04 chemik – spracovanie kaučuku a plastov. Odôvodnenie: Zosúladenie štátneho vzdelávacieho programu s ustanovením § 20 ods. 1 zákona č. 61/2015 Z. z. o odbornom vzdelávaní a príprave a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Štátny vzdelávací program úplného stredného odborného vzdelania

Platnosť ŠVP Dátum	Revidovanie ŠVP Dátum	Záznam o inovácii, zmenách úpravách a pod.
01. 09.2013	jún 2017	Zmena: 1. Vloženie vzdelávacích štandardov špecifických pre študijný odbor technológia kozmetiky a chemických liečiv. 2. Vloženie poznámky „I“ do Dodatku č.2 v časti „Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre študijný odbor 2859 K operátor gumárskej a plastikárskej výroby“. 3. Vloženie vzorových učebných osnov predmetu „odborný výcvik“ študijného odboru 2859 K operátor gumárskej a plastikárskej výroby pre oblasť plastikárska výroba do Dodatku č. 2. 4. Doplnenie názvu kapitoly „2.8 Odborný výcvik“ v Dodatku č.2 v časti „Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre študijný odbor 2859 K operátor gumárskej a plastikárskej výroby“. Odôvodnenie: a) Doplnenie obsahu štátneho vzdelávacieho programu v nadväznosti na úspešné ukončenie experimentálneho overovania študijného odboru 2847 M technológia kozmetiky a chemických liečiv k 31. 08. 2017. b) Zosúladenie štátneho vzdelávacieho programu s ustanovením § 20 ods. 1 zákona č. 61/2015 Z. z. o odbornom vzdelávaní a príprave a o zmene a doplnení niektorých zákonov. c) Aktualizácia učebných osnov na základe požiadaviek zamestnávateľov.

Štátny vzdelávací program úplného stredného odborného vzdelania pre pomaturitné štúdium

Platnosť ŠVP Dátum	Revidovanie ŠVP Dátum	Záznam o inovácii, zmenách úpravách a pod.
01. 09.2013	jún 2017	Zmena: Vloženie vzdelávacích štandardov špecifických pre študijný odbor technológia kozmetiky a chemických liečiv.

		Odôvodnenie: Doplnenie obsahu štátneho vzdelávacieho programu v nadväznosti na úspešné ukončenie experimentálneho overovania študijného odboru 2847 M technológia kozmetiky a chemických liečiv k 31. 08. 2017.
--	--	---

Štátny vzdelávací program

Platnosť ŠVP Dátum	Revidovanie ŠVP Dátum	Záznam o inovácii, zmenách úpravách a pod.
01. 09.2013	jún 2017	Zmena: Odstránenie Prílohy 1 a Prílohy 2 štátneho vzdelávacieho programu. Odôvodnenie: Zosúladenie s ustanovením § 6 ods. 4 zákona č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

1. Na s. 16 v časti 4 **Osobitosti vzdelávania žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami, úplné stredné odborné vzdelanie** sa pod slová „chemický a farmaceutický priemysel“ vkladajú slová „technológia kozmetiky a chemických liečiv“.
2. Na s. 18 v časti 4 **Osobitosti vzdelávania žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami, úplné stredné odborné vzdelanie (pomaturitné kvalifikačné štúdium)** sa pod slová „chemický a farmaceutický priemysel“ vkladajú slová „technológia kozmetiky a chemických liečiv“.
3. V časti 12.4 **Vzdelávacie štandardy špecifické pre študijné odbory a odborné zamerania** sa na s. 97 za vzdelávacie štandardy pre študijný odbor „technológia ochrany a tvorby životného prostredia“ vkladajú vzdelávacie štandardy pre študijný odbor „technológia kozmetiky a chemických liečiv“, ktoré znejú::

”

TECHNOLÓGIA KOZMETIKY A CHEMICKÝCH LIEČIV
TEORETICKÉ VZDELÁVANIE
Výkonové štandardy
Absolvent má: - definovať teoretické základy chémie kozmetických výrobkov, - charakterizovať postavenie a rozdiely kozmetikej výroby a výroby liečiv, ich úlohy a ciele, - charakterizovať jednotlivé funkčné a špecifické látky používané pri výrobe kozmetických výrobkov

- definovať najnovšie poznatky z kozmetickej chémie s využitím informácií o nových biologicky účinných látkach získaných biotechnologicky, synteticky alebo zo živých organizmov, o možnostiach ich využitia pri riešení problémov kozmetiky a dermatológie,
- charakterizovať jednotlivé druhy kozmetických výrobkov,
- vysvetliť zákonitosti medzi chemickým zložením a použitím kozmetických výrobkov,
- vysvetliť výrobu jednotlivých druhov kozmetických výrobkov, opísať výrobné techniky a zariadenia vo výrobných,
- popísať legislatívu pri výrobe kozmetických výrobkov a správnu výrobnú prax,
- získať komplexné vedomosti zo všeobecnej a špeciálnej chémie liečiv,
- osvojiť si základnú odbornú terminológiu zo špeciálnej chémie liečiv,
- oboznámiť sa s osudom látok v organizme,
- vysvetliť zákonitosti medzi chemickou štruktúrou a účinkom liečiv,
- popísať legislatívu a správnu výrobnú prax v chémii liečiv.

Obsahové štandardy

Kozmetická chémia

Žiak získa základné teoretické poznatky z kozmetickej chémie, naučí sa charakterizovať základné rozdiely medzi liekom a kozmetickým výrobkom, získa prehľad o nepovolených a obmedzene povolených látkach v kozmetických výrobkoch. Žiak sa oboznámi so zdrojmi kozmetických látok a ich prienikom do kože. Žiak získa vedomosti o požiadavkách na prírodnú a organickú kozmetiku. Žiak si osvojí základnú odbornú terminológiu a medzinárodné názvoslovie zložiek kozmetických výrobkov INCI. Žiak získa vedomosti o funkčných látkach určujúcich fyzikálnu formu kozmetických výrobkov a zlepšujúcich organoleptické vlastnosti kozmetických výrobkov, o špecifických a biologicky aktívnych látkach v kozmetických výrobkoch.

Kozmetická technológia

Žiak sa oboznámi s jednotlivými fyzikálnymi formami kozmetických výrobkov. Žiak získa poznatky o jednotlivých druhoch kozmetických výrobkov podľa účelu použitia, o technologickom postupe a spôsobe ich výroby. Žiak si osvojí spôsoby označovania kozmetických výrobkov, oboznámi sa s právnymi predpismi týkajúcimi sa kozmetických výrobkov – ich výroby, distribúcie a predaja. Žiak získa vedomosti o zásadách a nárokoch správnej výrobnéj praxe pri výrobe kozmetických výrobkov, získa vedomosti o hodnotení bezpečnosti a mikrobiologickej kvality kozmetických výrobkov. Žiak získa prehľad o najvýznamnejších výrobcoch a distribútoroch kozmetiky na Slovensku a vo svete. Žiak sa oboznámi so základmi marketingu a reklamy v kozmetike.

Chémia liečiv

Žiak získa základné teoretické poznatky zo všeobecnej a špeciálnej chémie liečiv. Žiak si osvojí základnú odbornú terminológiu a princípy názvoslovía liečiv. Žiak sa oboznámi so základnými princípmi farmakokinetiky a farmakodynamiky liečiv. V špeciálnej časti chémie liečiv žiak získa vedomosti o mechanizme účinku liečiv v liečbe chorobných zmien na koži alebo k ochrane zdravia kože pred vonkajšími vplyvmi. Žiak sa oboznámi s nežiaducimi účinkami liečiv a faktormi vzniku liekovej závislosti a liekovej alergie. Žiak sa naučí správne zapísať syntézu vybraných liečiv. Žiak sa oboznámi s vývojom nových liečiv v liečbe chorobných zmien na koži a sliznici.

PRAKTICKÁ PRÍPRAVA

Výkonové štandardy

Absolvent vie:

- pripraviť rôzne liekové formy a kozmetické prípravky formou individuálnej prípravy v laboratóriách,
- technológiu prípravy jednotlivých liekových a kozmetických foriem podľa individuálnej receptúry,
- aplikovať poznatky o zbere a spracovaní liečivých rastlín,
- aplikovať poznatky o kontrole a totožnosti rastlinných drog,
- stanoviť obsahové látky v hromadne vyrábaných liečivých a kozmetických prípravkoch a rastlinných drogách,
- adjustovať a signovať liečivé a kozmetické prípravky,
- spracovať informácie z liekopisu, noriem a tabuliek,
- realizovať skúšky analytické i senzorické kozmetických a liečivých prípravkov,
- uskutočniť fyzikálno-chemické a chemické analýzy a syntézy,
- kultivovať, uchovávať, izolovať mikroorganizmy,
- robiť základné mikrobiologické a diagnostické rozbor.

Obsahové štandardy**Kozmetická a farmaceutická prax**

V oblasti farmakológie si žiaci prakticky osvoja postupy prípravy jednotlivých druhov liekových foriem a metódy kontroly ich kvality. Pri príprave individuálnych prípravkov, analýzach jednotlivých liekových foriem a konkrétnych prípravkov budú využívať metodiku uvedenú v platnom liekopise. K realizácii uvedených prác budú pripravovať roztoky, činidlá a skúmadlá, zostroja aparatury, správne používajú laboratórne pomôcky a prístroje, pripravujú kozmetické a farmaceutické substancie a prípravky, syntetizujú účinné látky, analyzujú a stanovujú analyty podľa pracovných postupov a vyhodnocujú výsledky kvalitatívnych a kvantitatívnych skúšok.

Žiaci realizujú základné práce s mikroorganizmami, základné diagnostické metódy mikrobiologického vyšetřovania látok a výrobkov, mikrobiologické hodnotenie kozmetických výrobkov a mikrobiologickú kontrolu výroby liečiv. Nevyhnutnou súčasťou praxe sú aj odborné exkurzie.

4. V časti 16.4 Vzdelávacie štandardy špecifické pre študijné odbory a odborné zamerania sa na s. 139 za vzdelávacie štandardy pre študijný odbor „technológia ochrany a tvorby životného prostredia“ vkladajú vzdelávacie štandardy pre študijný odbor „technológia kozmetiky a chemických liečiv“, ktoré znejú:

TECHNOLÓGIA KOZMETIKY A CHEMICKÝCH LIEČIV**TEORETICKÉ VZDELÁVANIE****Výkonové štandardy****Absolvent má:**

- definovať teoretické základy chémie kozmetických výrobkov,
- charakterizovať postavenie a rozdiely kozmetickej výroby a výroby liečiv, ich úlohy a ciele,
- charakterizovať jednotlivé funkčné a špecifické látky používané pri výrobe kozmetických výrobkov
- definovať najnovšie poznatky z kozmetickej chémie s využitím informácií o nových biologicky účinných látkach získaných biotechnologicky, synteticky alebo zo živých organizmov, o možnostiach ich využitia pri riešení problémov kozmetiky a dermatológie,
- charakterizovať jednotlivé druhy kozmetických výrobkov,
- vysvetliť zákonitosti medzi chemickým zložením a použitím kozmetických výrobkov,
- vysvetliť výrobu jednotlivých druhov kozmetických výrobkov, opísať výrobné techniky a zariadenia.

nia vo výrobách, - popísať legislatívu pri výrobe kozmetických výrobkov a správnu výrobnú prax, - získať komplexné vedomosti zo všeobecnej a špeciálnej chémie liečiv, - osvojiť si základnú odbornú terminológiu zo špeciálnej chémie liečiv, - oboznámiť sa s osudom látok v organizme, - vysvetliť zákonitosti medzi chemickou štruktúrou a účinkom liečiv, - popísať legislatívu a správnu výrobnú prax v chémii liečiv.
Obsahové štandardy
Kozmetická chémia Žiak získa základné teoretické poznatky z kozmetickej chémie, naučí sa charakterizovať základné rozdiely medzi liekom a kozmetickým výrobkom, získa prehľad o nepovolených a obmedzene povolených látkach v kozmetických výrobkoch. Žiak sa oboznámi so zdrojmi kozmetických látok a ich prienikom do kože. Žiak získa vedomosti o požiadavkách na prírodnú a organickú kozmetiku. Žiak si osvojí základnú odbornú terminológiu a medzinárodné názvoslovie zložiek kozmetických výrobkov INCI. Žiak získa vedomosti o funkčných látkach určujúcich fyzikálnu formu kozmetických výrobkov a zlepšujúcich organoleptické vlastnosti kozmetických výrobkov, o špecifických a biologicky aktívnych látkach v kozmetických výrobkoch. Kozmetická technológia Žiak sa oboznámi s jednotlivými fyzikálnymi formami kozmetických výrobkov. Žiak získa poznatky o jednotlivých druhoch kozmetických výrobkov podľa účelu použitia, o technologickom postupe a spôsobe ich výroby. Žiak si osvojí spôsoby označovania kozmetických výrobkov, oboznámi sa s právnymi predpismi týkajúcimi sa kozmetických výrobkov – ich výroby, distribúcie a predaja. Žiak získa vedomosti o zásadách a nárokoch správnej výrobnéj praxe pri výrobe kozmetických výrobkov, získa vedomosti o hodnotení bezpečnosti a mikrobiologickej kvality kozmetických výrobkov. Žiak získa prehľad o najvýznamnejších výrobcoch a distribútoroch kozmetiky na Slovensku a vo svete. Žiak sa oboznámi so základmi marketingu a reklamy v kozmetike. Chémia liečiv Žiak získa základné teoretické poznatky zo všeobecnej a špeciálnej chémie liečiv. Žiak si osvojí základnú odbornú terminológiu a princípy názvoslovie liečiv. Žiak sa oboznámi so základnými princípmi farmakokinetiky a farmakodynamiky liečiv. V špeciálnej časti chémie liečiv žiak získa vedomosti o mechanizme účinku liečiv v liečbe chorobných zmien na koži alebo k ochrane zdravia kože pred vonkajšími vplyvmi. Žiak sa oboznámi s nežiaducimi účinkami liečiv a faktormi vzniku liekovej závislosti a liekovej alergie. Žiak sa naučí správne zapísať syntézu vybraných liečiv. Žiak sa oboznámi s vývojom nových liečiv v liečbe chorobných zmien na koži a sliznici.
PRAKTICKÁ PRÍPRAVA
Výkonové štandardy
Absolvent vie: - pripraviť rôzne liekové formy a kozmetické prípravky formou individuálnej prípravy v laboratóriách, - technológiu prípravy jednotlivých liekových a kozmetických foriem podľa individuálnej receptúry, - aplikovať poznatky o zbere a spracovaní liečivých rastlín, - aplikovať poznatky o kontrole a totožnosti rastlinných drog, - stanoviť obsahové látky v hromadne vyrábaných liečivých a kozmetických prípravkoch a rastlinných drogách, - adjustovať a signovať liečivé a kozmetické prípravky, - spracovať informácie z liekopisu, noriem a tabuliek, - realizovať skúšky analytické i senzorické kozmetických a liečivých prípravkov, - uskutočniť fyzikálno-chemické a chemické analýzy a syntézy, - kultivovať, uchovávať, izolovať mikroorganizmy, - robiť základné mikrobiologické a diagnostické rozbor.

Obsahové štandardy

Kozmetická a farmaceutická prax

V oblasti farmakológie si žiaci prakticky osvoja postupy prípravy jednotlivých druhov liekových foriem a metódy kontroly ich kvality. Pri príprave individuálnych prípravkov, analýzach jednotlivých liekových foriem a konkrétnych prípravkov budú využívať metodiku uvedenú v platnom liekopise. K realizácii uvedených prác budú pripravovať roztoky, činidlá a skúmadlá, zostroja aparatúry, správne používajú laboratórne pomôcky a prístroje, pripravujú kozmetické a farmaceutické substancie a prípravky, syntetizujú účinné látky, analyzujú a stanovujú analyty podľa pracovných postupov a vyhodnocujú výsledky kvalitatívnych a kvantitatívnych skúšok.

Žiaci realizujú základné práce s mikroorganizmami, základné diagnostické metódy mikrobiologického vyšetřovania látok a výrobkov, mikrobiologické hodnotenie kozmetických výrobkov a mikrobiologickú kontrolu výroby liečiv. Nevyhnutnou súčasťou praxe sú aj odborné exkurzie.

5. V časti Prílohová časť sa na s. 228 – 237 vypúšťajú prílohy: Príloha 1 „Vymedzenie pojmov v štátnom vzdelávacom programe“ a Príloha 2 „Odporúčané postupy na kontrolu a hodnotenie žiakov.“ Doterajšia Príloha 3 sa označuje ako časť 22. Doterajšia Príloha 4 sa označuje ako Príloha 1.

V časti 22 „Odporúčané zásady pre tvorbu školského vzdelávacieho programu“ sa na s. 239 text v znení:

„Hoci tvorba ŠkVP je v plnej kompetencii riaditeľa školy, konečné **schválenie ŠkVP** musí prebiehať aj na regionálnej úrovni zriaďovateľom v zmysle všeobecne záväzných právnych predpisov. Po schválení ŠkVP úradom samosprávneho kraja musí byť tento dokument **prístupný verejnosti na www stránkach školy**.“

Nahrádza textom:

„Školský vzdelávací program vydáva riaditeľ školy po prerokovaní v pedagogickej rade školy a v rade školy a zverejní ho na verejne prístupnom mieste.“

6. V Dodatku č. 2 pre skupinu študijných a učebných odborov 28 Technická a aplikovaná chémia, v časti „Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre študijný odbor 2859 K operátor gumárskej a plastikárskej výroby“ sa

- a) v časti 1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 4-ročný študijný odbor 2859 K operátor gumárskej a plastikárskej výroby **na s. 10 vkladá za poznámku k) nová poznámka l)** v nasledovnom znení:

„l) Učebná osnova predmetu odborný výcvik je uvedená vo dvoch variantoch. Vymedzuje odbornú problematiku pre oblasť gumárskej výroby a zvlášť pre oblasť plastikárskej výroby. Škola si podľa vlastného zamerania odborného vzdelávania a prípravy vyberá jeden z uvedených variantov, ktorý korešponduje s jej vzdelávacím profilom.“.

- b) v časti 2.8 Odborný výcvik sa **na s. 29 názov Odborný výcvik dopĺňa** o text v zátvorke v nasledovnom znení:

„(gumárska výroba).“.

- c) za časť 2.8 Odborný výcvik (gumárenská výroba) sa na s. 33 dopĺňa vzorová učebná osnova predmetu Odborný výcvik (plastikárska výroba) v nasledovnom znení:

„2.9 ODBORNÝ VÝCVIK (plastikárska výroba)

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Obsah výučby vychádza zo vzdelávacej oblasti „Praktická príprava“, z kategórie odborného vzdelávania ŠVP 28 Technická a aplikovaná chémia. Obsah predmetu je zameraný na prepojenie teoretických vedomostí a požadovaných praktických zručností pre riadenie chemicko-technologických procesov v rôznych oblastiach výrobnej a nevýrobnej sféry plastikárskej výroby, pričom obsah a rozsah učiva zodpovedá najnovším požiadavkám súčasnej vedy. Jeho výučba je orientovaná do 1. až 4. ročníka štúdia. Odborný výcvik završuje a integruje celý obsah teoretickej prípravy. Využívajú sa v ňom poznatky učebných predmetov aplikovaná chémia, materiály, špeciálne technológie, stroje a zariadenia a technológia. Ide teda o komplexné využitie a aplikáciu teoretických poznatkov v praxi. Integrácia praktických činností s procesmi poznávania a myslenia v rámci odborného výcviku vytvára kvalitatívne nové podmienky pre rozvoj tvorivosti v práci. Odborný výcvik plní pozitívnu motivačnú funkciu pri vytváraní vzťahu k povolaniu a pri osvojovaní teoretických a praktických poznatkov v praxi. V rámci odborného výcviku sa najúčinnšie formujú hodnoty a vlastnosti žiakov. Odborný výcvik priblíži žiakom počas celého štúdia výrobnú atmosféru v podniku, osvojenie zručností a návykov pri príprave a priemyselnom spracovaní plastov, pri výrobe a spracovaní plastových produktov, vstrekaní plastov, príprave a doprave plastového granulátu, obsluhy strojového zariadenia a výrobných liniek. Obsahom predmetu je aj osvojenie zručností a návykov pri vykonávaní laboratórnych skúšok, hodnotení kvality surovín, polotovarov, hotových výrobkov a pri manipulácii s materiálom. Na kvalitnú prípravu žiakov na odbornom výcviku počas celého 4- ročného štúdia sa využívajú priestory odborných školských dielní a výrobných priestorov podnikov, s ktorými má škola uzatvorenú dohodu o vykonaní odbornej praxe. Štúdium bude kvalifikovaným zdrojom novej generácie odborníkov plastikárskej výroby do praxe v oblasti priemyselnej chémie. Obsah učiva v 1. ročníku je rozdelený na dvanásť tematických celkov. V úvode prvého tematického celku sa žiaci oboznámia so základnými ustanoveniami právnych noriem o bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a požiarnej ochrany v rozsahu zodpovedajúcom požiadavkám výučby na odborných pracoviskách. Ich špecifické predpisy sú obsahom všetkých ostatných tematických celkov počas celej praktickej prípravy žiakov odborného výcviku. V druhom tematickom celku sa žiaci oboznámia so základmi laboratórnej praxe a základnými laboratórnymi technikami. Obsah tretieho tematického celku je zameraný na výrobu a použitie základných syntetických polymérov. Štvrtý tematický celok je zameraný na spracovanie a modifikáciu plastov. Piaty tematický celok pojednáva o príprave polymérnych zmesí. Šiesty až deviaty tematický celok sa zaoberá konkrétnym spracovaním polymérov tvárnením, tvarovaním, spracovaním na odľahčené hmoty a vlákna. Desiaty tematický celok sa venuje spracovaniu polymérov v kvapalnom stave. V jedenástom tematickom celku sa stretneme s analýzou odolnosti, koróziou a degradáciou polymérov. V poslednom tematickom celku nájdeme využitie polymerizačných odpadov. Od druhého ročníka je odborná príprava diferencovaná. Žiaci si osvoja zručnosti a návyky pri základných procesoch výroby a spracovania makromolekulových látok – prípravy polotovarov. Dôraz sa kladie na presnú a bezpečnú prácu s ohľadom na šetrenie s materiálom a energiami a na samostatnosť a zodpovednosť za odvedenú prácu. Vo všetkých tematických celkoch sa žiaci oboznamujú s obsluhou strojov a zariadení, technologickými postupmi. Učia sa identifikovať príčiny chýb, spôsoby ich odstránenia a predchádzania. Ďalej si osvoja zručnosti a návyky pri skúšaní a hodnotení kvality surovín, polotovarov a výrobkov v laboratórnych podmienkach. V treťom ročníku si žiaci prehlbujú zručnosti a návyky získané z predchádzajúcich ročníkov. Nadobudnuté poznatky využijú v ďalších tematických celkoch. Žiaci sú zaradení do výrobného procesu, vedení k samostatnosti pri obsluhu nových strojných zariadení s počítačovým nastavením ovládacieho panelu.	

Vo štvrtom ročníku si žiaci zdokonaľujú a prehľbujú zručnosti v samostatnej obsluhu technologických zariadení. Žiaci sú zaradení na cieľových pracoviskách výrobných oddelení podniku až do praktickej maturitnej skúšky. Odborný rozvoj sa zameriava na plnenie výkonových noriem v predpísanej kvalite. Po skončení štvrtého ročníka získajú žiaci po absolvovaní praktickej časti maturitnej skúšky výučný list v danom odbore. Absolventi tohto odboru sa uplatnia v spoločnostiach s plastikárskou výrobou alebo predajných strediskách.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Výchovno-vzdelávacie ciele: Cieľom vyučovacieho predmetu odborný výcvik je poskytnúť žiakom ucelený súbor vedomostí, zručností a kompetencií v oblasti plastikárskej výroby. Žiaci získajú poznatky o vlastnostiach chemických prísad plastikárskych surovín a ich využitie v praxi, vedomosti o zákonitostiach a vzťahoch medzi nimi, umožňuje formovať logické myslenie a rozvíjať vedomosti, zručnosti a kľúčové kompetencie využiteľné aj v ďalšom vzdelávaní a v občianskom živote.

Žiaci získajú poznatky z technológie výroby, funkcie strojov a zariadení, ovládajú vplyv plastikárskeho priemyslu na životné prostredie a vedú do maximálnej miery eliminovať nepriaznivé vplyvy. Žiaci nadobudnú presvedčenie o užitočnosti teoretických poznatkov a praktických zručností, že odborné praktické poznanie má význam pre ich osobnostný rast nielen z hľadiska konkrétneho praktického obsahu, ale aj z odhaľovania všeobecných princípov života na Zemi.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
odborný výcvik	prvý	15	495
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. BOZP, požiar na ochranu, prvá pomoc, hygiena práce			15
2. Základy laboratórnej praxe, základné laboratórne techniky			85
3. Výroba a použitie základných syntetických polymérov			100
3.1 Termoplasty			
3.2 Reaktoplasty			
3.3 Syntetické kaučuky			
4. Spracovanie a modifikovanie plastov			80
4.1 Spracovateľské prísady			
4.2 Antidegradanty			
4.3 Sieťovacie prostriedky			
4.4 Prísady ovplyvňujúce fyzikálne vlastnosti			
4.5 Zvláštne prísady			
5. Príprava polymérnych zmesí			30
5.1 Plastifikácia polymérov			
5.2 Miešanie polymerizačných zmesí			
5.3 Granulácia polymerizačných zmesí			
5.4 Tabletovanie polymerizačných zmesí			
5.5 Aglomerácia polymerizačných zmesí			
5.6 Želatinovanie polymerizačných zmesí			

5.7	Vulkanizácia kaučukových zmesí		
6. Spracovanie polymérov tvárnením			30
6.1	Lisovanie		
6.2	Valcovanie		
6.3	Vytlačanie		
6.4	Vstrekovanie		
6.5	Vyfukovanie		
6.6	Výroba vrstvených plošných materiálov		
6.7	Zváranie		
7. Spracovanie polymérov tvarovaním			25
7.1	Orientácia polymérov		
7.2	Tvarovanie za zvýšenej teploty		
7.3	Tvarovanie za bežnej teploty		
8. Spracovanie polymérov na odľahčené hmoty			10
9. Spracovanie polymérov na vlákna			10
10. Spracovanie polymérov v kvapalnom stave			30
10.1	Máčanie		
10.2	Natieranie		
10.3	Odlievanie		
10.4	Lepidlá		
10.5	Náterové hmoty		
10.6	Potlače		
11. Analýza odolnosti, korózia a degradácia polymérov			40
12. Využitie polymerizačných odpadov a možnosti nakladania s nimi			40
Rozpis učiva predmetu		Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
odborný výcvik		druhý	17,5
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. BOZP, požiar na ochranu, prvá pomoc, hygiena práce			15
2. Výroba a použitie základných syntetických polymérov			21
2.1	Stručná história vývoja a priemyselného spracovania plastov		
2.2	Stručná história vývoja strojového zariadenia pre vstrekovanie plastov		
2.3	Súčasný vstrekovania plastov		

2.4	Základné zásady presnej a stabilnej výroby	
3. Výroba a spracovanie plastových produktov		300
3.1	Základné pojmy a definície plastov (plasty, monomér, polymerizácia, kopolymerizácia, stupeň polymerizácie, polykondenzácia, polyadícia, termoplasty, amorfné termoplasty, čiastočne kryštalické plasty, homopolyméry, elastoméry, reaktoplasty, kompozity, bioplasty, zmesi plastov)	
3.2	Výroba plastov	
3.3	Aditíva zlepšujúce vlastnosti plastov	
3.4	Finálna príprava plastov pre priemyselné použitie	
3.5	Príprava plastového granulátu pred vstrekom	
3.6	Princíp vstrekovania termoplastov	
3.7	Finálna úprava výliskov	
3.8	Objemy spracovania rôznych druhov plastov (základné plasty, konštrukčné plasty, špičkové konštrukčné plasty)	
3.9	Vlastnosti a identifikácia niektorých druhov plastov (optické vlastnosti, horenia a skúška plameňom, pach spaľín, ponor do vody, vryp, lom ...)	
3.10	Chemické skratky plastov, plnív, obchodné názvy plastov	
3.11	Povolené prevádzkové teploty plastov	
3.12	Vlastnosti a podmienky spracovania niektorých druhov plastov - PP polypropylén - PE – HD polyetylén - PS polystyrén - ABS – akrylonitril butadién styrén - SAN – styren akrylonitril - PA – polyamidy - POM – polyoxymetylén - PC – polykarbonát - PMMA – polymetyl metakrylát - PPE – polyfenylénéter - ABS / PC - PBT – polybutylenterftalát - PET – polyetyéntereftalát - CA, CAB, CAP – acetáty celulózy - biopolyméry - PVC – HD – polyvinylchlorid - PEI - polyeterimid	
4. Vstrekovanie plastov		241,5
4.1	Základné a pomocné strojové zariadenia vstrekovacieho procesu	
Vstrekovací stroj		
4.2	Hlavné časti a funkcie vstrekovacieho stroja (zatváracia jednotka, vstrekovacia jednotka)	
4.3	Typy vstrekovacích strojov	

4.4	Typy pohonov vstrekovacích strojov		
4.5	Nastavenie výšky formy		
4.6	Nastavenie a vyvodenie zamykacej sily		
4.7	Vyhadzovač		
4.8	Hydraulické jadrá		
4.9	Pneumatický ventil		
4.10	Vstrekovacie jednotky		
4.11	Minimálne a maximálne vstrekovacie dávky		
4.12	Riadiaci systém stroja		
4.13	Základy prevádzkovej údržby zariadenie a vyváženie strojov vstrekovacích lisov		
4.14	Čistenie a demineralizácia chladiacej vody		
4.15	Údržba elektrorozvodov a elektrických súčastí		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
odborný výcvik	tretí	17,5	577,5
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. BOZP, požiar na ochranu, prvá pomoc, hygiena práce			15
2. Práca pri vstrekovacom stroji a pomocných zariadeniach			150
2.1	Chladiace zariadenie		
2.2	Upínacie zariadenia foriem		
2.3	Rýchloprepojovacie zariadenia foriem a strojov		
2.4	Separátory vtokov		
2.5	Robot pre odber výliskov a vtokov		
2.6	Bezpečnostná klieť odkladacieho priestoru		
2.7	Základy prevádzkovej údržby odnímačov vtokov a robotov		
2.8	Externá hydraulická stanica pre ovládanie jadier		
Vstrekovacia forma			
2.9	Montážny rám		
2.10	Tvarové vložky		
2.11	Jadrá		
2.12	Vtokové vložky		
2.13	Vyhadzovací mechanizmus		
2.14	Rozvody chladiacich alebo vyhrievacích médií		
2.15	Základy údržby foriem		
Pomocné periférne zariadenia foriem			
2.16	Temperačné zariadenie foriem		
2.17	Regulátory ohrevu horúcich vtokových kanálov foriem		
2.18	Riadenie otvárania a zatvárania uzáverov horúcich vtokových kanálov foriem		
2.19	Zariadenia na vstrekovanie dusíka a ďalších plynov		
2.20	Podtlakové zariadenia		

3. Príprava a doprava plastového granulátu			150
3.1	Sušiace zariadenie		
3.2	Základy prevádzky a údržby sušiacich zariadení		
3.3	Dopravné systémy granulátu		
3.4	Základy prevádzky údržby dopravných zariadení		
3.5	Zariadenia na dávkovanie a miešanie farbiva alebo drviny do granulátu		
3.6	Základy prevádzky a údržby dávkovacích zariadení		
3.7	Mlyny a drviče vtokov a nepodarkov		
3.8	Základy údržby mlynov a drvičov		
3.9	Separátory nežiadúcich prímiesí v granuláte a drvine		
4. Nastavenie vstrekovacieho lisu a analýza základných fáz cyklu			262,5
4.1	Fázy cyklu vstrekovacieho stroja		
4.2	Zatváranie formy		
4.3	Podmienky pre zatváranie formy		
4.4	Fáza vstrekovania a dotlaku		
4.5	Fáza plastifikácie a dekompresie závitovky		
4.6	Fázy otvárania formy a odformovanie		
Montáž formy a zahájenie vstrekovania			
4.7	Prípravné operácie a práce		
4.8	Montáž formy		
4.9	Nastavenie zatváracej jednotky		
4.10	Nastavenie vstrekovacej jednotky		
4.11	Zadanie základných technologických parametrov vstrekovania (stanovenie potrebného objemu taveniny, stanovenie bodov dráhy plastifikácie a vstrekovania, stanovenie rotácie závitovky a spätného odporu pri plastifikácii, stanovenie vstrekovacej rýchlosti a tlaku, stanovenie času a tlaku dotlaku a času chladnutia, stanovenie teplôt taveniny, valca, horúcich kanálov, formy a sušenia granulátu)		
4.12	Zahájenie vstrekovania		
Načasovanie prestávok, ukončenie výroby a demontáž formy			
4.13	Prestávky pri výrobe zákazky		
4.14	Ukončenie a odstavenie výroby zákazky a demontáž formy		
Rozpis učiva predmetu		Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
odborný výcvik		štvrtý	17,5
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. BOZP, požiar na ochranu, prvá pomoc, hygiena práce			15

2. Procesy optimalizácie vstrekovacieho procesu		80
2.1	Optimalizácia vstrekovacieho procesu (základné zásady a body)	
2.2	Priebeh plastifikácie, vstrekovania, dotlaku a chladnutia	
2.3	Hydraulický, špecifický a vnútorný tlak	
2.4	Vplyv fáz vstrekovania a plastifikácie na kvalitu výliskov	
Opis a vplyv najdôležitejších parametrov		
2.5	Teplota valca, horúcich kanálov a taveniny	
2.6	Teplota steny formy, sušenie materiálu a odformovanie	
2.7	Vstrekovacia rýchlosť	
2.8	Bod prepnutia a dotlak	
2.9	Čas dotlaku	
2.10	Tavný vankúš	
2.11	Čas chladnutia	
2.12	Otáčky závitovky pri plastifikácii	
2.13	Spätný odpor závitovky	
2.14	Optimalizácia času cyklu	
2.15	Spätný chod – dekompresia	
2.16	Záverečné operácie – zadanie kontrolných a obmedzujúcich parametrov	
2.17	Uloženie a zálohovanie optimálneho a kompletného programu formy	
3. Najčastejšie chyby výliskov, ich príčiny a odstránenie		120
3.1	Orientačné zistenie toku taveniny vo forme	
3.2	Nedostreknuté diely	
3.3	Prietoky	
3.4	Prestreknutá forma	
3.5	Vtiahnuté miesta, prepadliny	
3.6	Odformovanie – forma sa neotvorí	
3.7	Odformovanie – výlisok prilína v tvárnici	
3.8	Odformovanie – vtok plniva v tvárnici	
3.9	Odformovanie – vyťahovanie vlákna z vtoku	
3.10	Odformovanie – vytekanie taveniny z vtoku	
3.11	Odformovanie – deformácia výlisku vyhadzovačmi	
3.12	Deformácia výliskov	
3.13	Studené spoje taveniny	
3.14	Zvlnenie povrchu výlisku	
3.15	Rozdiely v lesku povrchu výlisku	
3.16	Nerovnomerný dezén, rozdiely lesku	
3.17	Vmiešanie a zákal pri horúcom vtoku	
3.18	Matný alebo lesklý povrch pri horúcom vtoku	
3.19	Efekt gramofónovej platne	
3.20	Uzatváranie vzduchu vo výlisku	
3.21	Vzduchové bubliny vo výlisku	
3.22	Striebanie sklenými vláknami	
3.23	Striebanie a dutiny degradáciou taveniny	
3.24	Degradácia taveniny v netesniacej tryske	

3.25	Degradácia taveniny v uzávere trysky	
3.26	Degradácia taveniny vo ventile a závitovke	
3.27	Oblaky a flaky degradáciou taveniny	
3.28	Zmeny farby výlisku degradáciou taveniny	
3.29	Mliečny zákal výliskov	
3.30	Čierne a iné vmiešania vo výlisku	
3.31	Nerovnomerné prefarbenie výlisku	
4. Špeciálne metódy a postupy vstrekovania		50
4.1	Kaskádové vstrekovanie	
4.2	Vstrekovanie dusíka	
4.3	Technológia Mu Cell	
4.4	Multikomponentné vstrekovanie	
4.5	Vstrekovanie na strojoch s vertikálnou zatváracou jednotkou	
4.6	Kompresné vstrekovanie	
4.7	Tandemové vstrekovanie	
5. Práca s nástrojmi analyzujúcimi kvalitu výliskov		60
5.1	Výber najdôležitejších technologických parametrov	
5.2	Štatistická kontrola parametrov meraných strojom	
5.3	Kontrola kvality výliskov tolerančným pásmom vybraných parametrov	
5.4	Kontrola rozmerov výliskov	
5.5	Kontrola hmotnosti výliskov	
5.6	Kontrola kvality povrchu výliskov	
5.7	Kontrola mechanických vlastností výliskov	
5.8	Vplyv parametrov a fázy cyklu na kvalitu výliskov	
5.9	Systémy a normy kvality	
5.10	Zber a vyhodnotenie hodnôt kvalitatívnych parametrov	
6. Vypracovanie technickej dokumentácie		200
6.1	Záverečná praktická maturitná skúška (súborná práca)	

“
..

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

© Štátny inštitút odborného vzdelávania

Obsah

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN	20
1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 3-ročný učebný odbor 2889 H 04 chemik – spracúvanie kaučuku a plastov	20
1.2 Prehľad využitia týždňov	21
2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV	22
2.1 APLIKOVANÁ CHÉMIA	22
2.2 CHEMICKÉ PROCESY	26
2.3 TECHNOLOGIA.....	29
2.4 STROJE A ZARIADENIA.....	33
2.5 MATERIÁLY	37
2.6 AUTOMATIZÁCIA.....	41
2.7 EKONOMIKA	42
2.8 ODBORNÝ VÝCVIK.....	44

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 g)	1			1
telesná a športová výchova d)	1	1	1	3
Odborné predmety	7	8,5	7	22,5
aplikovaná chémia h), i)	2	1,5	1,5	5
chemické procesy i)	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 všeobecno-vzdelávacích 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) Predmet informatika sa delí na skupiny, maximálny počet žiakov v skupine je 15.
- h) 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.
- i) Ak sa vyučovacia hodina poskytuje formou praktických cvičení, trieda sa delí na skupiny s minimálnym počtom 8 žiakov v skupine.
- j) 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 APLIKOVANÁ CHÉMIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovacia 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 žiakovi 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 prehľbia 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, polovýrobov 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
3.3	Vzťahy a zákonitosti v PSP		3
3.4	Chemické zlúčeniny a ich rozdelenie		2
3.5	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	Elektrolýza	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		Počet vyučovacích hodín
Ročník		Počet vyučovacích hodín
aplikovaná chémia		1,5
druhý		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. Uhl'ovodíky		20
2.1	Rozdelenie uhl'ovodíkov	1
2.2	Alkány	3
2.3	Alkény	2
2.4	Alkadiény	2
2.5	Alkíny	2
2.6	Arény	2
2.7	Zdroje uhl'ovodíkov	2
2.8	Produkty spracovania ropy a zemného plynu	4
2.9	Rozpúšťadlá v domácnosti – laboratórna práca	2
3. Deriváty uhl'ovodíkov		21,5

3.1	Klasifikácia derivátov uhľovodíkov	2		
3.2	Zásady názvoslovía 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 makromolekulovej 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	Amorfne 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

2.2 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 oboznámia 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	Počet vyučovacích hodín za ročník
chemické procesy		druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy				Počet vyučovacích hodín
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 výrobných 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 výrobných				25
1.1 Úvod do problematiky ŽP				1
1.2 Vzťah chemických výrobných 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 výrobných				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

2.3 TECHNOLÓGIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovacia 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, spoznávajú 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 vyučovacích hodín za ročník
Ročník		
Počet týždenných vyučovacích hodín		
technológia		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
1.3	Vstrekovanie polymérov – konkrétne parametre procesu	2
1.4	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 Vytlačané 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
technológia		tretí	1,5
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

2.4 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, spojmami 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
1.6	Pravouhlé premietanie na 3 priemetne		1
1.7	Technické zobrazovanie jednoduchých telies		2
1.8	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
stroje a zariadenia		druhý	1
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 vytlačovanie behúňa		1

6.3	Dvojjávitokový 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
stroje a zariadenia		tretí	1
			Počet vyučovacích hodín za ročník
			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 zvaracie 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 zväracej techniky	2
4.3 Technický pokrok vo výrobe - perspektívy	2

2.5 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 gumárskej 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 plnivá	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	Počet vyučovacích hodín za ročník
materiály	druhý	2	66
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 Plnivá 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
materiály		tretí	1
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Prírodné makromolekulové látky			15
1.1	Prírodný kaučuk, zloženie a druhy PK		2
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		3
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
4.3	Mechanické laboratórne skúšky	1
4.4	Fyzikálne laboratórne skúšky	1
4.5	Chemické laboratórne skúšky	1
4.6	Akreditované skúšobne	1
4.7	Skúšobníctvo a normy	1
4.8	Kvalita výrobkov	1

2.6 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 systavy		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

2.7 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, odbyt – 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 žiakom 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

2.8 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 prehĺbujú 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 zverené hodnoty, formuje sa spoľahlivosť, a sebadisciplína a rozvíjajú a 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 štandardmi.

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, polovýrobov 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	Tvárenie 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 tvárenia	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 odťahu 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 stoličky	6	
6.19	Zváranie, zvaracie čeluste	6	
6.20	Spracovanie ľahčeného polystyrénu	6	
6.21	Predpeňovanie, dopenenie, zrenie	6	
6.22	Vypeňovanie vo formách	6	
6.23	BOZP pri spracovaní PS	6	
6.24	Pílenie a drvenie PS	6	
6.25	Exkurzia v podniku spracovávajúceho PE	12	
6.26	Vstrekovanie plastov	6	
6.27	Formy, hydraulika, elektrický panel	6	
6.28	Opracovanie výrobkov, ich balenie, drvenie odpadu	12	
6.29	Samostatná obsluha vstrekolisu	12	
6.30	Strojové tvárnenie	6	
6.31	Vyfukovanie dutých nádob	6	
6.32	Regulácia teploty pri tvárnení	6	
6.33	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	Odstaňovanie 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 zvarovania, druhy zvarov	6	
8.3	Príprava materiálu na zváranie	6	
8.4	Parametre zvarovania 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 reatoplastov	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	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	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 polovýrobov	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 polovýrobov a výrobkov		56
5.1	Zásady manipulácie s polovýrobovami	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 polovýrobov	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