

PROGRAMTANTERV

a
24. Vegyipar
ágazathoz tartozó
5 0722 24 02
Gumiipari technikus
SZAKMÁHOZ

1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Vegyipar
- 1.2 A szakma megnevezése: Gumiipari technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0722 24 02
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Vegyipari ágazati alapozás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtantervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

Évfolyam	9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszama	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszama	
Évfolyam összes óraszama	252	324	414	414	682	2086	1026	935	1961	
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	18	0	0	0	0	18	18	0	18
	Álláskeresés	5					5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5					5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5					5	5		5
	Munkanélküliség	3					3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések					11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél					20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás					11	11		11	11
	Állásinterjú					20	20		20	20
Vegyipari ágazati alapo­zás	Vegyipari alapo­zó gyakorlat	180	252	0	0	0	432	324	0	324
	A laboratóriumi munka általános szabályai	20					20	18		18
	A kémiai jelölésrendszer	30					30	18		18
	Fizikai jellemzők és mérésük	112					112	90		90
	Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk		105				105	90		90
	Kémiai anyagok elemzése		77				77	72		72
	Kémia az iparban		42				42	18		18
	Műszerismeret és dokumentáció	18	28				46	18		18

	Műszaki és digitális alapok	54	72	0	0	0	126	108	0	108
	Ipari anyagok jellemzői, felhasználásuk, azonosításuk és kiválasztásuk	18					18	20		20
	Műszaki dokumentációk tartalma, felépítése, elemzése	36					36	36		36
	A vegyipari berendezéspark jellemző készülékei és szerkezeti elemeik		36				36	26		26
	Anyagmozgatás vegyipari berendezések között		36				36	26		26
	Tanulási terület összórászáma	234	324	0	0	0	558	432	0	432
Gumiipari gépészeti és technológiai ismeretek	Gépészeti és technológiai ismeretek	0	0	108	0	0	108	108	0	108
	Vágógépek felépítése, működése, a vágás technológiája			22			22	22		22
	Az extrudálás elve, extrudergépek felépítése, működése, technológiája			30			30	30		30
	Speciális extruderek			5			5	5		5
	Vázerősítő anyagok előkészítése			5			5	5		5
	Kalandergépek felépítése, működése, a kalanderezés technológiája			26			26	26		26
	Frikcionálás			10			10	10		10
	Felpréselés			10			10	10		10
	Keverőgépek és keverési technológiák	0	0	0	54	0	54	54	0	54
	A beszállított anyagok érkeztetése				4		4	4		4
	A raktározás és szállítás berendezései				7		7	7		7
	Előkészítő berendezések				7		7	7		7
	A keverés elmélete				4		4	4		4
	A keverékkészítés berendezései				7		7	7		7
	Hengerszék				8		8	8		8
Zártkeverő				8		8	8		8	
A keverés reológiai folyamatai				9		9	9		9	

	A gumiipari termékgyártás gépei és technológiája	0	0	0	0	77	77	0	77	77
	Az abroncsok szerkezete					9	9		9	9
	A felépítés gépei és technológiája					16	16		16	16
	Vulkanizáló gépek és technológiák					16	16		16	16
	A hevedergyártás gépei és technológiája					9	9		9	9
	A tömlőgyártás gépei és technológiája					9	9		9	9
	A formacikkgyártás gépei, szerszámai, technológiája					9	9		9	9
	Késztermék vizsgálat					9	9		9	9
	Szerelési gyakorlat	0	0	54	36	78	168	54	109	163
	Alap szerelések			20			20	20		20
	Csapágyak szerelése			34			34	34		34
	Gépek időszakos felülvizsgálata, karbantartása				36		36		31	31
	Karbantartások támogatása					78	78		78	78
	Irányítástechnika	0	0	0	36	0	36	36	0	36
	Az irányítástechnika alapjai				36		36	36		36
Tanulási terület összóraszám	0	0	162	126	155	443	252	186	438	
Gumiipari műveletek és technológiák	Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás	0	0	18	0	0	18	18	0	18
	A munkavégzés személyi és tárgyi feltételei			2			2	2		2
	Egyéni és kollektív védelem			3			3	3		3
	Anyagmozgatás, tárolás			4			4	4		4
	Elsősegélynyújtás			3			3	3		3
	Tűzvédelem, tűzoltás			4			4	4		4
	Vegyszerkezelés			2			2	2		2

Gumiipari gyártási folyamatok	0	0	108	0	0	108	108	0	108
Vágás, darabolás			34			34	34		34
Extrudálás			34			34	34		34
Kalanderezés			34			34	34		34
Hulladékok kezelése			6			6	6		6
Környezetvédelem, hulladékgazdálkodás, energiagazdálkodás	0	0	0	18	0	18	0	18	18
Környezetvédelem				8		8		8	8
Hulladékgazdálkodás				5		5		5	5
Energiagazdálkodás				5		5		5	5
A minőség- és folyamatirányítás alapjai	0	0	0	18	0	18	0	18	18
Minőségirányítási rendszerek				5		5		5	5
Környezetvédelmi, higiéniai szabályok				5		5		5	5
Vállalati minőségirányítás				8		8		8	8
Gépkezelési gyakorlat	0	0	0	144	341	485	90	403	493
Kaucsukok, porok, folyadékok tárolása és szállítása, nyilvántartása, dokumentáció				16		16	16		16
Hengerszéki keverés				34		34	17	18	35
Keverés zártkeverőn				34		34	17	18	35
A keverési folyamat vizsgálata				15		15	8	8	16
Vulkanizálatlan félkész termékek gyártása				45		45	32	18	50
A vulkanizálatlan termék felépítése, gyártása					72	72		72	72
Vulkanizálás					72	72		72	72
Karbantartások támogatása					30	30		30	30
Minőségellenőrzés					72	72		72	72
Komplex gyakorlat					95	95		95	95
Tanulási terület összórászáma	0	0	126	180	341	647	216	439	655

Anyagok, anyagvizsgálatok	Anyagismeret	0	0	36	36	62	134	72	62	134
	Szilárdsághordozó anyagok			10			10	10		10
	Makromolekulák			16			16	16		16
	A gumikeverék általános összetétele			10			10	10		10
	Összetétel, receptúra				16		16	16		16
	Gumiipari alapanyagok, adalékanyagok, segédanyagok				20		20	20		20
	Reológia					22	22		22	22
	Polimerek kémiai reakciói					18	18		18	18
	Az alap- és adalékanyagok hatása a késztermékre					22	22		22	22
	Anyag- és termékvizsgálatok	0	0	90	72	62	224	36	186	222
	Laboratóriumi körülmények és higiénia			5			5	6		6
	Az alapanyagok, termékek fizikai tulajdonságainak vizsgálata			60			60	30	30	60
	Mérési eredmények feldolgozása			25	15		40		37	37
	Üzemi dokumentumok, szabványok				8		8		8	8
	Alapanyagok, termékek mechanikai tulajdonságainak vizsgálata				10		10		10	10
	Reológiai vizsgálatok				31		31		31	31
	Próbatest készítése				8		8		8	8
	Gumitermékek és alapanyagok összetett vizsgálata					62	62		62	62
	Tanulási terület összórászáma	0	0	126	108	124	358	108	248	356
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	0	0	70			80		

3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskereső módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerte alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskereső módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálok információkat keres, rendszerez.

3.1.1.6 A tantárgy témakörei

3.1.1.6.1 Álláskeresés

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai időnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

3.1.1.6.4 Munkanélküliség

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során hatékony idegen nyelvű kommunikáció.

3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra

3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukción). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyezhető illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakrabban idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

3.2.1.6 A tantárgy témakörei

3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincsét idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

3.2.1.6.4 Állásinterjú

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszhető.

3.3 Vegyipari ágazati alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

558/432 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület a vegyipari ágazat közös alapozásának megvalósítását szolgálja. A tanulók megismerkednek a vegyipari ágazat alapvető kémiai és műszaki hátterével és fő területeivel, problémamegoldó és gyakorlati feladatokat végeznek el. A tanulási terület teljesítése során tapasztalatokat szereznek a mérési eszközök és berendezések szakszerű és biztonságos használatában. Alkalmazzák az alapvető kémiai ismereteket, és a munka során vegyi anyagokat használnak a környezetvédelmi szempontok és az egyéni biztonság figyelembevételével. Felkészülnek az önálló, felelős munkavégzésre, a szakszerű és pontos dokumentálásra.

3.3.1 Vegyipari alapozó gyakorlat tantárgy

432/324 óra

3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A vegyipari ágazatban tanuló ismerje meg a vegyiparban használatos alapvető eszközöket és berendezéseket és a gyakorlati feladatok megoldásához ezeket használni is tudja. A mérések és vizsgálatok során sajátítsa el a vegyszerekkel történő biztonságos munkavégzést és célirányos rendszerben sajátítsa el a vegyipar számára alapvető kémiai ismereteket. A tanítás során alapvető tények, fogalmak és folyamatok összekapcsolása történik, amelyben kiemelt szerepet kap a tapasztalat. Az egyszerű elméleti, számítási és gyakorlati feladatok rutinszerű elvégzése mellett a tanuló képessé válik összetett feladatok mérésleírás alapján történő elvégzésére, valamint a munkavégzést szabályozó rendelkezések értelmezésére és alkalmazására (HSE, CLP, REACH). A tanuló megtanulja a mérési adatok kezelését, és alapvető anyagismeretet szerez. Digitális kompetenciák birtokában az adatkezelést és a jegyzőkönyv készítését elektronikusan is el tudja végezni. Az ismert feladatok valóságyszerű helyzetben való megoldásával megkezdődik számára a szakmai problémamegoldás.

3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kémia, Műszaki és digitális alapok

3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Szakszerűen és biztonságosan használja a laboratóriumi eszközöket, felszereléseket és berendezéseket.	Ismeri a laboratóriumi eszközöket, felszereléseket és berendezéseket, azok alapvető működési elvét, a használatukra vonatkozó szabályokat.	Teljesen önállóan		Internetes forrásból laboratóriumi eszközöket gyűjt és csoportosít.
Alkalmazza a kémiai jelölésrendszert.	Ismeri az elemek vegyjelét, az egyszerű vegyületek képletének és az egyszerű kémiai reakciók egyenletének szerkesztési elveit. Felismeri és értelmezi az összetett vegyületek képletét vagy a bonyolultabb reakciókat leíró egyenleteket.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a szaknyelv pontos és szakszerű használatára. Számításait és feladatmegoldásait kellő részletességgel, a szakmai jelölés- és fogalomrendszer alkalmazásával írja le. Törekszik a pontos és precíz munkavégzésre. A használt eszközöket, berendezéseket és a munkaterületet tisztán és rendezetten tartja.	Az általános irodai szoftverek segítségével képleteket és egyenleteket szerkeszt.
Egyszerű laboratóriumi mérést, vizsgálatot vagy műveletet végez és dokumentál.	Ismeri a mérést vagy a műveletet és a jegyzőkönyv készítésének szabályait. Ismeri az anyagmérleg alapján történő egyenletrendezés módszerét, az egyenlet alkalmazásának elvét egyszerű sztöchiometriai számításokban és a megoldásmenet szakszerű leírásának módját.	Instrukció alapján részben önállóan	A hulladékokat szakszerűen kezeli. Érti a munkavédelmi szabályok jelentőségét. Felelős és igényes munkát végez egyéni, páros vagy csoportfeladat esetén.	Az adatok feldolgozását és megjelenítését digitálisan is elvégzi.
Összetett adatgyűjtést, laboratóriumi feladatot vagy vizsgálatot végez.	Ismeri a kémiai anyagok elemzési módszereit és a tanult vegyi anyagok fizikai és kémiai tulajdonságait.	Instrukció alapján részben önállóan		Az adatok feldolgozását és megjelenítését digitálisan is elvégzi.

Tájékozódik a feladat elvégzéshez szükséges munkavédelmi és vegyszerkezelési teendőkről és anyagismereti információkról.	Ismeri a laboratóriumi munka szabályait, a vegyszerek tárolására, alkalmazására és veszélyességére vonatkozó információkat, a használt kémiai anyagok alapvető fizikai-kémiai jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	Célirányos keresést végez a megfelelő szabályozások területén (CLP, REACH, biztonsági adatlapok).
Laboratóriumi és projektfeladat keretében új ismeretekre tesz szert és kapcsolja a meglévő ismeretrendszeréhez.	Tapasztalattal rendelkezik az egyéni, páros és csoportos munkavégzésben, ismeri az együttműködés és a feladatmegosztás rendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan	Internetes forrásból projektfeladathoz ismereteket szerez.
Összekapcsolja az alapvető kémiai ismereteket a laboratóriumi tapasztalataival, a természetben, az iparban és a háztartásban zajló kémiai-vegyipari jelenségekkel.	Ismeri az kapcsolódó anyagokat, azok tulajdonságait, a lezajló reakciókat és folyamatokat.	Irányítással	Digitális eszközök segítségével az elvégzett munkát képileg és szövegesen dokumentálja, prezentációt, beszámolót készít.

3.3.1.6 A tantárgy témakörei

3.3.1.6.1 A laboratóriumi munka általános szabályai

Munkavédelmi és tűzvédelmi szabályok. Egészségvédelmi, biztonsági és környezetvédelmi szabályok (HSE)

A laboratóriumi munka során használatos egyéni és kollektív védőfelszerelések

A laboratórium beépített felszerelései (vegyifülke, közművek, egyéb gázellátás)

Az alapvető laboratóriumi eszközök, berendezések csoportosítása és használatuk

Vegyszerek minősége, kezelése és tárolása

A veszélyesség jelölése és a vonatkozó jogi szabályozók: az anyagok és keverékek osztályozása, címkézése és csomagolása (CLP rendelet) és a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról szóló rendelet (REACH)

Veszélyes hulladék keletkezése, kezelése, HAK (EWC) kód

Biztonsági adatlapok felépítésének ismerete, a bennük levő adatok értelmezése – BT (SDS)

Szilárd, folyékony és gáz-halmazállapotú anyagok jellemzői, kezelésük és tárolásuk

Vegyszerek tulajdonságainak megfigyelése: szín, szag, halmazállapot, higroszkóposság

A mérés fogalma, jellemzői

Mérési módszer, mérendő mennyiség, mért mennyiség, mérési eredmény, mérési pontosság, mérési eredmények megismételhetősége, reprodukálhatósága, szórás

A mérési hiba fogalma, osztályozása eredet és jelleg szerint

A munka dokumentálása: jegyzőkönyv vezetése digitális technikák alkalmazásával, adatgyűjtés és az adatok megjelenítése adatbázisrendszerben vagy Excel-táblában

3.3.1.6.2 A kémiai jelölésrendszer

A vegyjel és a képlet jelentése

Eligazodás a periódusos rendszerben (rendszám, tömegszám, relatív atomtömeg, izotóp, radioaktivitás, főcsoport és periódus, vegyértékelektronok száma)

Fontos elemek (hidrogén, nátrium, kálium, magnézium, kalcium, alumínium, szén, szilícium, nitrogén, oxigén, kén, klór, bróm, jód, hélium, neon, vas, cink, réz, higany) jelölése vegyjellel vagy szerkezeti, illetve molekulaképlettel

Egyszerű vegyületek képlete, szerkezete:

hidridek: ammónia, víz, hidrogén-peroxid, hidrogén-klorid;

nemfém-oxidok: szén-dioxid és szén-monoxid, nitrogén-dioxid, kén-dioxid;

fém-oxidok: kalcium-oxid, magnézium-oxid, alumínium-oxid, cink-oxid;

savak: sósav, kénsav, salétromsav;

bázisok: ammónia vizes oldata, nátrium-hidroxid;

sók: kősó, szódabikarbóna, rézgálic, trisó és szóda.

Mennyiségi alapismertetek (moláris tömeg, relatív atomtömeg, relatív molekulatömeg)

A kémiai reakció leírása egyenlettel

Egyszerű kémiai reakciók képlettel történő felírása és a kapott kémiai egyenletek rendezése anyagmérleg alapján

Egyesülési reakciók, bomlási reakciók

Helyettesítési reakciók: fém + sav, illetve lúg + sav

3.3.1.6.3 Fizikai jellemzők és mérések

Fizikai mennyiségek és állapotjelzők

Mértékegységek, SI alap- és származtatott egységek, SI-prefixumok

A mérési hibák keletkezése és megelőzése. Mérőeszközök kalibrálása

Mérési feladatra vonatkozó szabványok ismerete

A tömegmérés és a mérlegek (típus, érzékenység, méréshatár)

A térfogatmérés és a térfogatmérő eszközök

A hőmérséklet és mérése

A szilárd, a folyékony és a gázhalmazállapot

Halmazállapotok és halmazállapot-változások vizsgálata és értelmezése

Az olvadás, a lágyulás és a forráspont mérése

Szilárd anyag és folyadék sűrűségének mérése

A keverékek jellemzői, szilárd keverékek, a komponensek fogalma

Az oldat jellemzői és a különböző oldószerek

Keverékek és oldatok összetételének megadása

Sűrűségméréshez oldatkészítés, keverékkészítés

Viszkozitás, törésmutató és nedvességtartalom mérése

A vegyipari ágazat szakmáihoz tartozó speciális mérések

Mérések alkalmazása és kivitelezése az ipari gyakorlatban

3.3.1.6.4 Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk

Hőátadási műveletek és alkalmazásuk

A laboratóriumi melegítés módszerei, eszközei, közvetlen és közvetett melegítés

A laboratóriumi hűtés lehetőségei. Olvadáspont, forráspont és meghatározásuk

Endoterm és exoterm folyamatok hőmérsékletének mérése, adatgyűjtés, az adatok ábrázolása digitálisan, a mérési görbe értelmezése

A hőátadás gyakorlati alkalmazása

Keverékek komponenseinek szétválasztási lehetőségei ipari és hétköznapi példákkal

Elválasztó műveletek: ülepités, szűrés, desztillálás, szublimáció

Elegyek (gázelegy, folyadékelegy) és összetételük, oldatok ipari és hétköznapi példákkal
Összetétellel kapcsolatos számítások gázelegyekre, oldatok és szilárd keverék összetételének számítása (tömegszázalék, térfogatszázalék, anyagszükséglet)

Tisztítási eljárások: szilárd anyagok tisztítása átkristályosítással, folyadékok tisztítása adszorpcióval

Az oldószerek és az oldhatóság vizsgálata

Anyagmegoszlás két, egymással nem elegyedő oldószer között, az oldhatóság vizsgálata

Keverékek szétválasztása, folyadékelegyek szétválasztása

Egyszerű kémiai anyagok előállítása a fenti műveletek alkalmazásával

3.3.1.6.5 Kémiai anyagok elemzése

Anyagok egymásba alakulása:

Fizikai és kémiai változások jellemzői, megkülönböztetésük

Kémiai reakciók alaptípusai: egyesülés, bomlás, helyettesítés

A kémiai reakciók hőszínezete, a kémiai reakciók iránya, részecskeátmenet szerinti csoportosítása

Közömbösítési reakciók. Vizes oldatok, a pH fogalma

Indikátorok vizsgálata: sav-bázis reakciók megfigyelése térfogatós módszerrel, indikátor jelenlétében

Savak, lúgok, sók jellemzői (sósav, vízkőoldó, rozsdoldó foszforsav, ecetsav, nátrium-hidroxid, Domestos, nátrium-klorid, szóda, Hypo) és biztonságos használatuk

Egyszerű redoxireakciókban (égések, egyesülési reakciók) oxidáció és redukció, oxidálószer és redukálószer azonosítása

A hidrogén tulajdonságainak, redukáló képességének vizsgálata

Légköri gázok (nitrogén, oxigén, szén-dioxid, vízgőz és nemesgázok) fizikai tulajdonságai és az ózonpajzs. Feladatok a következő tulajdonságokra: a nitrogén és a nemesgázok alacsony reakcióképessége; az oxigén oxidáló képessége és égésben betöltött szerepe; a szén-dioxid redukáló képessége

A víz fizikai és kémiai jellemzői: szín, szag, íz, halmazállapot; olvadás- és forráspont jelentősége; a jég és a vízgőz előfordulása; a víz mint oldószer és hőátadó közeg

A víz fizikai és kémiai jellemzői: a vízmolekula képlete, szerkezete, alakja; szerepe sav-bázis folyamatokban (amfoter jelleg, közömbösítés); az ivóvíz, az ioncserélt és a desztillált víz összetétele

Környezetünk védelme: levegőszennyezés (monitoring rendszerek, megelőzés, védekezés), a természetes vizek jellemzői és összetételük, vízszennyezés (nitrát, foszfát)

Ásványok, ércek, hegységképző kőzetek (mészkö, dolomit, szilikátok), kvarc, kőszén, grafit, gyémánt

A természeti környezet vizsgálatára vonatkozó feladatok: a szén-oxidok, a nitrogén-dioxid, a kén-dioxid, az ózon és a szálló por fizikai tulajdonságai, ipari és kommunális eredete és környezetkárosító hatása

Talajminták szikessége, mészkőtartalma, nedvességtartalma

Egyszerű ionok kimutatása reagensekkel: klorid-, szulfát-, ammónium-, vas(III)ion. Fémionok kimutatása lángfestéssel. A szakmának megfelelően, vegyész technikusoknál részletesebb minőségi analízis szükséges.

Mosószerek, szappan. A felületaktív anyagok viselkedésének vizsgálata

Polimerek azonosítása

Háztartási hulladékok szelektív gyűjtése és újrahasznosítása

3.3.1.6.6 Kémia az iparban

Fosszilis és megújuló energiaforrások

A szerves kémia és a vegyipar kapcsolata

Szénhidrogének előfordulása a természetben: a földgáz és a kőolaj jellemzői, desztillációs termékei, felhasználásuk energiatermelésre, üzemanyagként és vegyipari alapanyagként

Fontos szerves oldószerek és összehasonlításuk: hexán, kloroform, szén-tetraklorid, benzol, toluol, sztirol, metanol, etanol, aceton, ecetsav és etil-acetát

Polimerkémia: a műanyag- és a gumiipar története

A polimerek jellemzői, a monomer fogalma, a szénlánc összekapcsolódásának lehetőségei polimerizációval, polikondenzációval

Mesterségesen előállított vagy átalakított polimerek

A polietilén és a PVC keletkezése. A kaucsuk és a gumi jellemzői

A gyógyszeripar és a szerves kémia: a gyógyszeripar története, gyógyhatású természetes anyagok

Gyógyszeripari alapanyagok a felsorolás szintjén: természetes (növényi eredetű, pl. mák – morfín; állati eredetű, pl. hasnyálmirigy – inzulin; fermentációs, pl. penicillin; szintetikus szerves molekulák, pl. aszpirin)

Papíripar: a papíripar története, a papír nyersanyaga, papírgyártás házilag

Az építőipar jellegzetes anyagai: gipsz, cement, mész kémiai összetétele, jellemzői, felhasználásuk

Katalizátorok: biokatalizátorok és autokatalizátor

A katalízis jelentősége a vegyiparban

Projektfeladat vegyiparhoz kapcsolódó témában, a feladathoz kapcsolódó internetes adatgyűjtés, projektfeladat elkészítése, bemutatása prezentáció támogatásával, a projekt értékelése

3.3.1.6.7 Műszerismeret és dokumentáció

Általános, minden szakképesítésnél előforduló műszerek: például pH-mérő, nyomásmérő koloriméter használata

A pH-méréssel kapcsolatos javasolt feladatok: esővíz pH-ja, szénsavas ásványvíz pH-ja, kiforralt ásványvíz pH-ja

A szakképesítésnek megfelelő speciális műszerek megismerése, használata

Alkalmazott digitális ismeretek: Microsoft Office programok (Word, Excel, PowerPoint) használata. Excel-táblázat készítése alapszervezetekkel és egyszerűbb függvényekkel, prezentáció összeállítása PowerPoint alkalmazásával. Word szövegszerkesztési ismeretek.

Az internet értő használata adatgyűjtésre, forráskeresésre

Elektronikus jegyzőkönyvek elkészítése: Word-szövegszerkesztéssel, Excel-táblázat és rajzolóprogramok segítségével

A dokumentációban megadott szempontok alapján készített jegyzőkönyv az elvégzett mérésekre és vizsgálatokra

Általános felépítés: leírás, kapott adatok és tapasztalatok, műszerek, eszközök megnevezése, a berendezés vázlata, vegyszerekkel történő munka estén H és P mondatok

A mérési dokumentáció sajátosságai: a kapott adatok és azok rendszerezése

A vizsgálati dokumentáció sajátosságai: a tapasztalatok részletes és pontos megadása, szükség esetén rögzítése, illetve magyarázata

Projektfeladat műszerismerethez kapcsolódó témában: a feladathoz kapcsolódó internetes adatgyűjtés, projektfeladat elkészítése, bemutatása prezentáció támogatásával, a projekt értékelése

3.3.2 Műszaki és digitális alapok tantárgy

126/108 óra

3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A műszaki és digitális feladatok tantárgy keretében műszaki feladatokon keresztül ismerje meg a tanuló a legfontosabb ipari anyagokat, logisztikai feladatokat és az ezekkel kapcsolatos dokumentációs és adatkereső munkát. Ismerje meg a vegyiparban alkalmazott gépek, gépcsoportok típusait, jellemzőit és az anyagmozgatást a vegyipari berendezések között.

A műszaki feladatok információfeldolgozása a digitális kompetencia fejlesztése érdekében okostelefon, tablet vagy laptop igénybevételével is megoldható legyen.

3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások
mérnöki végzettség

3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak
Fizika, Vegyipari alapozó gyakorlat

3.3.2.4 A képzés órakeretének legalább 30%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Biztosítja a gyártáshoz szükséges alap- és segédanyagokat.	Ismeri az ipari anyagok jellemzőit, felhasználásukat.	Instrukció alapján részben önállóan	Precízen, pontosan, az előírásoknak megfelelően dolgozik.	Digitális adatok és a vonatkozó jogszabály keresése.
Felismeri a szerkezeti anyagok korrózióját.	Ismeri a korrózióvédelmi módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális műszereket alkalmaz.
Műszaki dokumentációt készít.	Ismeri a műszaki dokumentációk felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális adatfeldolgozás, adatkeresés, jogszabálykeresés.
Vegyipari berendezéseket használ termelési folyamatokhoz.	Ismeri a vegyipari berendezések jellemzőit, szerkezeti elemeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Internetes forrásból vegyipari berendezéseket keres az adott területhez.
Karbantartási munkát készít elő.	Ismeri a karbantartásra vonatkozó szabályokat, előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitálisan rögzíti az előkészítő munka lépéseit.
Berendezések között folyadékok vagy gázok szállítását végzi.	Ismeri az anyagmozgatás elvét, jellemzőit, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális mérőműszereket alkalmaz.

3.3.2.6 A tantárgy témakörei

3.3.2.6.1 Ipari anyagok jellemzői, felhasználásuk, azonosításuk és kiválasztásuk

Az ipari anyagok fogalma, jellemző tulajdonságaik és főbb csoportjaik

A műszaki fizika alapjai: erő, nyomás, munka és teljesítmény gyakorlati értelmezése, alkalmazásuk, egyszerű számításaik

A nyomás, a felület és az erő kapcsolata, jelentősége a vegyipari berendezéseknél

Szerkezeti anyagok főbb jellemzői: szilárdság, keménység, ütésállóság, korrózióval szembeni ellenállás, elektromos vezető tulajdonságok, jelölésük

A szerkezeti anyagok azonosítása jelölésük alapján: anyagtáblázatok és katalógusok felépítése, kezelése

Termékjellemzők kikeresése interneten elérhető adatforrásokból

Fémes szerkezeti anyagok és felhasználhatóságuk a szilárdsági, keménységi, ütésállósági adatok alapján

Nem fémes ipari anyagok, elsősorban üveg, műanyag, gumi és fa alapanyagú szerkezeti elemek és kiegészítők tulajdonságai, azonosításuk

Az ipari segédanyagok fogalma, jellemzőik, feladatuk a vegyipari területén:

- Fémes és nem fémes segédanyagok
- Flexibilis csövek és tömítések típusai, jelölésük, nyomásállóságuk, azonosításuk és kiválasztásuk gyártmánykatalógusból
- Termékjellemzők kikeresése az interneten elérhető adatforrásokból
- Gépszerkezetek kenőanyagai. A kenőolajok és zsírok jellemzői, jelölésük, alkalmazási területük, fizikai tulajdonságaik: viszkozitás, hőállóság, savállóság
- Ipari gázok: a cseppfolyósított ipari gázok és az inert gázok fogalma, alkalmazási célja és területe. Az ipari gázok beszerzése, tárolása, kezelése és üzemi felhasználásuk: elsősorban nitrogén-, ammónia- és műszerlevegő-ellátás
- Hűtőfolyadékok a vegyiparban. A sólé, a szerves hűtőanyag-keverékek, brine-folyadékok és az ammónia jelentősége, felhasználása, jelölésük. A hűtőanyagok alkalmazásának környezetvédelmi szempontjai, tiltott és szabad felhasználású hűtőanyagok.

A korrózió fogalma, típusai, korrózióvédelmi módszerek és eljárások:

- A kémiai és az elektrokémiai korrózió jellemző megjelenési formái, károsító hatásuk, veszélyességük (kémiai, fizikai és gazdasági szempontból)
- Korrózióvédelem a megfelelő szerkezeti anyag kiválasztásával: az ötvözetek jellemzői
- Passzív korrózióvédelem: bevonatok, festékek, zománcozási eljárások. Korszerű passzív alapozóanyagok és festéktípusok, alkalmazásuk szempontjai
- Aktív korrózióvédelem: például aktív anódos vagy katódos korrózióvédelmi eljárások és alkalmazási területük

3.3.2.6.2 Műszaki dokumentációk tartalma, felépítése, elemzése

A műszaki dokumentációk főbb típusai:

- Gyártási, telepítési, engedélyezési és üzemeltetési dokumentációk
- Munka-, tűz-, egészség- és környezetvédelmi előírások, dokumentumok, jelképi jelölések
- Üzemeltetési és karbantartási utasítások célja, főbb tartalmi elemei, szerepe az operatív működésben
- Készülékek és berendezések folyamatábrái és összeállítási rajzai

- Egyszerű kezelési utasítások, dokumentációk megfogalmazása, számítógépes szerkesztése

A műszaki ábrázolás szabványos tartalmi elemei, egyszerű rajzolvasási feladatok:

- Lapméretek, dokumentumméretek, archiválási szabályok
- Egyszerű gépszerkezetek ábráinak értelmezése, méretek, méretarányok olvasása, alkalmazása, méretek ellenőrzése kisebb alkatrészeken
- A műszaki ábrák készítésének számítógépes lehetőségei
- A vegyipari folyamatok ábrázolása: jelképek, készülékrajzok, folyamatábrák elemek
- Blokkrajzok, tevékenységleírások és ábrázolásuk. Tevékenységek logikai lánc

Az üzemeltetési protokoll és a reteszfeltétel fogalma, célja. Egyszerű üzemindítási protokoll készítése pl. háztartási gép indítása, leállítása, vagy kerékpár-kerékcseré, -javítás, -láncsere, vagy egyéb témára.

Műszaki adatok számítógépes feldolgozása:

- Táblázatkezelő programok alkalmazási gyakorlata egyszerű mérési adatsor rögzítésére – Laboratóriumi mérési adatok vagy a mindennapi életből vehető más adatsorok felvétele, rögzítése
- Műveletek rögzített mérési adatokkal: sorba rendezés, összeg, átlag és szórás meghatározása. Egyszerű statisztikai műveletek, például legkisebb és legnagyobb érték kiválasztása
- Adatsorok megjelenítése diagramokkal. Diagramtípusok: matematikai és statisztika diagramok. A trend fogalma, alkalmazása

Az anyag- és energiadiagram fogalma, jelentősége, elkészítése egyszerű, pl. háztartási feladatok (vízmelegítési vagy energiafogyasztási adatok) vagy kapcsolódó laboratóriumi mérések, tapasztalatok alapján

3.3.2.6.3 A vegyipari berendezéspark jellemző készülékei és szerkezeti elemeik

A vegyiparban alkalmazott gépek, gépcsoportok típusai, jellemzőik:

- Tartályok, tartály jellegű készülékek – folyadék- és gáztárolók célja, alkalmazási területe, anyaguk, alakjuk, elhelyezésük és alátámasztásuk
- A tartályokat terhelő nyomás értelmezése: a gázok nyomása és a folyadéktöltetből származó nyomás összefüggései
- A tartályok használatának környezeti feltételei: a tartályok biztonsága, terhelhetősége és a túlnyomás elleni védelem. A NYEBSZ fogalma, előírásai
- A tartályok főbb szerelvényei és csatlakoztatásuk a készüléktesthez: karimák, csonkok, műszercsatlakozók, figyelő- és kezelőnyílások. Hegesztett és csavarozott szerelvények. Az alkalmazott csavarkötések jellemző típusai, jelölésük, kiválasztásuk
- Ipari csavartípusok azonosítása interneten elérhető adatforrásokból. A hegesztési varratok jellemzői, a varratípusok azonosítása
- Gázpalackok alkalmazása, típusai, színjelölésük, szerelvényezésük, szállításuk
- Egyéb jellegzetes vegyipari berendezések: autokláv, hőcserélő, keverős készülék, toronyszerű berendezések, oszlopok célja, alkalmazásuk főbb területei, alakjuk, ábrázolásuk
- Erőátviteli berendezések. Munkavégzés, energiafelhasználás és teljesítményátvitel forgó berendezésekben. A veszteség és a gépi hatásfok fogalma, értelmezése:
- A hajtóművek célja, feladata, jellemző típusai
- Az erőátviteli berendezések fő alkatrészei: tengely, csapágy, fogaskerék. Ezek feladatai, azonosításuk ábrájuk alapján, egymáshoz való kapcsolódásuk módja

- Az erőátviteli berendezések működtetése, kapcsolódásuk a hajtómotorhoz, veszteségcsökkentő módszerek: gépek, csapágyak kenése. Hagyományos (statikus) és korszerű (dinamikus) kenési rendszerek.
- Gépek, gépcsoportok hűtése levegővel, vízzel
- Az ipari elektronika alapjai: az egyenáram, a váltóáram és a háromfázisú váltóáram jellemzői, alkalmazási területe, előállítása. Nemzetközi feszültség- és frekvenciaszabványok
- Villanymotorok működése, alkalmazása: a forgó mágneses tér tulajdonságai, változásának hatása a motor fordulatszámára. Az inverteres frekvenciaváltó technológia alkalmazása ipari hajtóműveknél

Gépek működtetésére és karbantartására vonatkozó szabályok:

- A zárt rendszerű javítási technológia fogalma, környezetvédelmi jelentősége, az ezzel kapcsolatos előírások és jelölések nemzetközi rendszere. A robbanásveszélyes környezet fogalma, ATEX-zóna kategóriái, jelölései. Savak, lúgok elleni védelem. Az európai megfelelés fogalma
- Tartályok és készülékek feltöltésének és leürítésének környezetvédelmi előírásai. Az ipari hulladék kezelése: regenerálás vagy újrahasznosítás
- Az egészség-, biztonság- és környezetvédelem (HSE) előírásainak alkalmazása gépek és berendezések kezelésénél és karbantartásánál. CLP rendelet, REACH-alapok, hulladékkezelési előírások, biztonsági adatlapok (BT) felépítése, értelmezése
- A veszélyes tér védelme. Ipari tömítőrendszerek: hagyományos tömszelencék és csúszógyűrűs tömítések
- Ipari érintésvédelem: érintésvédelmi kategóriák, aktív és passzív védelmi rendszerek, robbanásbiztos szerelvények

3.3.2.6.4 Anyagmozgatás vegyipari berendezések között

A folyadékok és gázok szállításának elve, jellemző eszközei:

- A csőhálózat fogalma, kialakításának szempontjai. Fémből és műanyagból készült csövek jellemzői: szabványos méret (névleges átmérő), nyomástartomány. Varratmentes és hegesztett acélcsövek
- Termékjellemzők kikeresése az interneten elérhető adatforrásokból
- Csövek csatlakoztatása egymáshoz és vegyipari készülékekhez. Flexibilis csövek csatlakoztatása. Karimás csőkötések kialakítása, karimatípusok
- A csövek áramlási jellemzői: az áramlási sebesség és a csőkeresztmetszet közötti összefüggés: a térfogatáram fogalma, mértékegysége
- A folyadékszállításához szükséges nyomás meghatározása: a csövek ellenállása, az ellenállást befolyásoló tényezők. Az áramlási kép fogalma, értelmezése, jelentősége

Az áramlást befolyásoló eszközök és szerelvények:

- Az elzárószerelvények feladata, működési elvük, típusaik, felépítésük
- Kézi elzárószerelvények: a csap, a szelep és a tolózár működése, kialakítása, felhasználási területe
- Távirányítású elzárószerelvények: elektromos és pneumatikus csapok szerkezete, vezérlése, alkalmazási területe
- Az elektromotoros és membránmotoros ipari szelepek jellemző típusai, alkalmazási területe. Ipari szelepek azonosítása típusjel alapján, internetes adatbázisból

3.4 Gumiipari gépészeti és technológiai ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja: 443/438 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gumiipar előkészítő, kiegészítő, köztes termékgyártási műveleteihez kapcsolódó gépek, berendezések felépítésének, szerkezetének, működésének megismerése, az alapvető szerelési feladatok elsajátítása. A szerelésre és karbantartásra vonatkozó minőségirányítási és munkavédelmi szabályok, szabályozó dokumentumok megismerése, a munkavégzés során a szabályok betartása.

A gép, gépegység működése szempontjából fontos paraméterek becslése, kiszámítása.

3.4.1 Gépészeti és technológiai ismeretek tantárgy

108/108 óra

3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a gumiipari előkészítő, félkész-termék-gyártó gépeinek felépítését, működését, a fontosabb technológiai paramétereit, beállítási lehetőségeit. Ismerje meg a gépeken gyártható termékek körét és képes legyen technológiát, gépet, szerszámot, anyagot választani a gyártandó termékhez.

3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki és digitális alapok

Szerelési gyakorlat

3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 25%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a vágógépek felépítését, működését, technológiáját.	A vágott termékkel szemben támasztott minőségi követelmények Vágógépek, vágási technológiák Termékek kiszerelése Vágási hibák és azok hatása a késztermékre	Teljesen önállóan	Odafigyelés másokra Kooperativitás Szabálykövetés Kreativitás Rendszerezőképesség Felelősségtudat Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhe-	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

Bemutatja az extrudergépek felépítését, működését, az extrudálás technológiáját.	Az extrudált termékkel szemben támasztott minőségi követelmények Extruderek, extrudálási technológiák Termékek kiszerelése Extrudálási hibák és azok hatása a késztermékre	Teljesen önállóan	lyesség, beszéd-technika	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Bemutatja a vázerősítő anyagok tulajdonságait, előkészítő műveleteit.	Vázerősítésű anyagok előkészítő műveletei Előkészítési hibák és azok kiküszöbölése	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Felismeri és leírja a kalandergép, -gépsor felépítését, az egyes részek funkcióját, a kalanderezés technológiáját.	A termékkel szemben támasztott minőségi követelmények Kalanderek, kalanderezési műveletek Termékek kiszerelése Kalanderezési hibák és azok hatása a késztermékre	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

3.4.1.6 A tantárgy témakörei

3.4.1.6.1 Vágógépek felépítése, működése, a vágás technológiája

Vágó-, daraboló-, csíkvágó gépek általános felépítése, részei

Vágógépek energiaigénye, hajtása

Vágószerszámok

Kézi és gépi darabolás kivitelezése

Vágógépek anyagbetáplálása, az anyagok beazonosítása

Vágási paraméterek beállítása, ellenőrzése

Vágási szög beállítása

Vágás szélességének beállítása

Technológiai, műveleti utasítások

A vágógépsor irányítása, működtetése

A vágás során előforduló hibák és azok valószínű okai

Anyagtovábbító berendezések

Vágott lemezek toldása, folytonossá tétele

Feltekercselő-, tárolóegység.

Vágószerszám cseréje, beállítása

A gépsor kiegészítő elemei

Vezérlő- és szabályozóberendezések

A gépek, gépsorok biztonságos működtetésének általános és speciális feltételei

Vágógépek biztonsági rendszere

Vágógépek karbantartása

A vágással kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása

Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.1.6.2 Az extrudálás elve, az extrudergépek felépítése, működése, technológiája

Az extrudálás elve

Előírt anyagminőség

Az alkalmazott anyagok felhasználhatósági előírásai

Az extrudercsiga kialakítása, a menetemelkedés, az átmérő és a hossz viszonya

Anyagáramlási folyamatok az extruderházban

Anyagáramlási folyamatok az extruderfejben

Anyagáramlási folyamatok az extruderszámon való áthaladás során

Az extrudergépek általános felépítése

Az extrudersor részei, működése, irányítása

Az extrudergépek anyagbetáplálása

Az alakadás művelete

Technológiai, műveleti utasítások

A gyártáshoz szükséges paraméterek beállítása

Az anyagtarolás rendszerének módja, struktúrája

Az extrudergépek energiaigénye, hajtása

A melegtetésű extrudálás berendezései, technológiája

A melegtetésű extrudálás előkészítő és kiegészítő berendezései

A hidegetetésű extrudálás berendezései, technológiája

A hidegetetésű extrudálás előkészítő és kiegészítő berendezései

Szerszámcsere

A gyártás segédeszközei

A profil- vagy csőextrudálás berendezései

Anyagtovábbító rendszerek

Szállítóberendezések típusai, felépítésük

Vezérlő- és szabályozóberendezések

Extrudergépek biztonsági rendszere

Komplex működtetési jelzőrendszerek

Extrudergépek karbantartása

A termék hűtése, továbbítása, jelölése, tárolása

Az extrudálás során előforduló hibák és azok valószínű okai

Az extrudálással kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása

Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.1.6.3 Speciális extruderek

Többfejes extruderek felépítése, működése

Többfejes extruderrel előállítható termékek

Keresztfejes extruderek felépítése, működése

Keresztfejes extruderrel előállítható termékek

Speciális extruderek felépítése, működése

Speciális extruderrel előállítható termékek

3.4.1.6.4 Vázerősítő anyagok előkészítése

Az acélszalak típusai
Az acélszalak ellenőrzése
Az acélszalak hőkiegyenlítése
A vázerősítő textilek típusai
A textilszalak ellenőrzése
Az előkészítőhelyiséggel szemben támasztott követelmények

3.4.1.6.5 Kalandergépek felépítése, működése, a kalanderezés technológiája

A kalanderezés elve
Előírt anyagminőség
Az alkalmazott anyagok felhasználhatósági előírásai
A kalandergépek általános felépítése, részeik
A kalander kiegészítő berendezései
A gyártás segédeszközei
A gyártáshoz szükséges paraméterek beállítása
Az anyagtárolás rendszerének módja, struktúrája
A kalandergépek energiaigénye, hajtása
A kalandergépben lejátszódó folyamatok
Szállítóberendezések típusai, felépítésük
Az egyenletes száleloszlás biztosítása
Száleloszlás-ellenőrző egység
Elővulkanizáló egység
Szélvágó egység
Hűtőegység
Feltekereslő-, tárolóegység
Kalandergépek anyagbetáplálása, a gumikeverék előkészítése
Technológiai, műveleti utasítások
Az egyenletes száleloszlás biztosítása
Kalanderezési műveletek
Vékony és vastag lemez készítése
Profilos alkatrészgyártás
Dublázás
Felpréselés
Frikcionálás
A termék hűtése, továbbítása, jelölése, tárolása
A kalandergépsor irányítása
A kalanderezés során előforduló hibák és azok valószínű okai
A kalanderezéssel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása
Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása
Vázerősítő cseréje
Vezérlő- és szabályozóberendezések
Kalandergépek biztonsági rendszere
Komplex működtetési jelzőrendszerek

3.4.1.6.6 Frikcionálás

A frikcionálás elmélete

A frikcionálás berendezései

Vezérlő- és szabályozóberendezések.

Technológiai, műveleti utasítások

A gyártáshoz szükséges paraméterek beállítása

Anyagtovábbító rendszerek

A frikcionálás technológiai folyamata

Itatott vázerősítő anyag gumizása

Gépek védelmi rendszere

Komplex működtetési jelzőrendszerek

A frikcionálással kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása

Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.1.6.7 Felpréselés

A felpréselés elmélete

A felpréselés berendezései

Vezérlő- és szabályozóberendezések

Technológiai, műveleti utasítások

A gyártáshoz szükséges paraméterek beállítása

Anyagtovábbító rendszerek

A felpréselés technológiai folyamata

Itatott vázerősítő anyag gumizása

Gépek védelmi rendszere

Komplex működtetési jelzőrendszerek

A felpréseléssel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása

Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.2 Keverőgépek és keverési technológiák tantárgy

54/54 óra

3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló megismerje a gumiiparban használt keverőgéptípusokat, a keverők felépítését és működtetésük szabályait. Ismerje meg a keverés során lejátszódó folyamatokat, a keverékek kiszerezési, jelölési módjait. Ismerje meg az üzemekben alkalmazott anyagok beérkeztetési szabályait, raktározási, anyagkövetési módszereit, minőségbiztosítási szabályait.

3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti és technológiai ismeretek

Műszaki és digitális alapok

Szerelési gyakorlat

3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 25%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza az anyagérkeztetési és raktározási szabályokat. Alkalmazza az anyagelőkészítő és -bemérő eszközök használatára vonatkozó előírásokat.	Anyagérkeztetési szabályok Raktározási szabályok Anyagszállítás Anyagelőkészítő és -bemérő eszközök, rendszerek	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Felismeri és leírja a keverőgépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Keverőgépek felépítése, működése Keverékek kiszerelése	Teljesen önállóan	Odafigyelés másokra Kooperativitás Szabálykövetés Kreativitás Rendszerezőképesség	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció IKT-eszközök használata
Felismeri és leírja a receptúra módosításának szabályait. Meghatározza receptúra alapján a megfelelő anyagmennyiséget és alkalmazza a keverés, adagolás sorrendjét.	Receptúra alapján anyagmennyiségek meghatározása A receptúra módosíthatóságának szabályai Mesterkeverékek	Teljesen önállóan	Felelősségtudat Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvveltség, beszédtechnika Pontosság	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció IKT-eszközök használata
Felismeri és leírja a keverés során lejátszódó reológiai folyamatokat.	A reológiai folyamatok és az adagolási sorrend	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció IKT-eszközök használata

3.4.2.6 A tantárgy témakörei

3.4.2.6.1 A beszállított anyagok érkeztetése

Anyagkísérő dokumentumok

Érkeztetési szabályzat

Mintavétel, gyorsvizsgálatok

Az anyag eljuttatása a tárolóba, dokumentálás

Anyag- és árnyilvántartási rendszer

3.4.2.6.2 A raktározás és szállítás berendezései

Logisztikai folyamatok

Raktározási rendszerek

Raktárgazdálkodás

Raktározás

A raktározás gépei

Anyagmozgatási rendszerek tervezése

Az egységtrakatos anyagmozgatás eszközei

Targoncás anyagmozgatás

Vonóelemes anyagmozgató gépek

Hevederes szállítóberendezések

Gördülőelemes szállítóberendezések

Forgóelemes szállítóberendezések

Emelőgépek

Kiegészítő anyagmozgató berendezések

Kaucsukok szállítóberendezései és azok rendszerei

Poranyagok szállítóberendezései és azok rendszerei

Folyékony komponensek szállítóberendezései és azok rendszerei

A gépek műszaki állapotának ellenőrzése

A raktározás és szállítás berendezéseivel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása

Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.2.6.3 Előkészítő berendezések

A nyersanyagok tárolásának, szállításának általános alapelvei

Kaucsukok tárolóberendezései és azok rendszerei

Poranyagok tárolóberendezései és azok rendszerei

Folyékony komponensek tárolóberendezései és azok rendszerei

A daraboló- és vágógépek típusai

Bálavágógépek

Bemérőgépek elemei és rendszerei

Bemérő géprendszerek

Az előkészítő gépek kézi szerszámai, eszközei

Az előkészítés során előforduló hibák és azok valószínű okai

Az előkészítő berendezésekkel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása

Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.2.6.4 A keverés elmélete

A keverés célja

Megfelelő felhasználási és feldolgozási tulajdonságok

A keverékkészítés folyamata: tárolás, szállítás, előkészítés, darabolás, bemérés, keverés, a keverékkészítés befejező folyamatai

A keverés elméleti részfolyamatai: aprítás, bekeverés, elosztás, homogenizálás

A kaucsuk puhítása során bekövetkező anyagi (kémiai) változások

A puhítást elősegítő keverékkomponensek és berendezések

„Kis” és „nagy” porok

Folyékony komponensek

A receptúra és a gyártóberendezések kapcsolata: hengerszéki, zártkeverős technológia

A keverőgép kapacitása

Keverék-összetevők

A receptúra egyéb kiegészítő komponensei

Mesterkeverékek

3.4.2.6.5 A keverékkészítés berendezései

A keverés művelete

Szilárd anyagok keverése

Plasztikus és plasztóelasztikus anyagok keverése

Komponensek adagolási sorrendje

Egy- és többfázisú keverés

A fázisbontásos keverés receptúrája

Szakaszos működésű berendezések

Folyamatos működésű berendezések

Hengerszék

Banbury típusú keverő

Extruderek

3.4.2.6.6 Hengerszék

A hengerszék működésének alapja

A hengerszék típusai: keverő, törő, puhító, finomító hengerszékek

A hengerszék részei

Ahengerszék működése

Hengerszéki henger hűtési-fűtési rendszere: permetező, zárt rendszerű és periferikus hűtési rendszer

Hengerszékek segédberendezései

Hengerszékek műszaki jellemzői: frikció, hengerátmérő, palásthossz, fordulatszám, keverőtéljesítmény

Hengerszéken beállítható műszaki paraméterek: hengerrés, frikció, hűtés

Hengerszéki gépsorok elemei és feladata

Keverékhűtési feladatok ellátása

A hengerszék energiaellátó rendszere

A hengerszék részei, működése, hűtési-fűtési rendszere

Csomagsúly

Keverés megkezdésének személyi, tárgyi és biztonságtechnikai feltételei

Keverékkomponensek kiválasztása

Keverési előírás

Hengerszéki keverési műveletek

Komponensek adagolási sorrendje

Puhítás, adagolások, a keverékhomogenizálás részideje

A kézi keverési folyamat közben elvégzendő műveletek

Folyamat-befolyásoló paraméterek és azok ellenőrzése

Gyártásközi ellenőrzés

Mintavétel

Védőeszközök használata

A keverés során előforduló hibák, és azok valószínű okai

A hengerszékkel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása

Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.2.6.7 Zártkeverő

A zártkeverő működésének alapja

A zártkeverő részei

A zártkeverő működése

Energiaellátó rendszerek

Zártkeverő rotorjának és kamrafalának hűtési-fűtési rendszere: permetező, szifoncsöves

Zártkeverő segédberendezései

Zártkeverő műszaki jellemzői: frikció, keverőkamra-térfogat, fordulatszám, keverőteljesítmény

Zártkeverőn beállítható műszaki paraméterek

Zártkeverős gépsorok részei és feladatai

Keverékhűtési feladatok ellátása

Gépsorok kiegészítő szállítórendszerei

Különböző keverési eljárásokhoz tartozó keverőgépek

Szabályozástechnika

A zártkeverő és a zártkeverős gépsor energiaellátó rendszere

A zártkeverő részei, működése, hűtési-fűtési rendszere

A zártkeverős gépsor elemei

Csomagsúly

A keverés megkezdésének személyi, tárgyi, anyagi és biztonságtechnikai feltételei

Egy- és többfázisú keverés

Folyamatbefolyásoló paraméterek

Keverékkomponensek kiválasztása

Keverési előírás

Zártkeverős keverékkészítési műveletek

Komponensek adagolási sorrendje

A puhítás, az adagolás és a keverékhomogenizálás részideje

Kézi keverési folyamat közben elvégzendő műveletek

Folyamatszabályozás

Folyamatbefolyásoló paraméterek és azok ellenőrzése

Keverési teljesítménydiagram ellenőrzése

Gyártásközi ellenőrzés

Mintavétel

Védőeszközök használata

A keverés során előforduló hibák, és azok valószínű okai

A zártkeverő berendezéssel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása

Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.2.6.8 A keverés reológiai folyamatai

Az anyag halmaz- és fázisállapotai

Ideálisan rugalmas (elasztikus), viszkózus, képlékeny (plasztikus) anyag

A viszkozitás és az anyagszerkezet összefüggései

Rideg-elasztikus-plasztikus fázisállapotok

Fázisátmeneti tartományok

Fázisállapot-változás létrehozásának feltételei

Az elméleti részfolyamatok – aprítás, bekeverés, elosztás, homogenizálás – során bekövetkező fázisállapot-változások

A különböző részfolyamatokhoz tartozó optimális képlékenységek

A képlékenységet befolyásoló keverék-összetevők

Képlékenységet befolyásoló berendezésjellemzők: hengerszék, zártkeverő

A képlékenységet befolyásoló technológiai paraméterek

A keverési előírás szerepe a reológiai folyamatokban

3.4.3 A gumiipari termékgyártás gépei és technológiája tantárgy

77/77 óra

3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg az abroncsok fő típusait, szerkezetét; az abroncsok felépítésének lehetőségeit; a felépítőgépek működését. Ismerje meg a vulkanizálást, a vulkanizálógépek működését. Ismerje meg a kész termékek vizsgálatának, minősítésének szabályait. Ismerje meg a gumiipari termékgyártási gépek felépítését, technológiában betöltött szerepét, és sajátítsa el a kezelésüket.

3.4.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.4.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti és technológiai ismeretek

Műszaki és digitális alapok

Szerelési gyakorlat

3.4.3.4 A képzés órakeretének legalább 10%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja az abroncsok részeinek funkcióit, szerkezeti felépítését.	Az abroncsok típusai Az abroncsok szerkezete Az egyes típusukhoz tartozó jellemző alapanyagok, min-tázatok	Teljesen önállóan	Odafigyelés másokra Kooperativitás Szabálykövetés Kreativitás Rendszerezőképesség Felelősségtudat Nyelvi normák	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Bemutatja a felépítőgépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	A felépítőgépek működése A felépítés technológiája Alapanyag és technológia kapcsolata	Teljesen önállóan	Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika Pontosság	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

Felismeri és leírja a jellemző ipari gumi-termékek fő típusait, a gyártásukra alkalmas gépek szerkezeti felépítését, a gyártás technológiai lépéseit.	A hevedergyártás gépei és technológiája A tömlőgyártás gépei és technológiája A formacikkgyártás gépei és technológiája	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Bemutatja a vulkanizálógépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	A vulkanizáló gép működése A vulkanizálás során lejátszódó folyamatok. A termék és a technológiai paraméterek kapcsolata	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Alkalmazza a késztermék vizsgálatára vonatkozó előírásokat, minőségi követelményeket.	Késztermékek vizsgálata, minősítése	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Összefüggéseket fogalmaz meg a felépített szerkezet és a felhasználási tulajdonságok között. A termék hibáinak javítására javaslatot tesz.	A felépített szerkezet és a felhasználási tulajdonságok közötti kapcsolat A kívánt szerkezet és a felépítés közötti kapcsolat Hibajavítások	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

3.4.3.6 A tantárgy témakörei

3.4.3.6.1 Az abroncsok szerkezete

Az abroncsok típusai, felépítése

A gumiabroncs részei: koronarész, vállrész, oldalfal és peremrész

Az abroncsmetszet értelmezése

A szerkezeti elemekkel szemben támasztott követelmények, tulajdonságok

A szerkezeti elemekhez tartozó keverékek

Különböző szerkezeti elemekhez tartozó vázerősítő anyagok

Az abroncs rétegeinek funkciói

Az abroncsok jelölése, terhelhetősége

Az abroncsok gyártásánál felhasznált anyagok

3.4.3.6.2 A felépítés gépei és technológiája

A felépítőgépek általános felépítése, részei

Szerkezeti elemek: futógumi, oldalgumi, vázerősítő rész, párna, huzalkarika, belső réteg

Az alkalmazott vázerősítő anyagok koronaszöge betételemenként

A felépítőgép által felhasznált anyagok

Egy- és kétrészes felépítőgépek típusai

Szervizerek

Tároló-, szállító-, emelő- és vágóberendezések

Félkész termékekből légrugó felépítése
Félkész termékekből nyers radiál abroncs felépítése
A felépítőgépek részei
Felépítési technológiák: egy- és kétfázisú felépítés, felépítés két lépésben
Felépítési műveletek
Kezelési, műveleti és karbantartási utasítások
Energiaellátó rendszerek
Irányítástechnika, szabályozás, vezérlés
Gyártási műveletek
Gépek általános kezelési szabályai
A konfekcionálás és a felépítés elmélete, technológiái
Az abroncsgyártási folyamatok elmélete, technológiái
Gépek kiszolgálóelemei
Peremkarika-gyártó gépsor
Folyamatok automatizálása
Programelőírások és azok ellenőrzése
Felépítőgépekbe anyagok betáplálása, a félkész termékek beazonosítása
A vágóegységek beállításai
Az anyagtovábbító egységek beállításai
A felépítőgép beállításai
A minőség szempontjából kritikus pontok a felépítésben
Helyszíni minőségellenőrzés
Felépítőgépek karbantartása
A peremkarika-gyártás technológiája
A légrugógyártás technológiája
A termék továbbítása, jelölése, tárolása
A felépítő gépsor irányítása
A felépítés során előforduló hibák és azok valószínű okai
A felépítőgépekkel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása
Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.3.6.3 Vulkanizáló gépek és technológiák

A vulkanizálóberendezések típusai
A vulkanizálóberendezések részei, szerkezeti elemei
A vulkanizálógépek energiaigénye, hajtása
A vulkanizálóberendezések kezelése
Vulkanizálószerszámok
A moldok típusai
A bladderek jelentősége
A szerszámok műszaki jellemzői
A légrugók vulkanizálásának technológiája
Folyamatirányító rendszerek
Vulkanizálást követő folyamatok és műveletek.
Folyamatparaméterek
Gyártási műveletek
Gépek általános kezelési szabályai
A munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírások betartása
A minőségügyi előírások betartása
Dokumentációk kezelése

Folyamatok automatizálása
Programelőírások és ellenőrzésük
A felhasznált nyers abroncsok beazonosítása, szállítása, tárolása
A vulkanizáló gép beállításai, a beállítás paramétereinek hatása a technológiára, az abroncs minőségére
Anyagtovábbító egységek beállításai
A minőség szempontjából kritikus pontok a vulkanizálás során
A terméknek megfelelő anyagok kiválasztása, ellenőrzése
Helyszíni minőség-ellenőrzés
Moldok ellenőrzése, tisztítása, felületkezelése
A bladderek ellenőrzése, felületkezelése
Hőmérséklet, nyomások beállítása, ellenőrzése
A vulkanizáló gépsor irányítása, ellenőrzése
A vulkanizálás befejező műveletei
A termék továbbítása, tárolása
A vulkanizálás során előforduló hibák, és azok valószínű okai
A vulkanizálással kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása
Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása

3.4.3.6.4 A hevedergyártás gépei és technológiája

Szövetítő gépsor elemei, felépítése
Szövetfelpreáló kalander főbb részei, kisegítőberendezései
A betétsokszorozó berendezés felépítése
Karkasz-összeállító berendezések
A fedlapozás gépei, berendezései
A hevedergyártás főbb gyártóberendezései
A gyártás során alkalmazott kisegítőberendezések
A vulkanizálás előkészítő berendezése
A hevedergyártás vulkanizálóberendezései, azok szerkezeti felépítése
A vulkanizálóberendezések típusai
A vulkanizálás kisegítőberendezései
A vulkanizálóberendezések kezelőszervei
A különböző biztonsági berendezések szerepe a vulkanizálás folyamata során
Hevedervizsgáló műszerek
Csomagolóberendezések
Hevedergyártás

3.4.3.6.5 A tömlőgyártás gépei és technológiája

Tömlőfelépítő gépek
Előkészítő gépek
Többlépcsős felépítő gépsor
Anyagszállító és -továbbító rendszerek
Vágógépek
Kétkomponensű csatlakozó ragasztó berendezés
Különböző tömlőgyártásnál használt főbb gyártóberendezések
A gyártás során alkalmazott kisegítőberendezések
Nyomástartó edények
Vulkanizálás előkészítő berendezése
Tömlőgyártás vulkanizálóberendezései, azok szerkezeti felépítése

A vulkanizálóberendezések típusai
A vulkanizálás kisegítőberendezései
A vulkanizálóberendezések kezelőszervei
A különböző biztonsági berendezések szerepe a vulkanizálás folyamata során
Tömlővizsgáló műszerek
Csomagolóberendezések
Tömlőgyártás

3.4.3.6.6 A formacikkgyártás gépei, szerszámai, technológiája
Sajtológépek felépítése, működése
Préselőgépek felépítése, működése
Fröccsöntőgép felépítése, működése
A gyártóberendezésekben lejátszódó fő folyamatok értelmezése
Gépek kezelése, termékek gyártása

3.4.3.6.7 Késztermék vizsgálat
Nyers keverékek vizsgálata
Vulkanizált minták vizsgálata
A mérési eredmények értékelése
A termék hibáinak javítása
A mérési eredmények dokumentálása
Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, illetve minőségügyi előírások

3.4.4 Szerelési gyakorlat tantárgy

168/163 óra

3.4.4.1 A tantárgy tanításának fő célja
A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a kéziszerszámokat, és sajátítsa el használatukat. Ismerje meg az egyszerű szerelési, karbantartási feladatokat. Sajátítsa el a munkafogásokat, szerelési technikákat, szabályokat. Képes legyen elkészíteni és archiválni a munkavégzés megkezdéséhez, a szereléshez, karbantartáshoz, az elvégzett feladat dokumentálásához szükséges nyomtatványokat, iratokat. Ismerje meg a szerelésre, karbantartásra vonatkozó minőségügyi és munkavédelmi dokumentumokat, és képes legyen betartani a munkavégzés során az előírt utasításokat.

3.4.4.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások
Szerelési és karbantartási tapasztalat

3.4.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak
Műszaki ismeretek

3.4.4.4 A képzés órakeretének legalább 90%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja és használja az alap szerelésekhez és csapágszerelésekhez szükséges szerszámokat.	Kéziszerszámok Kötőgépelemek Tömítések Szerelési segédanyagok Munkavédelmi szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik. Szabálykövetés Pontosság Segítőkézség Kreativitás Kooperativitás Rendszerezőképesség Felelősségtudat A balesetvédelmi, minőségirányítási szabályokat önmagára nézve kötelezőnek tartja és alkalmazza.	Szerelési napló vezetése, számítógépes dokumentáció
Bemutatja a gépegységek felépítését, működését. Részt vesz a szerelés módszertanának kiválasztásában, szerelési utasítás, takarítási terv készítésében.	Gépegység működése, funkciója, felépítése Szerelési terv, műszaki ábra Munkavédelmi szabályok	Instrukció alapján részben önállóan		Szerelési napló vezetése, számítógépes dokumentáció
Gépegységek szerelésében, beállításában, újraindításában, eredmények mérésében, javítóintézkedésekben részfeladatokat lát el.	Gép, gépsor működése, felépítése, funkciója Gépkezelési, karbantartási utasítás Gépbeállítási utasítás Hulladékkezelés Munkavédelmi szabályok	Irányítással		Gépkezelési napló, karbantartási dokumentumok kitöltése, számítógépes dokumentáció

3.4.4.6 A tantárgy témakörei

3.4.4.6.1 Alap szerelések

Csőkötések kialakítása

Csavarkötések

Tömítések

3.4.4.6.2 Csapágyak szerelése

Csapágyak (görgös, golyós)

Alkatrészcsere

Szerelési segédanyagok

Kenőanyagok.

Vízszint, függőlegesség, távolság, résméret beállítása

Korrózióvédelem

Áramtalanítás

A készülék/berendezés üritése, tisztítása

3.4.4.6.3 Gépek időszakos felülvizsgálata, karbantartása

Segítőként a szerelés módszertanának kiválasztása, szerelési utasítás készítése

Szerelést követő takarítási terv összeállítása és megvalósítása

Keresztfunkcionális kockázatok felmérése, megítélése (termékre, személyre közvetlenül kockázatot jelentő tényezők)

Szerszámok kiválasztása

Segítőként szerelés, beállítás elvégzése

Segítőként részvétel a gépek újraindításában, beállításában

Eredmény mérése, célparaméterek beállítása, esetleges javítóintézkedés

Szerelési eredmény dokumentálása, jegyzőkönyvezése (írásban és digitálisan)

3.4.4.6.4 Karbantartások támogatása

Segítőként a gépek időszakos felülvizsgálata, a karbantartásukban való közreműködés

Segítőként a szerelés módszertanának kiválasztása, szerelési utasítás készítése

Szerelést követő takarítási terv összeállítása és megvalósítása

Keresztfunkcionális kockázatok felmérése, megítélése (termékre, személyre közvetlenül kockázatot jelentő tényezők)

Szerszámok kiválasztása

Segítőként szerelés, beállítás elvégzése

Segítőként részvétel a gépek újraindításában, beállításában

Eredmény mérése, célparaméterek beállítása, esetleges javítóintézkedés

Szerelési eredmény dokumentálása, jegyzőkönyvezése (írásban és digitálisan)

Olajzások, zsírzások, tisztítások elvégzése

3.4.5 Irányítástechnika tantárgy

36/36 óra

3.4.5.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló sajátítsa el az önműködő irányítás elméleti alapjait. Ismerje meg a szabályozás ábrázolási módját, a szabályozási kör felépítést, részeit, szerveit.

3.4.5.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.4.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti és technológiai ismeretek

Műszaki és digitális alapok

3.4.5.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.4.5.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja az irányítástechnikai alapfogalmakat.	Irányítástechnika alapjai	Instrukció alapján részben önállóan	Figyelem másokra Pontosság Megbízhatóság Szabálykövetés Önállóság Döntésképesség Figyelem másokra Alkalmazkodás Kreativitás Kooperativitás Rendszerező képesség Felelősségtudat Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Felismeri a szabályozási folyamat összefüggéseit. A megismert összefüggésen alapuló analógiákat új szituációkban alkalmazza.	Szabályozási körök felépítése Folyamatszabályozás	Instrukció alapján részben önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció A gyártósor vezérlőegységének használata, információ kinyerése
A mérési adatok alapján a folyamatra vonatkozó következtetéseket von le.	Folyamatszabályozás	Instrukció alapján részben önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció A gyártósor vezérlőegységének használata, információ kinyerése

3.4.5.6 A tantárgy témakörei

3.4.5.6.1 Az irányítástechnika alapjai

Érzékelők

Jelformálók, erősítők

Különbségképzők

Beavatkozó szervek

Szabályozási körök felépítése

Logikai vezérlők

Vezérlőpanelek

3.5 Gumiipari műveletek és technológiák megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

647/655 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanuló eddig megszerzett tudásának összefoglalása. Az anyagi ismereteknek, gépek felépítésének és az eljárások tapasztalatainak egységgé kovácsolása, technológiákká összeolvadása. A gyakorlatban a technológia indításához, módosításához és leállításához kapcsolódó lépések megtanulása, valamint tevékeny részvétel. Az anyagválasztás folyamatának, az anyag és technológia összehangolási lépéseinek tanulmányozása, a logisztikai feladatok megismerése. Az iparághoz kapcsolódó munka-, tűzvédelem és elsősegélynyújtás elsajátítása, valamint a minőségirányítás, minőségbiztosítás, környezetvédelem, energiagazdálkodás és hulladékgazdálkodás területén ismeretek szerzése. A technológiák során használt berendezések, gépek, gépsorok karbantartásában, tervek készítésében való tevékeny részvétel. Javasolt a gyakorlóléhsylen megszerzett tudás elméleti órák keretében való összefoglalása magas óraszámban, hogy a tanuló képes legyen tudásáról beszámolni, ezzel felkészítve őt a záróvizsgára.

3.5.1 Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás tantárgy

18/18 óra

3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló fel legyen készítve az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzésre, és sajátítsa el a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciákat. Ismerje meg a munkavállalók felelősségteljes munkavégzéssel kapcsolatos jogait és kötelezettségeit. Ismerje meg az alap tűzvédelmi és elsősegélynyújtási ismereteket. Képes legyen alkalmazni önállóan, szakmaspecifikusan az elsajátított ismereteket.

3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Munkavállalói ismeretek

3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a biztonságos munkavégzéshez szükséges munkavédelmi szabályokat.	A munkavégzés személyi és tárgyi feltételei Az egyéni és a kollektív védelem eszközei Az anyagmozgatás, tárolás szabályai Az elsősegélynyújtás szabályai	Teljesen önállóan	Szabálykövetés Pontosság Megbízhatóság Segítségesség Önállóság Figyelem másokra	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Alkalmazza a biztonságos munkához szükséges tűzvédelmi előírásokat.	A tűzvédelem és a tűzoltás szabályai	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
A vegyszerkezelés szabályait betartva feladatokat lát el.	A vegyszerkezelés szabályai A hulladékkezelés szabályai	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

3.5.1.6 A tantárgy témakörei

3.5.1.6.1 A munkavégzés személyi és tárgyi feltételei

A munkáltató és a munkavállalók kötelezettségei, a munkavégzés személyi feltételei, munkaképes állapot

A munkavégzés tárgyi feltételei

Munkaeszközök, egyéni védőeszközök, a kollektív védelem eszközei

Általános üzemi szabályok (eszközök, higiénia, betegség)

Kockázatértékelés és felépítése

3.5.1.6.2 Egyéni és kollektív védelem

Veszélyforrások azonosítása, jelölések, táblák

A kollektív védelem eszközei

Egyéni védőeszközök

Individuális tényezők (hő- és zajvédelem, sugárzás, biológiai, egészségügyi kockázat stb.)

3.5.1.6.3 Anyagmozgatás, tárolás

Anyagmozgatás (daru, targonca) során alkalmazandó munkavédelmi előírások

Tárolásra, raktározásra, szállításra vonatkozó előírások

Közlekedési útvonalak

Anyagmozgató gépekhez kapcsolódó kötelező dokumentáció

3.5.1.6.4 Elsősegélynyújtás

Balesetek esetén szükséges teendők

Elsősegélynyújtás

Újraélesztés

Mechanikai sebzések, vérzéscsillapítás, csont- és ízületi sérülések

Termikus balesetek

Áramütések

Kapcsolódó kötelező dokumentáció, baleseti napló, távolmaradás

3.5.1.6.5 Tűzvédelem, tűzoltás

Az égés feltételei, gyakori körülmények

Tűzoltási módok

Tűzvédelmi osztályok, anyagok szerinti osztályozás

Tűzvédelmi eszközök, rendszerek (Spinkler, vizes, száraz, porral oltó, füstjelző stb.)

Menekülési útvonalak, vészkijáratok, főelzárók, gépegységek leállítása, mentés

Tűzvédelmi gyakorlat, tűz esetén szükséges teendők

Kvázitűzek esetén alkalmazandó gyakorlat

3.5.1.6.6 Vegyszerkezelés

CLP-rendelet

REACH-rendelet

Hulladékkezelés

BT (MSDS)-adatlapok felépítése, értelmezése

Atexzóna, savak, lúgok

3.5.2 Gumiipari gyártási folyamatok tantárgy

108/108 óra

3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló sajátítsa el üzemi körülmények között a gyártás-előkészítés (vágás) és a gyártás (kalanderezés, extrudálás) legfontosabb lépéseit, hogy komplex képet kapjon ezen technológiák gépeiről, gépsorairól, műveleteiről. Ismerje meg és sajátítsa el a logisztikai feladatokat, és munkája során legyen képes alkalmazni a tanultakat. Ismerje meg és tartsa be a műveletekkel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírásokat. Gondoskodni tudjon a technológiai hulladékok kezeléséről.

3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti és technológiai ismeretek

Műszaki és digitális alapok

Szerelési gyakorlat

3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 90%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kezeli és üzemelteti a vágógépet, vágógépsort. Részt vesz a gépbeállítási és karbantartási feladatokban.	A gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési, gépbeállítási utasítás Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Irányítással	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik.	Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.
Kezeli és üzemelteti a extrudergépet, extrudergépsort. Részt vesz a gépbeállítási és karbantartási feladatokban.	A gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési, gépbeállítási utasítás Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Irányítással	Precizitás Megbízhatóság Szabálykövetés Önállóság Döntésképeség Ellenőrzés Értékelés Korrekció Megoldástervezés Problémamegoldás Felelősségvállalás	Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.
Kezeli és üzemelteti a kalandergépet, kalandergépsort. Részt vesz a gépbeállítási és karbantartási feladatokban.	A gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési, gépbeállítási utasítás Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Irányítással	A balesetvédelmi szabályokat önmagára nézve kötelezőnek tartja és alkalmazza.	Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.

3.5.2.6 A tantárgy témakörei

3.5.2.6.1 Vágás, darabolás

Ellenőrző, előkészítő műveletek

Vágógépsor üzemeltetése

Vágógépsor üzemeltetése

A vágás folyamatának figyelemmel kísérése

A félkész termék ellenőrzése, nem megfelelőség esetén a beállítás módosítása

Speciális vágó üzemeltetése

Félkész termékek tárolásra előkészítése

A foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások betartása

Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása, a gépsor újraindítása

A vágás műveletének dokumentálása, minőségbiztosítás

Az előírt gyártási dokumentumok elkészítése

A technológiai utasítás szerinti gyártásbiztonság biztosítása és dokumentálása

A minőségbiztosítási, minőségirányítási rendszer előírásainak betartása

A vágógépsor ellenőrzése

A munkavédelmi, vészjelző eszközök ellenőrzése
A terméknek megfelelő anyagok kiválasztása, ellenőrzése
A vágás paramétereinek beállítása, ellenőrzése
A vágási szög módosítása
A vágási szélesség módosítása
Hosszvágás
A vágógépsor irányítása
Termékazonosítók beállítása
Ellenőrző, előkészítő műveletek
A vágógépsor üzemeltetése

3.5.2.6.2 Extrudálás

Ellenőrző, előkészítő műveletek
Vágógépsor üzemeltetése
Extrudergépsor üzemeltetése
A félkész termék ellenőrzése, nem megfelelés esetén beállítás módosítása
Többfejes extruder üzemeltetése
Keresztfejes extruder üzemeltetése
Speciális extruder üzemeltetése
Félkész termékek tárolásra való előkészítése
A foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások betartása
Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása
Extrudálás dokumentálása, minőségbiztosítás
Előírt gyártási dokumentumok elkészítése
A technológiai utasítás szerinti gyártásbiztonság biztosítása és dokumentálása
A minőségbiztosítási, minőségirányítási rendszer előírásainak betartása

3.5.2.6.3 Kalanderezés

Ellenőrző, előkészítő műveletek
A kalandergépsor ellenőrzése
A munkavédelmi, vészjelző eszközök ellenőrzése
A terméknek megfelelő anyagok kiválasztása, ellenőrzése
A kalanderezés paramétereinek beállítása, ellenőrzése
Vázerősítő csere
Szálsűrűség beállítása, ellenőrzése
A nyersgumi-beadagoló egység beállításai
A termék hűtő-, tekercselőegységének ellenőrzése, beállítása
Termékazonosítók beállítása
A kalandergépsor üzemeltetése
A kalanderezés folyamatának figyelemmel kísérése
A félkész termék ellenőrzése, nem megfelelés esetén a beállítás módosítása
Speciális kalander üzemeltetése
Félkész termékek tárolásra való előkészítése
A foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások betartása
A gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása, a gépsor újraindítása
A kalanderezés műveletének dokumentálása, minőségbiztosítás, hulladékkezelés
Az előírt gyártási dokumentumok elkészítése
A technológiai utasítás szerinti gyártásbiztonság biztosítása és dokumentálása

Keletkező hulladékok kezelése

A minőségbiztosítási, minőségirányítási rendszer előírásainak betartása

3.5.2.6.4 Hulladékok kezelése

Gyártásközi hulladékok kezelésének lehetséges módszerei

Szelektív válogatás

Hulladékok jelölése

A gyártásközi hulladékok anyagukban történő újrahasznosítása

A vulkanizált gumihulladékok kezelésének lehetséges módszerei

A veszélyes hulladékok szállításának feltételei, közreműködés a hulladék elszállításában

Az elhasználdott gumitermékek újrahasznosításának módszerei

3.5.3 Környezetvédelem, hulladékgazdálkodás, energiagazdálkodás tantárgy

18/18 óra

3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a hulladékgazdálkodással kapcsolatos alapelveket, alkalmazza a hulladékkal kapcsolatos ismereteit a hulladékhierarchia megértésében. Ismerje meg a gumiipari hulladékok csoportosítását, fajtáit, legjellemzőbb tulajdonságait. Ismerje meg a hulladékgazdálkodásban alkalmazott kezelési technológiákat. Legyenek ismeretei az energiák fajtáiról, a gumiipar energiagazdálkodásáról. Az oktatás formálja a tanulók gondolkodásmódját, természet- és környezettudatos magatartását. Világítson rá napjaink globális problémáira, és azok mérséklésének lehetséges útjára. Nyújtson átfogó ismereteket a környezeti elemek állapotáról, azok sérülékenységéről, a veszélyes és nem veszélyes anyagok csoportjairól, valamint a vonatkozó jogszabályokról, törvényekről. Segítse a munkaerő-piaci igényeknek megfelelő korszerű ismeretek megszerzését.

3.5.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Vállalati szabályzatok

Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás

Gépészeti ismeretek

3.5.3.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a fontosabb környezetvédelmi, hulladékgazdálkodási előírásokat és energiagazdálkodási ismereteket.	Környezetvédelmi előírások Hulladékgazdálkodásra vonatkozó előírások Energiagazdálkodásra vonatkozó irányelvek, üzemi utasítások	Teljesen önállóan	Elkötelezetten hozzájárul a környezetterhelés csökkentéséhez. Precizitás Megbízhatóság Szabálykövetés Önállóság Mérlegelés Döntésképesség	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Összefüggést fogalmaz meg az energia, a környezetvédelem és a hulladékgazdálkodás kapcsolata terén.	Az energia, a környezetvédelem és a hulladékgazdálkodás kapcsolata	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

3.5.3.6 A tantárgy témakörei

3.5.3.6.1 Környezetvédelem

Környezetvédelem, ökológiai lábnyom

Releváns, vonatkozó környezetvédelmi, energiagazdálkodási jogszabályok áttekintése, jogi háttér

Fenntartható fejlődés, PDCA-ciklusok

Nem veszélyes, vegyi és veszélyes anyagok kezelése, CLP-rendelet, REACH-rendelet, anyagok BT (MSDS)

Levegőtisztaság

Tiszta levegő biztosítása, szellőzés, légtisztítás

Vízgazdálkodás, kutak, élővíz, víztisztaság, víztisztítás, szennyvízkezelés

Talajvédelem

Üvegházhatás

Pontforrások

Zajvédelem, közvetlen élő környezet

A csíraszám csökkentésének módja

3.5.3.6.2 Hulladékgazdálkodás

Fogyasztáskultúra

Hulladékgyűjtés

Hulladékok azonosítása, jelölése

Hulladékok kezelése

Hulladékok tárolása

Hulladékok újrahasznosítása

Hulladékok ártalmatlanítása

3.5.3.6.3 Energiagazdálkodás
 Alternatív energiafelhasználás
 Megújuló energia
 Energiagazdálkodás, az energia formái
 Vásárolt és termelt források

3.5.4 A minőség- és folyamatirányítás alapjai tantárgy

18/18 óra

3.5.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy bevezesse a tanulót a minőségügyi feladatokba, és ezen keresztül ismerje meg az alapvető fogalmakat, amelyek segítik abban, hogy tudatosan alkalmazza a gyártás és a vállalat minőségügyi előírásait. Értelmezni és értékelni tudja a minőségbiztosítással kapcsolatos ábrákat, információkat. Legyen tudása az iparághoz kapcsolódó környezetvédelmi, higiéniai szabályokról.

3.5.4.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.5.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Vállalati szabályzatok
 Munkavédelem
 Anyag- és termékvizsgálatok

3.5.4.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri és leírja a minőségirányítási rendszereket, a környezetvédelmi és higiéniai szabályokat, a vállalati minőségirányítás alapismereteit.	Minőségirányítási rendszerek Környezetvédelmi, higiéniai szabályok Vállalati minőségirányítás	Instrukció alapján részben önállóan	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik. Precizitás Megbízhatóság Szabálykövetés	Biztonsággal kezeli a minőségbiztosítási folyamatokba bekapcsolt digitális eszközöket.
Alkalmazza a menedzsmentszemléletet.	PDCA-ciklus	Instrukció alapján részben önállóan	Önállóság Mérlegelés Döntésképesség	Biztonsággal kezeli a minőségbiztosítási folyamatokba bekapcsolt digitális eszközöket.

3.5.4.6 A tantárgy témakörei

3.5.4.6.1 Minőségirányítási rendszerek

Alkalmazott iparági jogszabályok

A minőségirányítás fejlődéstörténete az ellenőrzéstől a teljes körű minőségügyi rendszerekig

Alapvető rendszerek: ISO 9001 Minőségirányítás, ISO 14001 Környezetirányítás, ISO 22000 Élelmiszerbiztonság, ISO 50001 Energiairányítási rendszerszabványok áttekintése
Mérésekhez kapcsolódó egyedi szabványok és felépítésük

3.5.4.6.2 Környezetvédelmi, higiéniai szabályok

Iparági környezetvédelmi szabványok és védjegyek: FSC, PEFC, Blauer Engel, EU Flower, Nordic Ecolabel

Iparági higiéniai szabályrendszerek: HACCP, BRC, IFS, Food contact

3.5.4.6.3 Vállalati minőségirányítás

A vállalati célok és a vállalati politika szerepe a szervezetben

A kockázatértékelés (termék, folyamat, higiénia) szerepe és alkalmazási területe a vállalati folyamatokban

A minőségirányítási dokumentációs rendszer felépítése (Kézikönyv, Eljárás, Munkautasítás, Feljegyzések), dokumentumok tartalmi elemei

Minőség- és folyamatszemplélet, folyamatábrázolás, anyagáramok, belső szállító-vevő kapcsolat

Eltérések, panaszok és reklamációkezelési folyamatok

Lean alapok, hibafeltáró módszerek, vizualizáció

Auditok gyakorlata a vállalat működésében

Auditálás, munkavállalói kapcsolódás.

3.5.5 Gépkezelési gyakorlat tantárgy

485/493 óra

3.5.5.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg és sajátítsa el a vulkanizálógépekre és a vulkanizálatlan termékek gyártóberendezéseire vonatkozó speciális ismereteket és a gépek kezelését. Szakszerűen végezze el a gépek műszaki felülvizsgálatát, karbantartását, ápolását, és hajtson végre számára megengedett javítási és hibaelhárítási feladatokat. A gépeket rendeltetésüknek megfelelően és biztonságosan kezelje. Ismerje meg és alkalmazza a munkájára vonatkozó minőség-, környezet-, munkabiztonsági-, energiairányítási-, higiéniai- és termékbiztonsági előírásokat. Ismerje meg a minőségbiztosítás és minőségellenőrzés alapelveit, vegyen részt ezek folyamatában, a kapcsolódó dokumentumok kitöltésében.

3.5.5.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Szerelési és karbantartási tapasztalat

3.5.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti és technológiai ismeretek

Műszaki és digitális alapok

Szerelési gyakorlat

Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás

3.5.5.4 A képzés órakeretének legalább 90%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.5.5.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kezeli az anyagelőkészítő, bemérő egységeket Receptúrára vonatkozó számításokat végez	Raktározásra, anyagnyilvántartásra vonatkozó előírások Receptúrák, bemérési utasítások Az üzemeltetéssel összefüggő balesetvédelmi, minőségbiztosítási és környezetvédelmi szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik.	Használja a logisztikai feladatokat elősegítő digitális programokat.
Kezeli, üzemelteti a hengerszéket, annak kiegészítő- és kiszerezőberendezéseit. Részét vesz a karbantartási feladatokban, a gépek beállításában, újraindításában.	A gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Minőségellenőrzésre, termékfelszabádtásra/zárolásra vonatkozó utasítók Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Irányítással	Precizitás Megbízhatóság Szabálykövetés Ellenőrzés Értékelés Korrekció Megoldástervezés Problémamegoldás Felelősségvállalás A balesetvédelmi, minőségirányítási szabályokat önmagára nézve kötelezőnek tartja és alkalmazza.	Használja a számítógépes folyamatirányító és automatizálási rendszert. A gyártáshoz kapcsolódó digitális dokumentumok elkészítése.
Kezeli, üzemelteti a zártkeverőt és annak kiegészítő- és kiszerezőberendezéseit. Részét vesz a karbantartási feladatokban, gépek beállításában, újraindításában.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Minőségellenőrzésre, termékfelszabádtásra/zárolásra vonatkozó utasítók Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Irányítással		Használja a számítógépes folyamatirányító és automatizálási rendszert. A gyártáshoz kapcsolódó digitális dokumentumok elkészítése.

Kezeli, üzemelteti a vulkanizálatlan félkész terméket előállító gépet, gépsort. Részt vesz a karbantartási feladatokban, a gépek beállításában, újraindításában.	A gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Minőségellenőrzésre, termékfelszabításra/zárolásra vonatkozó utasítók Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Irányítással		Használja a számítógépes folyamatirányító és automatizálási rendszert. A gyártáshoz kapcsolódó digitális dokumentumok elkészítése.
Kezeli, üzemelteti a vulkanizálógépet, gépsort. Részt vesz a karbantartási feladatokban, a gépek beállításában, újraindításában.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Minőségellenőrzésre, termékfelszabításra/zárolásra vonatkozó utasítók Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Irányítással		Használja a számítógépes folyamatirányító és automatizálási rendszert. A gyártáshoz kapcsolódó digitális dokumentumok elkészítése.
Előkészíti és elvégzi a termék ellenőrzését a gyártási folyamatokban, és az eredményeket dokumentálja. Felismeri a hibákat, javításukra javaslatot tesz.	A minőségbiztosítás előírásai, a félkész termék és a késztermék vizsgálata	Instrukció alapján részben önállóan		Minősítő dokumentumok elkészítése.
Összeállítja portfólióját, elkészíti záródolgozatát és prezentációját.	A portfólió elkészítésének lépései, követelményei A záródolgozat- és a prezentációkészítés előírásai, szabályai	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció Szövegszerkesztő, prezentációkészítő program ismerete és használata, prezentációs eszközök használata.

3.5.5.6 A tantárgy témakörei

3.5.5.6.1 Kaucsukok, porok, folyadékok tárolása és szállítása, nyilvántartása, dokumentáció

Raktárgazdálkodás

A raktározás gépei

Anyagmozgatási rendszerek

Anyagnyilvántartó rendszerek

Kaucsukok szállítóberendezései és azok rendszerei

Poranyagok szállítóberendezései és azok rendszerei

Folyékony komponensek szállítóberendezései és azok rendszerei

A gépek műszaki állapotának ellenőrzése
Védőeszközök használata
Biztonságtechnikai előírások
Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, minőségügyi előírások

3.5.5.6.2 Hengerszéki keverés

A hengerszék energiaellátó rendszere
A hengerszék részei, működése, hűtési-fűtési rendszere
Csomagsúly
Keverés megkezdésének személyi, tárgyi és biztonságtechnikai feltételei
Keverékkomponensek kiválasztása
Mesterkeverékek
Receptúra módosítása
Keverési előírás
Hengerszéki keverési műveletek
Komponensek adagolási sorrendje
A puhítás, az adagolások és a keverékhomogenizálás részideje
Kézi keverési folyamat közben elvégzendő műveletek
Folyamat-befolyásoló paraméterek és azok ellenőrzése
Gyártásközi ellenőrzés
Mintavétel
Védőeszközök használata
Biztonságtechnikai előírások
Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, minőségügyi előírások

3.5.5.6.3 Keverés zártkeverőn

A zártkeverő és a zártkeverős gépsor energiaellátó rendszere
A zártkeverő részei, működése, hűtési-fűtési rendszere
A zártkeverős gépsor elemei
Csomagsúly
Mesterkeverékek
Receptúra módosítása
A keverés megkezdésének személyi, tárgyi, anyagi és biztonságtechnikai feltételei
Egy- és többfázisú keverés
Folyamat-befolyásoló paraméterek
Keverékkomponensek kiválasztása
Keverési előírás
Zártkeverős keverékkészítési műveletek
Komponensek adagolási sorrendje
A puhítás, az adagolások és a keverékhomogenizálás részideje
A kézi keverési folyamat közben elvégzendő műveletek
Folyamatszabályozás
Folyamat-befolyásoló paraméterek és azok ellenőrzése
Keverési teljesítmény-diagram ellenőrzése
Gyártásközi ellenőrzés
Mintavétel
Védőeszközök használata
Biztonságtechnikai előírások
Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, minőségügyi előírások
Irányítással gépek, gépsorok napi karbantartása, tisztítása

3.5.5.6.4 A keverési folyamat vizsgálata

Minőségbiztosítás előírásai

Gyártási utasításnak megfelelő ellenőrzések: keverékjelöléshez igazított beállítások

Gépek, gépsorok megfelelősége az alapanyag-tárolástól egészen a hűtött kész keverék lerakásáig.

Biztonságtechnikai ellenőrzések és azok dokumentálása

Alapanyagok vizsgálata: feliratok, jelölések, kisserelések

Gyártási folyamatok ellenőrzése, elemzése

Mintavétel

Kész keverék vizsgálata

Vizsgálati eredmények alapján kerékút meghatározása

A „felszabadítási” rendszer működtetése, tennivalók

Hibás keverékek elkülönítése, zárolása

3.5.5.6.5 Vulkanizálatlan félkész termékek gyártása

Extrudált termékek gyártása

Többrétegű termék gyártása

Vázerősítésű lemez gyártása

Gyártásközi ellenőrzés

Mintavétel

Védőeszközök használata

Biztonságtechnikai előírások

Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, minőségügyi előírások

Irányítással gépek, gépsorok napi karbantartása, tisztítása

3.5.5.6.6 A vulkanizálatlan termék felépítése, gyártása

Az abroncsgyártás technológiája

Felépítőgép kezelése

Hevedergyártás technológiája, hevedergyártás

Ipari tömlő gyártása

Tömlők szerelvényezése

Az előírt gyártáshoz kapcsolódó dokumentáció elvégzése

Számítógépes folyamatirányító és automatizálási rendszer nyomonkövetése

Mérő- és szabályozó műszerek nyomonkövetése

Minőség-, környezet- és munkabiztonsági, energiairányítási, higiéniai és termékbiztonsági előírások betartása

3.5.5.6.7 Vulkanizálás

Vulkanizáló gépsor üzemeltetése

A felhasznált nyers abroncsok beazonosítása, szállítása, tárolása

A vulkanizálógép beállítása (abroncstípus, nyomás, hőmérséklet, idő)

Anyagtovábbító egységek beállításai

Moldok tisztítása, felületkezelése

Bladderek felületkezelése

A vulkanizáló gépsor irányítása, figyelemmel kísérése

Beavatkozás vulkanizálási hibák esetén

A vulkanizálás befejező műveletei

A termék továbbítása, tárolása

Az előírt gyártáshoz kapcsolódó dokumentáció elvégzése

A számítógépes folyamatirányító és automatizálási rendszer nyomonkövetése
Mérő- és szabályozó műszerek nyomonkövetése
Minőség-, környezet- és munkabiztonsági, energiairányítási, higiéniai és termékbiztonsági előírások betartása

3.5.5.6.8 Karbantartások támogatása

Segítőként a gépek időszakos felülvizsgálata, a karbantartásukban való közreműködés
Segítőként a szerelés módszertanának kiválasztása, szerelési utasítás készítése
A szerelést követő takarítási terv összeállítása és megvalósítása
Keresztfunkcionális kockázatok felmérése, megítélése (termékre, személyre közvetlenül kockázatot jelentő tényezők)
Szerszámok kiválasztása
Segítőként szerelés, beállítás elvégzése
Segítőként részvétel a gépek újraindításában, beállításában
Eredmény mérése, célparaméterek beállítása, esetleges javítóintézkedés
Szerelési eredmény dokumentálása, jegyzőkönyvezése (írásban és digitálisan)
Olajzások, zsírzások, tisztítások elvégzése

3.5.5.6.9 Minőségellenőrzés

A termékekkel szemben támasztott minőségi követelmények
Szűrőpróba szerinti ellenőrzések, az adott technológiai utasítás szerint
Minőségbiztosítási előírások
Gyártásközi félkész termékek vizsgálata
Késztermékek vizsgálata
Hiba-hibaok analízis
Hibajavítási módok
A munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírások betartása
A minőségügyi előírások betartása
Nyomonkövethetőség
A gyártás során kitöltendő dokumentumok vezetése

3.5.5.6.10 Komplex gyakorlat

A záródolgozat témájának megfelelő gép, gépsor, vizsgálat elvégzése

3.6 Anyagok, anyagvizsgálatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

358/356 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gumiiparban használt makromolekulák kémiájának, a reológia alapjainak, az iparágban használt polimerek főbb kémiai reakcióinak megismerése. A gumiiparban használható szilárdsághordozó anyagok típusainak, fizikai és kémiai tulajdonságainak, a szálasanyag-gumi rendszer kialakítás lehetőségeinek, azok gumitermékre való hatásának megismerése. A gumikeverékek általános összetételének, a gumiiparban használatos alap- és segédanyagok fizikai, kémiai, műszaki, felhasználási és feldolgozási tulajdonságainak, alkalmazási területeinek, illetve annak megismerése, hogy mindezek miként hatnak a termékre. A terméktípushoz alkalmas alap-, segéd- és töltőanyagok, vázerősítők megfelelő kiválasztása. Laboratóriumi vagy üzemi környezetben alap- és adalékanyagok vizsgálatának elvégzése, a mérési eredmények értékelése, feldolgozása. A vonatkozó üzemi/vizsgálati szabványok, előírások megismerése. Segítség, iránymutatás adása a záróvizsgálathoz szükséges portfólió és záródolgozat összeállításához.

3.6.1 Anyagismeret tantárgy

134/134 óra

3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a gumiipari alapanyagokat, töltőanyagokat, vázerősítő anyagokat és segédanyagokat. Ismerje meg a polimerek fő kémiai reakcióit, kémiai szerkezetét. Ismerje meg a gumikeverékek általános összetételét. Ismerje meg, az alapanyagok és a segédanyagok miként hatnak a gumikeverék tulajdonságaira és a kész gumitermékre. Ismerje meg a reológiai alapfogalmakat, a polimerek reológiáját, a feldolgozást befolyásoló tulajdonságokat.

Képes legyen a portfólió és a záródolgozat összeállítására, támogatás mellett.

3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kémia

Vegyipari alapozó gyakorlat

Műszaki és digitális alapok

3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a gumiipari munkához szükséges kémiai és reológiai alapismereteket.	A szilárdsághordozó anyagok típusai, tulajdonságai A makromolekulák tulajdonságai A polimerek fő kémiai reakciói Reológiai alapismeretek	Teljesen önállóan	Figyelem másokra Kooperativitás Szabálykövetés Időbeosztás Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Felismeri és leírja a gumiiparban használt alapanyagok, segédanyagok fontos fizikai, kémiai és technológiai tulajdonságait.	Gumikeverékek általános összetevői Gumiipari alapanyagok, segédanyagok tulajdonságai, ezek hatása a gumikeverékekre és a gumitermékekre	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Összefüggést lát, következtetést von le az összetevők tulajdonsága és a technológia között.	A gumikeverékek összetevői Az összetevők hatása a feldolgozási tulajdonságokra Az összetevők hatása a késztermék tulajdonságaira	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Összeállítja a portfólióját, elkészíti a záródolgozatát és a prezentációját.	A portfólió és a záródolgozat elkészítésének lépései, követelményei A prezentációkészítés követelményei, szabályai	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció Szövegszerkesztő, prezentációkészítő program ismerete és használata, prezentációs eszközök használata

3.6.1.6 A tantárgy témakörei

3.6.1.6.1 Szilárdsághordozó anyagok

A szilárdsághordozó anyagok típusai

A vázerősítő anyag típusok fizikai és kémiai tulajdonságai

A szálanyag-gumi rendszer

Az erősítőszálak tulajdonságainak jellemzése

Az erősítőszálak tulajdonságait befolyásoló tényezők

Az erősítőanyagok tapadása a gumihoz

A vázerősítő textilek típusai (textilszövet, cérnázott fonal, többszörös cérnák, kordok)

Alkalmazott textil vázerősítő anyagok (műselyem-, poliészter-, poliamid- és kevlártípusok)

Acélszálak típusai (fémhuzal, pászma, sodronyok, kordok)

Acél vázerősítő anyagszerkezetek: huzal, sodrony, kord

Alkalmazott acél vázerősítő anyagok (speciális sárgaréz-bevonatú acél)
A szilárdság, a merevség és a keménység definíciója, mérőszámaik és mérések
Felület-előkészítési műveletek
A vázerősítő elemek és a polimer közötti, tapadást segítő réteg kialakítása

3.6.1.6.2 Makromolekulák

Monomerek, polimerek
Polimerek csoportosítása
A polimerek kémiai szerkezete
Elasztomerek
Természetes kaucsuk
Szintetikus kaucsukok, gumi alapanyagok előállítása

3.6.1.6.3 Gumikeverék általános összetétele

Keverék-összetevők
Kaucsukok mint alaptulajdonság-meghatározók
Adalékanyagok mint a műszaki, felhasználási tulajdonság meghatározói
Adalékanyagok mint a műszaki, feldolgozási tulajdonság meghatározói
A receptúra egyéb kiegészítő komponensei

3.6.1.6.4 Összetétel, receptúra

A receptúra fogalma
Receptuális alapelvek
Recepttípusok (elméleti, gyakorlati és kalkulációs receptúrák)
Kaucsukok mint alaptulajdonság-meghatározók
Felhasználásitulajdonság-meghatározó adalékanyagok
Feldolgozásitulajdonság-meghatározó adalékanyagok
A receptúra egyéb kiegészítő komponensei
Kis és nagy szemcseméretű porok
Folyékony komponensek
Összetevők mennyiségi aránya
Mintareceptúrák bemutatása

3.6.1.6.5 Gumiipari alapanyagok, adalékanyagok, segédanyagok

Kaucsukok csoportosítása eredet, felhasználás, feldolgozás, szerkezet, hővel szembeni viselkedés, előállítás szerint
Kaucsukok különböző szempontok szerinti jelölése
Kaucsukok kémiai jellemzői
Kaucsukok szerkezeti tulajdonságai
Általános rendeltetésű kaucsukok feldolgozási és felhasználási tulajdonságai
Különleges rendeltetésű kaucsukok általános feldolgozási és felhasználási tulajdonságai
A természetes kaucsuk szerkezete
A természetes kaucsukok kinyerése, konzerválása
A természetes kaucsuk típusai, jelölése
A természetes kaucsuk feldolgozási tulajdonságai
A természetes kaucsuk felhasználási tulajdonságai
A természetes kaucsuk alkalmazási területei
Az SBR-kaucsuk típusai, jelölése
Az SBR-kaucsuk feldolgozási tulajdonságai
Az SBR-kaucsuk felhasználási tulajdonságai

Az SBR-kaucsuk alkalmazási területei
Az IR-kaucsuk típusai, jelölése
Az IR-kaucsuk feldolgozási tulajdonságai
Az IR-kaucsuk felhasználási tulajdonságai
Az IR-kaucsuk alkalmazási területei
A BR-kaucsuk típusai, jelölése
A BR-kaucsuk feldolgozási tulajdonságai
A BR-kaucsuk felhasználási tulajdonságai
A BR-kaucsuk alkalmazási területei
A különleges rendeltetésű kaucsukok típusai, jelölése, feldolgozási-, felhasználási tulajdonságai, alkalmazási területei.
A térhálósítás hatóanyagai
A töltőanyagok típusai, jellemzői
A lágyítók típusai, jellemzői
Az öregedésgátlók típusai, jellemzői
Felhasználási és feldolgozási tulajdonságot módosító speciális összetevők
A segédanyagok fogalma, szerepe a technológiában
Ragadásgátló és formakenő anyagok, oldószerek

3.6.1.6.6 Reológia

Makromolekulák reológiája
Anyagi rendszerek csoportosítása részecskeméret szerint
Diszperzitásfok
Fajlagos felület
Az ömledékreológia alapjai
A sztereospecifikus makromolekula viselkedése
Átlagos moláris tömeg
Folyás- és viszkozitásgörbék
Folyáshatár, hiszterézis, időfüggés
Kaucsukok és nyerskeverékek reológiája
A fázisállapotok és a technológia kapcsolata
Képlékeny és képlékenyen rugalmas tulajdonságok
Gyártógépekben végbemenő fázisállapotok
Nyers kaucsukok képlékenységváltozása
A kaucsukpuhítás reológiája
A szilárd és a folyékony komponens hatása
Az anyagok rugalmas viselkedésének főbb fajtái
A nagy rugalmasság anyagszerkezeti okai
A nagy rugalmasság molekulaszervezeti előfeltételei
Erő – deformáció – visszaalakulás
Brown-mozgások

3.6.1.6.7 Polimerek kémiai reakciói

Polimerlánc-telítetlenség és következményei
Reakciókat befolyásoló tényezők
A térhálósodás feltételei, folyamata, anyagai
Térhálósítás mint kémiai folyamat
Vulkanizálás mint technológiai folyamat
Öregedés, előidéző tényezők
Láncszakadás, láncrövidülés

3.6.1.6.8 Az alap- és adalékanyagok hatása a késztermékre
Az összetevők keverékben betöltött szerepe
A gumiipari kaucsukok feldolgozási és felhasználási tulajdonságai
A térhálósítás hatóanyagai, szerepük
Térhálósító rendszerek
Töltőanyagok típusai, jellemzői
Az erősítő hatás értelmezése
Kormok típusai, tulajdonságai, alkalmazási területei
Fehér töltőanyagok típusai, tulajdonságai, alkalmazási területei
Aktív töltőanyagok típusai, tulajdonságai, alkalmazási területei
Inaktív töltőanyagok típusai, tulajdonságai, alkalmazási területei
A lágyítók típusai, valódi lágyítók, csúsztató lágyítók
Általános rendeltetésű, hidegállóság-fokozó és egyéb speciális lágyítók
Az öregedésgátlók típusai, kiválasztásuk szempontjai, szerepük
Felhasználási tulajdonságot módosító speciális összetevők (lángvédő-, hajtó-, színező-, illatosító anyagok)
Egyéb, felhasználási tulajdonságot módosító adalékanyagok
Feldolgozási tulajdonságot módosító speciális összetevők (tapadást fokozó gyanták, lebon-tószerek)
Egyéb, feldolgozási tulajdonságot módosító adalékanyagok
Üzemi anyag- és termékkövetési rendszer

3.6.2 Anyag- és termékvizsgálatok tantárgy

224/222 óra

3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja
A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló gyakorlatot szerezzen az alapanyagok és a termékek alapvető fizikai, mechanikai és reológiai paramétereinek mérési eljárásaiban. Ismerje meg és tartsa be a vonatkozó szabványokat, üzemi előírásokat. Képes legyen próbatestet készíteni, mintát venni, és képes legyen előkészíteni azt a vizsgálathoz. Részt tudjon venni a minőségbiztosítási mérések kivitelezésében. Képes legyen a mérési eredményekből statisztikákat, diagramokat, trendvizsgálatokat készíteni, technológiára vonatkozó következtetéseket levonni.

3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak
Anyagismeret
Vegyipari alapozó gyakorlat

3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza az általános laboratóriumi körülményekre és a higiéniaira vonatkozó szabályokat. A műszereket rendeltetésszerűen használja.	Laboratóriumi rend Műszerek felépítése Műszerek mérési elve Mérési utasítások	Instrukció alapján részben önállóan		Internetes és hálózati lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Előkészíti a vizsgálathoz szükséges anyagokat, termékeket, eszközöket, műszereket.	Fizikai tulajdonságok mérésére alkalmas eszközök Zavaró tényezők kiküszöbölése	Instrukció alapján részben önállóan	A vállalati kultúra elfogadása A vállalat hasznos részévé válik Pontosság Megbízhatóság Önállóság	Digitális mérőeszközök használata IKT-eszközök használata
Elvégzi az alapanyagok/ termékek fizikai, mechanikai tulajdonságainak összetett vizsgálatát.	A mintavétel szabályai Mérések végrehajtásának szabályai Munkavédelmi, minőségbiztosítási, környezetvédelmi utasítások	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövetés Segítőkészség Kooperativitás Időbeosztás Balesetvédelmi, környezetvédelmi, minőségbiztosítási szabályok betartása	A mérési eredmények digitális rögzítése, statisztikák digitális készítése
Elvégzi az anyag/termék minősítését, az eredmények rögzítését, statisztikai feldolgozását.	Statisztikai alapfogalmak és számítások Diagramkészítés, trendvizsgálat A mérési eredményre, anyagminőségre vonatkozó előírások	Instrukció alapján részben önállóan		A vizsgálati eredmények rögzítése, statisztikai módszerekkel való feldolgozása, archiválása

3.6.2.6 A tantárgy témakörei

3.6.2.6.1 Laboratóriumi körülmények és higiénia

Általános laboratóriumi rend
Vegyszer- és hulladékkezelés
Munkavédelem
Egészségvédelem
Tűzvédelem
Környezetvédelem

3.6.2.6.2 Az alapanyagok, termékek fizikai tulajdonságainak vizsgálata

Vastagság- és keménység mérése
Hosszmérés
Szemcseeloszlás mérése
Nedvességtartalom-mérés
Viszkozitás mérése
Gumi vázerősítő anyagainak csavarodásvizsgálata mechanikai módszerrel

Nyúlásmodulusz, nyúlásvizsgálatok

Fáradásvizsgálatok

Kordszálás gumi tapadásának vizsgálata

Acélszálás gumi tapadásának vizsgálata

A munkavégzés során a műveleti utasítások, munka-, egészség- és környezetvédelmi előírások betartása

3.6.2.6.3 Mérési eredmények feldolgozása

A mintavétel szabályai

Véletlenül alapuló eljárások

Nem véletlen mintavételi eljárások

Mintavételi hibák

Reprezentatív minta

A minta-előkészítés szabályai és a minta-előkészítés végrehajtása

Mintanagyság

A minta súlyozása

Dokumentálási szabályok

Speciális mintavételi eszközök bemutatása

Speciális mintavételi eszközök használata

Alap statisztikai számítások

Az eredmények alapján az alapanyag/termék minősítése

A munka dokumentálása írásban és digitálisan

A mérési eredmények számítógépes feldolgozása

Statisztikai számítások, eredményekből trendanalízis

3.6.2.6.4 Üzemi dokumentumok, szabványok

Az üzemi dokumentáció és a szabványok felépítése

A dokumentáció elkészítése és archiválása

Mintavételezési terv készítése

Mérések tervezése

Minta-előkészítés

A mérések végrehajtásának, kiértékelésének szabályai

Mérési jegyzőkönyv

3.6.2.6.5 Alapanyagok, termékek mechanikai tulajdonságainak vizsgálata

Súrlódásvizsgálatok végrehajtása

Kopásvizsgálatok végrehajtása

Öregítéses vizsgálatok

Hő, ózon, napfény, nedvesség, oldószer öregítő hatásának vizsgálata

Szakítószilárdság, relatív és maradó nyúlás, kopás, vastagság, keménység, nyomó- és nyírófeszültség, hasadási ellenállás, visszapattanási rugalmasság, vegyszerállóság vizsgálata

3.6.2.6.6 Reológiai vizsgálatok

Folyáshatár vizsgálata

Alakváltozási jellemzők vizsgálata

Feszültség-alakváltozás görbék vizsgálata

Gumikeverékek vulkanizálhatóságának mérése

Vulkanizációs görbe

3.6.2.6.7 Próbatest készítése

A próbatest fogalma

Próbatest készítésének lépései

Próbatest készítésének megtervezése

Gumi-, acélszálas- és kordszálas próbatest készítése

3.6.2.6.8 Gumitermékek és alapanyagok összetett vizsgálata

Gumitermékek és alapanyagok vizsgálata

Mérési eredmények dokumentálása, archiválása

Trendvizsgálatok

Eredmények statisztikai módszerekkel történő feldolgozása

Diagramok készítése

4 RÉSZSZAKMA

—

5 EGYEBEK

TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként	2
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....	7
3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	7
3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra	7
3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)	9
3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra	9
3.3 Vegyipari ágazati alapozás megnevezésű tanulási terület.....	13
3.3.1 Vegyipari alapozó gyakorlat tantárgy 432/324 óra	13
3.3.2 Műszaki és digitális alapok tantárgy 126/108 óra.....	19
3.4 Gumiipari gépészeti és technológiai ismeretek megnevezésű tanulási terület	23
3.4.1 Gépészeti és technológiai ismeretek tantárgy 108/108 óra.....	23
3.4.2 Keverőgépek és keverési technológiák tantárgy 54/54 óra	27
3.4.3 A gumiipari termékgyártás gépei és technológiája tantárgy 77/77 óra	32
3.4.4 Szerelési gyakorlat tantárgy 168/163 óra	36
3.4.5 Irányítástechnika tantárgy 36/36 óra	38
3.5 Gumiipari műveletek és technológiák megnevezésű tanulási terület.....	40
3.5.1 Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás tantárgy 18/18 óra	40
3.5.2 Gumiipari gyártási folyamatok tantárgy 108/108 óra.....	42
3.5.3 Környezetvédelem, hulladékgazdálkodás, energiagazdálkodás tantárgy 18/18 óra.....	45
3.5.4 A minőség- és folyamatirányítás alapjai tantárgy 18/18 óra	47
3.5.5 Gépkezelési gyakorlat tantárgy 485/493 óra	48
3.6 Anyagok, anyagvizsgálatok megnevezésű tanulási terület.....	54
3.6.1 Anyagismeret tantárgy 134/134 óra	54
3.6.2 Anyag- és termékvizsgálatok tantárgy 224/222 óra	58
4 RÉSZSZAKMA	61
5 EGYEBEK	61