

PROGRAMTANTERV

a
24. VEGYIPAR
ágazathoz tartozó
4 0722 24 01
Abroncsgyártó
SZAKMÁHOZ

1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Vegyipar
- 1.2 A szakma megnevezése: Abroncsgyártó
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0722 24 01
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Vegyipari ágazati alapozás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: Felépítő gép kezelő

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		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszama	1. évfolyam	2. évfolyam	A képzés összes óraszama
Évfolyam összes óraszama		576	738	682	1996	1026	868	1894
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	18	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	Munkavállalói idegen nyelv	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	432	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 méréstük	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	46			46	18		18

	Műszaki és digitális alapok	126	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
	Vegyipari berendezéspark jellemző készü-lékei, szerkezeti elemei	36			36	26		26
	Anyagmozgatás vegyipari berendezések között	36			36	26		26
	Tanulási terület összórászáma	558	0	0	558	432	0	432
	Gumiipari gépészeti és technológiai ismeretek	Gépészeti és technológiai ismeretek	0	90	0	90	90	0
Vágógépek felépítése, működése, a vágás technológiája			20		20	20		20
Extrudálás elve, extrudergépek felépítése, működése, technológiája			25		25	25		25
Speciális extruderek			6		6	6		6
Vázerősítő anyagok előkészítése			5		5	5		5
Kalandergépek felépítése, működése, a kalanderezés technológiája			24		24	24		24
Frikcionálás			5		5	5		5
Felpréselés			5		5	5		5
Keverőgépek és keverési technológiák		0	54	0	54	54	0	54
A beszállított anyagok érkeztetése			3		3	3		3
A raktározás és szállítás berendezései			7		7	7		7
Előkészítő berendezések			7		7	7		7
A keverés elmélete			5		5	5		5
A keverékkészítés berendezései			5		5	5		5
Hengerszék			9		9	9		9
Zártkeverő			9		9	9		9
A keverés reológiai folyamatai			9		9	9		9

	A gumiipari termékgyártás gépei és technológiája	0	0	47	47	0	47	47
	Az abroncsok szerkezete			7	7		7	7
	A felépítés gépei és technológiája			16	16		16	16
	Vulkanizáló gépek és vulkanizáló technológiák			16	16		16	16
	Késztermék vizsgálat			8	8		8	8
	Szerelési gyakorlat	0	162	0	162	162	0	162
	Alapszerelések		25		25	25		25
	Csapágyak szerelése		50		50	50		50
	Gépek időszakos felülvizsgálata, karbantartása		87		87	87		87
	Tanulási terület összórászáma	0	306	47	353	306	47	353
	Gumiipari műveletek és technológiák	Munka- és tűzvédelem, elősegélynyújtás	0	36	0	36	36	0
A munkavégzés személyi és tárgyi feltételei			4		4	4		4
Egyéni és kollektív védelem			6		6	6		6
Anyagmozgatás, tárolás			8		8	8		8
Elsősegélynyújtás			6		6	6		6
Tűzvédelem, tűzoltás			8		8	8		8
Vegyszerkezelés			4		4	4		4
Gumiipari gyártási folyamatok		0	144	0	144	72	77	149
Vágás, darabolás			46		46	23	24	47
Extrudálás			46		46	23	24	47
Kalanderezés			46		46	23	24	47
Hulladékok kezelése			6		6	3	5	8

	Gépezési gyakorlat	0	90	450	540	54	496	550
	Kaucsukok, porok, folyadékok tárolása és szállítása, nyilvántartása, dokumentáció		8		8	8	4	12
	Hengerszéki keverés		41	16	57	23	40	63
	Keverés zártkeverőn		41	16	57	23	39	62
	A keverési folyamat vizsgálata			11	11		11	11
	Vulkanizálatlan félkész termékek gyártása			35	35		35	35
	A vulkanizálatlan termék felépítése, gyártása			68	68		68	68
	Vulkanizálás			68	68		68	68
	Karbantartások támogatása			68	68		68	68
	Minőség-ellenőrzés			68	68		68	68
	Komplex gyakorlat			100	100		95	95
	Tanulási terület összórászáma	0	270	450	720	162	573	735
Anyagok, anyagvizsgálatok	Anyagismeret	0	72	46	118	72	46	118
	Szilárdsághordozó anyagok		10		10	10		10
	Makromolekulák		10		10	10		10
	Gumikeverék általános összetétele		16		16	16		16
	Összetétel, receptúra		16		16	16		16
	Gumiipari alapanyagok, adalékanyagok, segédanyagok		20		20	20		20
	Reológia			20	20		20	20
	Az alap- és adalékanyagok hatása a késztermékre			26	26		26	26

	Anyag- és termékvizsgálatok	0	90	77	167	36	140	176
	Laboratóriumi körülmények és higiénia		7		7		7	7
	Alapanyagok/termékek fizikai tulajdonságainak vizsgálata		65		65	15	50	65
	Mérési eredmények feldolgozása		18	15	33	6	24	30
	Üzemi dokumentumok, szabványok			10	10		10	10
	Alapanyagok/termékek mechanikai tulajdonságainak vizsgálata			29	29	15	24	39
	Reológiai vizsgálatok			23	23		25	25
	Tanulási terület összórászáma	0	162	123	285	108	186	294
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		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 mód-szereit.	Ismeri a formális és informális álláske-resési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskereső 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

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő 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, s nyelvi szintjüknek megfelelően 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 megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

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

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, 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, helyezethez 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 követelményeit, 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, és 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.

<p>Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.</p>	<p>Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		
--	---	--------------------------	--	--

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 szókincset 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, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével 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. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

3.2.1.6.4 **Állásinterjú**

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

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

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 alapműveletekkel 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 közötti 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 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 csavart 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 összóraszám: 353/353 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismerteti a gumiipar előkészítő, kiegészítő, köztes termékgyártási műveleteihez kapcsolódó gépek, berendezések felépítését, szerkezetét, működését. A tanulók elsajátítják az alapvető szerelési feladatokat, megismerik a szerelésre és karbantartásra vonatkozó minőségirányítási és munkavédelmi szabályokat, szabályozó dokumentumokat, és megtanulják betartani a szabályokat a munkavégzés során.

3.4.1 Gépészeti és technológiai ismeretek tantárgy

90/90 óra

3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló megismerje a gumiipar előkészítő, félkésztermék-gyártó gépeinek felépítését, működését, fontosabb technológiai paramétereit, beállítási lehetőségeit. Megismerje a gépeken gyártható termékek körét, és képes legyen gépet, szereszámot választani a legyártandó 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	Teljesen önállóan	Figyelem másokra Kooperativitás. Szabálykövetés Időbeosztás Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Bemutatja az extruder gépek felépítését, működését, az extrudálás technológiáját.	Az extrudált termékkel szemben támasztott minőségi követelmények Extruderek, extrudálási technológiák Termékek kiszerelése	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

Bemutatja a vázerősítő anyagok tulajdonságait, előkészítő műveleteit	Vázerősítésű anyagok előkészítő műveletei	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	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-, csikvágógépek 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

Vágás során előforduló hibák és azok valószínű okai

Anyagtovábbító berendezések

Vágott lemezek toldása, folytonossá tétele

Feltekerceselő, tárolóegység

Vágószerszámcsere, -beállítás

A gépsor kiegészítő elemei

Vezérlő és szabályozó berendezések

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 Extrudálás elve, extrudergépek felépítése, működése, technológiája

Az extrudálás elve

Előírt anyagminőség

Alkalmazott anyagok felhasználhatósági előírásai

Extrudercsiga kialakítása, menetemelkedés-átmérő-hossz viszonya

Extrudergépek általános felépítése

Extrudersor részei, működése, irányítása

Extrudergépek anyagbetáplálása

Az alakadás művelete

Technológiai, műveleti utasítások

Gyártáshoz szükséges paraméterek beállítása
Az anyagtárolás rendszerének módja, struktúrája
Extrudergépek energiaigénye, hajtása
Melegetetésű extrudálás berendezései, technológiája
Melegetetésű extrudálás előkészítő és kiegészítő berendezései
Hidegetetésű extrudálás berendezései, technológiája
Hidegetetésű extrudálás előkészítő és kiegészítő berendezései
Szerszámcsere
Gyártás segédeszközei
Profil- vagy csőextrudálás berendezései
Anyagtovábbító rendszerek
Szállítóberendezések típusai, felépítése
Vezérlő és szabályozó berendezések
Extrudergépek biztonsági rendszere
Extrudergépek karbantartása
A termék hűtése, továbbítása, jelölése, tárolása
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

Acélszálak típusai
Acélszálak ellenőrzése
Acélszálak hőkiegyenlítése
A vázerősítő textilek típusai
A textilszálak ellenőrzése
Az előkészítő helyiséggel szemben támasztott követelmények

3.4.1.6.5 Kalandergépek felépítése, működése, a kalanderezés technológiája

Kalanderezés elve
Az alkalmazott anyagok felhasználhatósági előírásai
Kalandergépek általános felépítése, részei
A kalander kiegészítő berendezései
A gyártás segédeszközei
A gyártáshoz szükséges paraméterek beállítása
Az anyagtárolás rendszerének módja, struktúrája
Kalandergépek energiaigénye, hajtása
A kalandergépben lejátszódó folyamatok
Szállítóberendezések típusai, felépítése
Az egyenletes száleloszlás biztosítása
Száleloszlás-ellenőrző egység

Elővulkanizáló egység
Szélvágó egység
Hűtőegység
Feltekerceselő, 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 kalanderezéssel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások ismerete és betartása
Kalandergépek biztonsági rendszere

3.4.1.6.6 Frikcionálás

Frikcionálás berendezései
Vezérlő és szabályozó berendezések
Anyagtovábbító rendszerek
A frikcionálás technológiai folyamata
Itatott vázerősítő anyag gumizása
A gépek védelmi rendszere
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 berendezései
Vezérlő és szabályozó berendezések
Anyagtovábbító rendszerek
A felpréselés technológiai folyamata
Itatott vázerősítő anyag gumizása
A gépek védelmi rendszere
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, működtetésük szabályait. Megismerje a keverés során lejátszódó folyamatokat, a keverékek kiszerezési, jelölési módjait, valamint 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 anyag-előkészítő és bemérő eszközök használatára vonatkozó előírásokat.	Anyagérkeztetési szabályok Raktározási szabályok Anyagszállítás Anyag-előkészítő, bemérő eszközök	Teljesen önállóan	Odafigyelés másokra Kooperativitás Szabálykövetés Időbeosztás Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Bemutatja a keverés során lejátszódó folyamatokat. Felismeri és leírja a keverőgépek szerkezeti felépítését, működési elvét,	A keverés elmélete, reológiai folyamatai A keverőgépek felépítése, működése A keverékek kiszerezése	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Alkalmazza a keverés technológiai lépéseit.	A keverőgépek felépítése, működése, kiszerezése	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

3.4.2.6 A tantárgy témakörei

3.4.2.6.1 A beszállított anyagok érkeztetése

Anyagkísérő dokumentumok

Érkeztetési szabályzat

Az anyag eljuttatása a tárolóba, dokumentálása

3.4.2.6.2 A raktározás és szállítás berendezései

Egységgrakatos 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

3.4.2.6.3 Előkészítő berendezések

Nyersanyagok tárolásának, szállításának általános alapelvei

Kaucsukok tárolóberendezései és azok rendszerei

Poranyagok tárolóberendezései és azok rendszerei

Folyékony komponensek tárolóberendezései és azok rendszerei

Daraboló- és vágógépek típusai

Bálavágó gépek

Bemérőgépek elemei és rendszerlemei

Bemérő géprendszerek

Előkészítő gépek kézi szerszámai, eszközei

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 és a keverékkészítés befejező folyamatai

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

Puhítást elősegítő keverékkomponensek és berendezések

„Kis” és „nagy” porok

Folyékony komponensek

Receptúra és a gyártóberendezések kapcsolata: hengersizéki, zártkeverős technológia

Keverőgép kapacitása

Keverék-összetevők

A receptúra egyéb kiegészítő komponensei

3.4.2.6.5 A keverékkészítés berendezései

A keverés művelete

Plasztikus és plasztó-elasztikus anyagok keverése

Komponensek adagolási sorrendje

Egy- és többfázisú keverés

Hengersizék

Banbury típusú keverő

Extruderek

3.4.2.6.6 Hengerszék

A hengerszék működésének alapja

Hengerszék típusai: keverő, törő, puhító, finomító hengerszék

Hengerszék részei

Hengerszék működése

Hengerszéki henger hűtési-fűtési rendszere: permetező, zártrendszerű és periférikus hűtési rendszer

Hengerszék segédberendezései

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

Hengerszéken beállítható műszaki paraméterek: hengerrés, frikció, hűtés

Hengerszéki gépsorok elemei és feladata

Keverékhűtési feladatok ellátása

Hengerszék részei, működése, hűtési-fűtési rendszere

Keverés megkezdésének személyi, tárgyi és biztonságtechnikai feltételei

Hengerszéki keverési műveletek

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

Zártkeverő működésének alapja

Zártkeverő részei

Zártkeverő működése

Zártkeverő rotor és kamrafal hűtési-fűtési rendszere: permetező, szifoncsöves

Zártkeverő segédberendezései

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

Zártkeverőn beállítható műszaki paraméterek

Zártkeverő gépsorok részei és feladatai

Keverékhűtési feladatok ellátása

Gépsorok kiegészítő szállító rendszerei

Zártkeverő részei, működése, hűtési-fűtési rendszere

Zártkeverős gépsor elemei

Keverés megkezdésének személyi, tárgyi, anyagi és biztonságtechnikai feltételei

Egy- és többfázisú keverés

Folyamat-befolyásoló paraméterek

Keverési előírás

Zártkeverős keverékkészítési műveletek

A komponensek adagolási sorrendje

Keverésiteljesítmény-diagram ellenőrzése

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

A különböző részfolyamatokhoz tartozó optimális képlékenységek

Képlékenységet befolyásoló keverék-összetevők

Képlékenységet befolyásoló berendezésjellemzők: hengerszék, zártkeverő

Képlékenységet befolyásoló technológiai paraméterek

Keverési előírás szerepe a reológiai folyamatokban

3.4.3 A gumiipari termékgyártás gépei és technológiája tantárgy

47/47 óra

3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló megismerje az abroncsok fő típusait, szerkezetét, az abroncsok felépítésének lehetőségeit, a felépítőgépek működését. Megismerje a vulkanizálást, a vulkanizálógépek működését, valamint a késztermékek vizsgálatának, minősítésének szabályait.

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.	Abroncsok típusai Abroncsok szerkezete	Teljesen önállóan	Odafigyelés másokra Kooperativitás Szabálykövetés Időbeosztás	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Bemutatja a felépítőgépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Felépítőgépek működése Felépítés technológiája	Teljesen önállóan	Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

Bemutatja a vulkanizálógépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Vulkanizálógép működése A vulkanizálás során lejátszódó folyamatok	Teljesen önállóan	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Alkalmazza a késztermék vizsgálatára vonatkozó előírásokat, minőségi követelményeket.	Késztermék vizsgálata, minősítése.	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

Gumiabroncs részei: koronarész, vállrész, oldalfal, peremrész

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

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 radiálabroncs 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

A gépek általános kezelési szabályai

Konfekcionálás és felépítés elmélete, technológiák

Abroncsgyártási folyamatok elmélete, technológiái

Gépek kiszolgálóelemei

Peremkarika-gyártó gépsor

Folyamatok automatizálása

Programelőírások és azok ellenőrzése

Felépítőgépek, anyagok betáplálása, a félkész termékek beazonosítása

Vágógépek beállításai

Anyagtovábbító egységek beállításai

A felépítőgép beállításai
Minőség szempontjából kritikus pontok a felépítésben
Helyszíni minőség-ellenőrzés
A felépítőgépek karbantartása
A peremkarika-gyártás technológiája
A légrugógyártás technológiája
A termék továbbítása, jelölése, tárolása
A felépítőgépsor 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 Vulkanizálógépek és vulkanizáló technológiák

Vulkanizálóberendezések típusai
Vulkanizálóberendezések részei, szerkezeti elemei
Vulkanizálógépek energiaigénye, hajtása
Vulkanizálóberendezések kezelése
Vulkanizáló szerszámok
Moldok típusai
A bladderek jelentősége
Szerszámok műszaki jellemzői
A légrugók vulkanizálásának technológiája
Folyamatirányító rendszerek
Vulkanizálást követő folyamatok és műveletek
Folyamatparaméterek
Gyártási műveletek
Gépek általános kezelési szabályai
Munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírások betartása
Minőségügyi előírások betartása
Dokumentációk kezelése
Folyamatok automatizálása
Programelőírások és azok ellenőrzése
A felhasznált nyers abroncsok beazonosítása, szállítása, tárolása
A vulkanizálógép 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
Bladderek ellenőrzése, felületkezelése
Hőmérsékletek, 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 Késztermékvizsgálat

Nyerskeverékek vizsgálata

Vulkanizált minták vizsgálata

A mérési eredmények dokumentálása

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

3.4.4 Szerelési gyakorlat tantárgy

162/162 óra

3.4.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló megismerje a kéziszerszámokat, elsajátítsa a használatukat és tisztában legyen az egyszerű szerelési, karbantartási feladatokkal. További cél, hogy elsajátítsa a munkafogásokat, szerelési technikákat, szabályokat. Képes legyen kitölteni, archiválni a munkavégzés megkezdéséhez, a szereléshez, a karbantartáshoz és az elvégzett feladatok dokumentálásához szükséges nyomtatványokat, iratokat. Megismerje a szerelésre, karbantartásra vonatkozó minőségügyi és munkavédelmi dokumentumokat, és képes legyen betartani az előírt utasításokat a munkavégzés során.

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

Szerelési, 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 alapszerelésekhez és csapágszerelésekhez szükséges szerszámokat.	Kéziszerszámok Kötőgépelemek Tömítések Szerelési segédanyagok Munkavédelmi szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	A vállalati kultúra elfogadása Szabálykövetés Pontosság Segítőkészség Kooperativitás Időbeosztás	Szerelési napló vezetése, számítógépes dokumentáció
Bemutatja a gépegységek felépítését, működését. Szerelési tervet értelmez.	Gépegység működése, funkciója, felépítése Szerelési terv, műszaki ábra Munkavédelmi szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	A balesetvédelmi, minőségirányítási szabályokat önmagára nézve kötelezőnek tartja, és alkalmazza.	Szerelési napló vezetése, számítógépes dokumentáció

Gépegység szerelésében, beállításában, újraindításában részfeladatokat lát el.	Gép, gépsor működése, felépítése, funkciója Gépkezelési, karbantartási utasítás Hulladékkezelés Munkavédelmi szabályok	Irányítással		Gépkezelési napló, karbantartási dokumentumok kitöltése, számítógépes dokumentáció
--	---	--------------	--	--

3.4.4.6 A tantárgy témakörei

3.4.4.6.1 Alapszerelések

Csökötések 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 ürítése, tisztítása

3.4.4.6.3 Gépek időszakos felülvizsgálata, karbantartása

Szerelést követő takarítás

Szerszámok kiválasztása

Segítőként szerelés, beállítás elvégzése

Segítőként részvétel a gépek újraindításában, beállításában

Szerelési eredmény dokumentálása, jegyzőkönyvezése (írásban és digitálisan)

3.5 Gumiipari műveletek és technológiák megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

720/735 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület tantárgyai összefoglalják a tanuló ismereteit. Az eddig tanultak – az anyagismeret, a gépek felépítése és az eljárások, technológiák – tapasztalattá, egységgé kovácslódnak. A tanuló a gyakorlatban is elsajátítja a technológiai folyamatok indításához, módosításához és leállításához kapcsolódó lépéseket, és tevékenyen részt vesz ezekben. Tanulmányozza az anyagválasztás folyamatát, az anyag és technológia összehangolását. Ismereteket szerez az iparághoz kapcsolódó munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás, minőségirányítás, minőségbiztosítás, környezetvédelem, energiagazdálkodás és hulladékgazdálkodás területén. Tevékenyen részt vesz a különféle technológiák során használt berendezések, gépek, gépsorok karbantartásában.

Javasolt, hogy a gyakorlólóhelyen megszerzett tudást elméleti órák keretében, magas óraszám-ban foglalják össze, hogy a tanuló képes legyen beszámolni tudásáról, ezzel is felkészülve a záróvizsgára.

3.5.1 Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás tantárgy

36/36 óra

3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló felkészüljön az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzésre és elsajátítsa a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciákat. Megismerje a munkavállalók jogait és kötelezettségeit, az alapvető tűzvédelmi, elsősegélynyújtási módszereket, és az elsajátított ismereteket önállóan, szakmaspecifikusan is képes legyen alkalmazni.

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.	Munkavégzés személyi és tárgyi feltételei Az egyéni és a kollektív védelem eszközei Anyagmozgatás, tárolás szabályai Elsősegélynyújtás szabályai	Teljesen önállóan	Szabálykövetés Pontosság Megbízhatóság Segítőkézség Önállóság Odafigyelés másokra	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Alkalmazza a biztonságos munkához szükséges tűzvédelmi előírásokat.	Tűzvédelem, tűzoltás szabályai	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
A vegyszerkezelés szabályait betartva feladatokat lát el.	Vegyszerkezelés szabályai 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

Munkáltató és munkavállalók kötelezettségei, munkavégzés személyi feltételei, munkaképes állapot

A munkavégzés tárgyi feltételei

Munkaeszközök, egyéni védőeszközök, a kollektív védelem eszközei

Általános üzemi szabályok (eszközök, higiénia, betegség)

Kockázatértékelés, felépítése

3.5.1.6.2 Egyéni és kollektív védelem

Veszélyforrások azonosítása, jelölések, táblák

A kollektív védelem eszközei

Egyéni védőeszközök

Individuális tényezők (hő, zaj, sugárzás, biológiai, egészségügyi kockázat stb.)

3.5.1.6.3 Anyagmozgatás, tárolás

Az anyagmozgatás során alkalmazandó munkavédelmi előírások (daru, targonca)

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

Égés feltételei, gyakori körülmények

Tűzoltási módok

Tűzvédelmi osztályok, anyagok szerinti osztályozás

Tűzvédelmi eszközök, rendszerek (spinkler, vizes, száraz, porraloltó, 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

ATEX-zóna, savak, lúgok

3.5.2 Gumiipari gyártási folyamatok tantárgy

144/149 óra

3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló üzemi körülmények között sajátítsa el a gyártás-előkészítés (vágás) és a gyártás (kalanderezés, extrudálás) legfontosabb lépéseit, hogy komplex képet kapjon ezen technológiák gépeiről, gépsorairól, műveleteiről. Elsajátítsa a gyakorlati tudnivalókat és munkája során alkalmazza azokat. Megismerje és be tudja tartani a műveletekkel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírásokat, valamint 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.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	A vállalati kultúra elfogadása Precizitás Megbízhatóság Szabálykövetés Önállóság Döntésképesség A balesetvédelmi szabályok szigorú betartása és alkalmazása	A technológiai sor irányítási rendszerének használata
Kezeli és üzemelteti az extrudergépet, extrudersort.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Instrukció alapján részben önállóan		A technológiai sor irányítási rendszerének használata
Kezeli és üzemelteti a kalandergépet, kalandergépsort.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Instrukció alapján részben önállóan		A technológiai sor irányítási rendszerének használata

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 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

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

Vágási szög módosítása

Vágási szélesség módosítása

Hosszvágás

A vágógépsor irányítása
Termékazonosítók beállítása
Ellenőrző, előkészítő műveletek
Vágógépsor üzemeltetése

3.5.2.6.2 Extrudálás

Extruder gépsor üzemeltetése
A félkész termék ellenőrzése, nem megfelelés esetén beállítás módosítása
Többfejes extruder üzemeltetése
Keresztfejes extruder üzemeltetése
Speciális extruder üzemeltetése
Félkész termékek előkészítése tárolásra
A foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások betartása
Gépsor üzem szerinti és vészhelyzeti leállítása
Extrudálás dokumentálása, minőségbiztosítás
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
Kalanderezés paramétereinek beállítása, ellenőrzése
Vázerősítő cseréje
Szálsűrűség beállítása, ellenőrzése
A nyersgumi-beadagoló egység beállításai
A termék hűtő, tekercselő egységének ellenőrzése, beállítása
Termékazonosítók beállítása
Kalandergépsor üzemeltetése
A kalanderezés folyamatának figyelemmel kísérése
A félkész termék ellenőrzése, nem megfelelés esetén beállítás módosítása
Speciális kalander üzemeltetése
Félkész termékeket tárolásra előkészítése
A foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások betartása
Gépsor üzemszerinti és vészhelyzeti leállítása, a gépsor újraindítása
A kalanderezés műveletének dokumentálása, minőségbiztosítás, hulladékkezelés
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 anyagában történő újrahasznosítása
A vulkanizált gumihulladékok kezelésének lehetséges módszerei
Az elhasználandó gumitermékek újrahasznosításának módszerei

3.5.3 Gépkezelési gyakorlat tantárgy

540/550 óra

3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló megismerje és elsajátítsa a vulkanizálógépekre és a vulkanizálatlan termékek gyártóberendezéseire vonatkozó speciális ismereteket és a gépek kezelését. Szakszerűen el tudja végezni a gép műszaki felülvizsgálatát, karbantartását, gépápolását és végre tudjon hajtani egyszerű, számára megengedett javítási és hibaelhárítási feladatokat. A gépeket rendeltetésének megfelelően és biztonságosan kezelje. Ismerje és alkalmazza a munkájára vonatkozó minőség-, környezet- és munkabiztonsági, energiairányítási, higiéniai és termékbiztonsági előírásokat. Tisztában legyen a minőségbiztosítás és minőségellenőrzés alapelveivel, vegyen részt ezek folyamatában, a kapcsolódó dokumentumok kitöltésében.

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

Szerelési és karbantartási tapasztalat

3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti és technológiai ismeretek

Műszaki és digitális alapok

Szerelési gyakorlat

Munka- és tűzvédelem, elősegélynyújtás

3.5.3.4 A képzés órakeretének legalább 90%-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
Kezeli az anyag-előkészítő, bemérőegységeket.	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. Precizitás. Megbízhatóság. Szabálykövetés. A balesetvédelmi, minőségirányítási szabályokat önmagára nézve kötele-	Logisztikai, bemérési feladatokat elősegítő digitális programok használata

Kezeli és üzemelteti a hengerszékét, a kiegészítő és kiszereelő berendezéseit.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Minőségellenőrzésre, termék felszabadítására/zárolására vonatkozó utasítók Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	zőnek tartja és alkalmazza.	Gyártáshoz kapcsolódó digitális dokumentumok elkészítése
Kezeli és üzemelteti a zártkeverőt és kiegészítő és kiszereelő berendezéseit.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Minőségellenőrzésre, termék felszabadítására/zárolására vonatkozó utasítók Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Instrukció alapján részben önállóan		Gyártáshoz kapcsolódó digitális dokumentumok elkészítése
Kezeli és üzemelteti a vulkanizálatlan félkész terméket előállító gépet, gépsort.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési utasítás Minőségellenőrzésre vonatkozó utasítók Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok Minőségellenőrzésre vonatkozó utasítók Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Instrukció alapján részben önállóan		Gyártáshoz kapcsolódó digitális dokumentumok elkészítése
Kezeli és üzemelteti a vulkanizálógépet, gépsort.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Gépkezelési, utasítás Minőségellenőrzésre vonatkozó utasítók Karbantartási utasítás Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok	Instrukció alapján részben önállóan		Gyártás során kitöltendő digitális dokumentumok elkészítése

Elvégzi a termék ellenőrzését a gyártási folyamatokban, és az eredményeket dokumentálja.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások Ellenőrzési szempontok és eljárások Termékfelszabadítási vagy -zárolási utasítások	Instrukció alapján részben önállóan		Minősítő dokumentumok kitöltése
Összeállítja a portfólióját, elkészíti a bemutatóját.	A portfólió és a bemutató elkészítésének lépései, követelményei A prezentációkészítés szabályai	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció Szövegszerkesztő, prezentációkészítő program ismerete és használata, prezentációs eszközök használata

3.5.3.6 A tantárgy témakörei

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

Raktárgazdálkodás

A raktározás gépei

Anyagmozgatási rendszerek

Kaucsukok szállítóberendezései és azok rendszerei

Poranyagok szállítóberendezései és azok rendszerei

Folyékony komponensek szállítóberendezései és azok rendszerei

A gépek műszaki állapotának ellenőrzése

Biztonságtechnikai előírások

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

3.5.3.6.2 Hengerszéki keverés

Hengerszék energiaellátó rendszere

Hengerszék részei, működése, hűtési-fűtési rendszere

Csomagsúly

A keverés megkezdésének személyi, tárgyi és biztonságtechnikai feltételei

Keverékkomponensek kiválasztása

Keverési előírás

Hengerszéki keverési műveletek

Komponensek adagolási sorrendje

Puhítás, adagolások, keverék-homogenizálás 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

3.5.3.6.3 Keverés zártkeverőn

Zártkeverő és zártkeverő gépsor energiaellátó rendszere

Zártkeverő részei, működése, hűtési-fűtési rendszere

A zártkeverő gépsor elemei

Csomagsúly

Keverés megkezdésének személyi, tárgyi, anyagi és biztonságtechnikai feltételei

Egy- és többfázisú keverés

Folyamatbefolyásoló paraméterek

Keverékkomponensek kiválasztása

Keverési előírás

Zártkeverős keverékkészítési műveletek

Komponensek adagolási sorrendje

Puhítás, adagolások, keverékhomogenizálás részideje

A kézi keverési folyamat közben elvégzendő műveletek

Folyamatszabályozás

Folyamatbefolyásoló 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

3.5.3.6.4 A keverési folyamat vizsgálata

A minőségbiztosítás előírásai

Gyártási utasításnak megfelelő ellenőrzések: keverék jelöléséhez igazított beállítások

Gépek, gépsorok megfelelése az alapanyag-tárolástól egészen a hűtött készkeverék lerakásáig

Biztonságtechnikai ellenőrzések és dokumentálásuk

Alapanyagok vizsgálata: feliratok, jelölések, kizserelések

Mintavétel

A kész keverék vizsgálata

A „felszabadítási” rendszer működtetése, tennivalók

Hibás keverékek elkülönítése, zárolása

3.5.3.6.5 Vulkanizálatlan félkész termékek gyártása

Extrudált termékgyártás

Többrétegű termékgyártás

Vázerősítésű lemezgyártás

Gyártásközi ellenőrzés

Mintavétel

Védőeszközök használata

Biztonságtechnikai előírások

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

Irányítással gépek, gépsorok napi karbantartása, tisztítása

3.5.3.6.6 A vulkanizálatlan termék felépítése, gyártása

Az abroncsgyártás technológiája

A felépítőgép kezelése

Előírt gyártáshoz kapcsolódó dokumentáció elvégzése

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

3.5.3.6.7 Vulkanizálás

Vulkanizáló gépsor üzemeltetése

A felhasznált nyers abroncsok beazonosítása, szállítása, tárolása

Moldok tisztítása, felületkezelése

Bladderek felületkezelése

A vulkanizáló gépsor irányítása, figyelemmel kísérése

Beavatkozás vulkanizálási hibák esetén

A vulkanizálás befejező műveletei

A termék továbbítása, tárolása

Előírt gyártáshoz kapcsolódó dokumentáció elvégzése

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

3.5.3.6.8 Karbantartások támogatása

Segítőként a gépek időszakos felülvizsgálata, közreműködés a karbantartásukban

Szerelést követő takarítás

Szerszámok kiválasztása

Segítőként szerelés, beállítás elvégzése

Segítőként részvétel a gépek újraindításában, beállításában

Szerelési eredmény dokumentálása, jegyzőkönyvezése (írásban és digitálisan)

Olajzások, zsírások, tisztítások elvégzése

3.5.3.6.9 Minőség-ellenőrzés

A termékekkel szemben támasztott minőségi követelmények

Szűrőpróba szerinti ellenőrzések az adott technológiai utasítás szerint

A minőségbiztosítás előírásai

Gyártásközi félkésztermékek vizsgálata

Késztermékek vizsgálata

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

Minőségügyi előírások betartása

Nyomonkövethetőség

A gyártás során kitöltendő dokumentumok vezetése

3.5.3.6.10 Komplex gyakorlat

A bemutató témájának megfelelő gép, gépsor, vizsgálat elvégzése

3.6 Anyagok, anyagvizsgálatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

285/294 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület ismerteti a gumiiparban használt makromolekulák tulajdonságait, a reológia alapjait, a gumiiparban használható szilárdsághordozó anyagok típusait, fizikai és kémiai tulajdonságait, a szálanyag-gumi rendszer kialakítási lehetőségeit, valamint azok gumitermék-re való hatását. A tanuló megismeri a gumikeverékek általános összetételét, a gumiiparban használatos alap- és segédanyagok fizikai, kémiai, műszaki, felhasználási és feldolgozási tulajdonságait, termékre való hatását. Laboratóriumi vagy üzemi környezetben megtanulja elvégezni az alap- és adalékanyagok vizsgálatát, a mérési eredmények értékelését, feldolgozását. Megismeri a vonatkozó üzemi, vizsgálati szabványokat, előírásokat. Segítséget, iránymutatást kap a záróvizsgálathoz szükséges portfólió és bemutató összeállításához.

3.6.1 Anyagismeret tantárgy

118/118 óra

3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló megismerje a gumiipari alapanyagokat, töltőanyagokat, vázerősítő anyagokat és segédanyagokat, valamint a gumikeverékek általános összetételét. Megértse az alapanyagok és a segédanyagok hatását a gumikeverék tulajdonságaira és a kész gumitermék-re. Megismerje a reológiai alapfogalmakat, a feldolgozást befolyásoló tulajdonságokat. Képes legyen a portfólió és a bemutató 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 0%-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 alapismerteket.	Szilárdsághordozó anyagok típusai, tulajdonságai Makromolekulák tulajdonságai Reológiai alapfogalmak	Teljesen önállóan	Odafigyelés másokra Kooperativitás Szabálykövetés Időbeosztás Pontosság Megbízhatóság	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	Segítőkézség Önállóság Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
--	--	-------------------	--	---

3.6.1.6 A tantárgy témakörei

3.6.1.6.1 Szilárdsághordozó anyagok

Szilárdsághordozó anyagok típusai

A vázerősítő anyagtípusok fizikai és kémiai tulajdonságai

Erősítőszálak tulajdonságai, jellemzése

Erősítőanyagok tapadása a gumihoz

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

Acél vázerősítő anyagszerkezetek: huzal, sodrony, kord

Felület-előkészítési műveletek

A vázerősítő elemek, valamint a polimer közötti tapadást segítő réteg kialakítása

3.6.1.6.2 Makromolekulák

Monomerek, polimerek

Lánctörés, vulkanizálás

Az elasztomerek fő tulajdonságai

Általános rendeltetésű kaucsukok tulajdonságai

Légzáró réteghez használható kaucsukok tulajdonságai

3.6.1.6.3 Gumikeverék általános összetétele

Keverék-összetevők

A kaucsukok mint alaptulajdonság-meghatározók

Az adalékanyagok mint a műszaki, felhasználási tulajdonság meghatározói

Az adalékanyagok mint a műszaki, feldolgozási tulajdonság meghatározói

A receptúra egyéb kiegészítő komponensei

A vulkanizáló rendszer

3.6.1.6.4 Összetétel, receptúra

Receptúra fogalma

Receptuális alapelvek

A kaucsukok mint az alaptulajdonság meghatározói

Felhasználási tulajdonságot meghatározó adalékanyagok

Feldolgozási tulajdonságot meghatározó adalékanyagok

A receptúra egyéb kiegészítő komponensei

Kis- és nagyporok

Folyékony komponensek

Az összetevők aránya

3.6.1.6.5 Gumiipari alapanyagok, adalékanyagok, segédanyagok
Általános rendeltetési kaucsukok feldolgozási és felhasználási tulajdonságai
Különleges rendeltetési kaucsukok általános feldolgozási és felhasználási tulajdonságai
Természetes kaucsuk típusai, jelölése
Természetes kaucsuk alkalmazási területei
SBR-kaucsuk feldolgozási tulajdonságai
SBR-kaucsuk felhasználási tulajdonságai
IR-kaucsuk feldolgozási tulajdonságai
IR-kaucsuk felhasználási tulajdonságai
BR-kaucsuk feldolgozási tulajdonságai
BR-kaucsuk felhasználási tulajdonságai
Különleges rendeltetésű kaucsukok típusai, jelölése, feldolgozási, felhasználási tulajdonságai, alkalmazási területei
A térhálósítás hatóanyagai
Töltőanyagok típusai, jellemzői
Lágyítók típusai, jellemzői
Öregedésgátlók típusai, jellemzői
Felhasználási és feldolgozási tulajdonságot módosító speciális összetevők
Segédanyagok fogalma, szerepe a technológiában
Ragadásgátló és formakenő anyagok, oldószerek

3.6.1.6.6 Reológia
Anyagi rendszerek csoportosítása részecskeméret szerint
Diszperzitásfok
Fajlagos felület
Az ömledékreológia alapjai
Kaucsukok és nyerskeverékek reológiája
Fázisállapotok és a technológia kapcsolata
Képlékeny és képlékenyen rugalmas tulajdonságok
A gyártógépekben végbemenő fázisállapotok
Nyers kaucsukok képlékenységváltozása
A kaucsukpuhítás reológiája
Szilárd és folyékony komponens hatása
Az anyagok rugalmas viselkedésének főbb fajtái
A nagyrugalmasság anyagszerkezeti okai
A nagyrugalmasság molekulaszervezeti előfeltételei
Erő – deformáció – visszaalakulás

3.6.1.6.7 Az alap- és adalékanyagok hatása a késztermékre
Az összetevők keverékben betöltött szerepe
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

Lágyítók típusai, valódi lágyítók, csúsztató lágyítók
 Általános rendeltetésű, hidegállóság-fokozó és egyéb speciális lágyítók
 Öregedésgátlók típusai, kiválasztás szempontjai, szerepük
 Felhasználási tulajdonságot módosító speciális összetevők: lángvédő, hajtó-, színezőanyagok, illatosító anyagok
 Egyéb felhasználási tulajdonságot módosító adalékanyagok
 Feldolgozási tulajdonságot módosító speciális összetevők: tapadást fokozó gyanták, lebon-
 tószer
 Egyéb feldolgozási tulajdonságot módosító adalékanyagok
 Üzemi anyag- és termékkövetési rendszer

3.6.2 Anyag- és termékvizsgálatok tantárgy

167/176 óra

3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló gyakorlatot szerezzen az alapanyagok és termékek alapvető fizikai, mechanikai és reológiai paramétereinek mérési eljárásaiban. Megismerje és be tudja tartani a vonatkozó szabványokat, üzemi előírásokat. Képes legyen próbatestet készíteni, mintát venni és előkészíteni azt a vizsgálathoz. Részt tudjon venni a minőség-biztosítási mérések kivitelezésében.

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 90%-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 a higiéniaira vonatkozó szabályokat. Műszereket rendeltetésszerűen használja.	Laboratóriumi rend Műszerek felépítése Műszerek mérési elve Mérési utasítások	Teljesen önállóan	A vállalati kultúra elfogadása Pontosság Megbízhatóság Precizitás Önállóság Szabálykövetés Segítőkészség	Internetes és hálózati lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció

Elvégzi az alapanyagok, termékek fizikai, mechanikai tulajdonságainak vizsgálatát.	Mintavétel szabályai Mérések végrehajtásának szabályai Munkavédelmi, minőségbiztosítási, környezetvédelmi utasítások	Instrukció alapján részben önállóan	Kooperativitás Időbeosztás Balesetvédelmi, környezetvédelmi minőségbiztosítási szabályok betartása	Internetes és hálózati lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció
Elvégzi az anyag/termék minősítését, az eredmények rögzítését.	Mérési eredményre, anyagminőségére vonatkozó előírások	Instrukció alapján részben önállóan		A vizsgálati eredmények rögzítése, 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 Alapanyagok/termékek fizikai tulajdonságainak vizsgálata

Vastagság- és keménység mérése
Hosszmérés
Szemcseeloszlás mérése
Nedvességtartalom-mérése
Szakítóvizsgálat
Tapadásvizsgálatok, kiszakítási vizsgálatok
A munkavégzés során a műveleti utasítások, a munka-, egészség- és környezetvédelmi előírások betartása

3.6.2.6.3 Mérési eredmények feldolgozása

A mintavétel szabályai
Mintavételi hibák
A minta-előkészítés szabályai és végrehajtása
Dokumentálási szabályok
Az alapanyag, illetve termék minősítése az eredmények alapján
A munka dokumentálása írásban és digitálisan

3.6.2.6.4 Üzemi dokumentumok, szabványok

Az üzemi dokumentáció és szabványok felépítése
Minta-előkészítés
A mérések végrehajtásának, kiértékelésének szabályai
Mérési jegyzőkönyv

3.6.2.6.5 Alapanyagok/termékek mechanikai tulajdonságainak vizsgálata

Kopásvizsgálatok végrehajtása
Szakítóvizsgálat

3.6.2.6.6 Reológiai vizsgálatok
Folyáshatár vizsgálata
Gumikeverékek vulkanizálhatóságának mérése
Vulkanizációs görbe

4 RÉSZSZAKMA

A részs szakma megszerzésére irányuló szakmai vizsga akkor kezdhető meg, ha a tanuló eleget tett a jelen fejezet szerinti képzési követelményeknek.

4.1 A részs szakma megnevezése: Felépítő gép kezelő

4.1.1 A részs szakma ajánlott szakmai tartalma:

Az oktatási egység 3. fejezetben szereplő azonosító száma	Az oktatási egység megnevezése
3.4.1	Gépészeti és technológiai ismeretek tantárgy
3.4.2	Keverőgépek és keverési technológiák tantárgy
3.4.4.6.1	Alapszerelések témakör
3.5.1	Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás tantárgy
3.5.3.6.1	Kaucsukok, porok, folyadékok tárolása és szállítása, nyilvántartása, dokumentáció témakör
3.6.1.6.1	Szilárdsághordozó anyagok témakör
3.6.1.6.2	Makromolekulák témakör
3.6.1.6.3	Gumikeverék általános összetétele témakör
3.6.1.6.4	Összetétel, receptúra témakör
3.6.1.6.5	Gumiipari alapanyagok, adalékanyagok, segédanyagok témakör

5 EGYEBEK

TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja 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	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 90/90 óra	23
3.4.2 Keverőgépek és keverési technológiák tantárgy 54/54 óra	26
3.4.3 A gumiipari termékgyártás gépei és technológiája tantárgy 47/47 óra	30
3.4.4 Szerelési gyakorlat tantárgy 162/162 óra	33
3.5 Gumiipari műveletek és technológiák megnevezésű tanulási terület.....	35
3.5.1 Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás tantárgy 36/36 óra	35
3.5.2 Gumiipari gyártási folyamatok tantárgy 144/149 óra.....	37
3.5.3 Gépkezelési gyakorlat tantárgy 540/550 óra	40
3.6 Anyagok, anyagvizsgálatok megnevezésű tanulási terület.....	45
3.6.1 Anyagismeret tantárgy 118/118 óra	45
3.6.2 Anyag- és termékvizsgálatok tantárgy 167/176 óra	48
4 RÉSZSZAKMA	50
4.1 A részszakma megnevezése: Felépítő gép kezelő	50
5 EGYEBEK	50