



KÉPZÉSI PROGRAM  
MŰANYAG-FELDOLGOZÓ  
TECHNIKUS  
5 0722 24 05

2020-2025

2021-2026

2022-2027

2023-2028

Készült a 2023.11.20-án kiadott KKK alapján

Utolsó módosítás dátuma:2024.04.10.

Az elfogadás dátuma: 2024. 06. 28.

## 1. A szakma alapadatai

1.1.	Az ágazat megnevezése:	Vegyipar
1.2.	A szakma megnevezése:	Műanyag-feldolgozó technikus
1.3.	A szakma azonosító száma:	5 0722 24 05
1.4.	A szakma szakmairányai:	—
1.5.	A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:	5
1.6.	A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:	5
1.7.	Ágazati alapoktatás megnevezése:	Vegyipar ágazati alapoktatás
1.8.	A képzés célja:	<p>A képzés célja, hogy a résztvevő képes legyen mérnöki irányítással szervezni és végrehajtani a gyártási programban meghatározott termékek gyárttatását a felügyelete alá tartozó dolgozókkal, betartatni a termékgyártásra vonatkozó munkautasításokat, felügyelni és kiadni a gyártáshoz kapcsolódó karbantartási és ellenőrzési feladatokat. Együttműködik a termék minőségét felügyelő munkatárssal. Felügyeli és szervezi a gépkarbantartásokat, szerszám- és színcserét.</p> <p>Cél továbbá, hogy a résztvevő önállóan vagy mérnöki irányítással felügyeli a műanyag-feldolgozó üzem működését, közreműködik a gyártástechnológia fejlesztésében. Felügyeli az üzemhez tartozó gyártóberendezések működését, karbantartását. Koordinálja a termékgyártást a termékminőségre vonatkozó előírások betartásával. Koordinálja és felügyeli a műszakvezetők munkáját. Együttműködik a termékminőségért felelős munkatársakkal. Önállóan vagy mérnöki irányítással laboratóriumi méréseket, minőségi és mennyiségi meghatározást végez; mintavételezési feladatokat lát el és dokumentációt készít; minőségbiztosítási, -ellenőrzési dokumentumokat vezet.</p>
1.9	FEOR szám és megnevezés:	3115, Vegyésztechnikus

## 2. A képzésbe történő belépés feltételei

2.1.	Iskolai előképzettség:	alapfokú iskolai végzettség
2.2.	Alkalmassági követelmények: —	
2.2.1.	Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat:	szükséges
2.2.2.	Pályaalkalmassági vizsgálat:	nem szükséges
2.3.	Egyéb feltételek: —	

### 3. A képzésben való részvétel feltételei

3.1.	<b>A szakmai képzésben való részvétel módja</b>	<p>9-10. évfolyamon vegyipari ágazati alapoktatás kerül megszervezésre, amelyet vegyipari ágazati alapvizsga követ</p> <p>11-13. évfolyamon szakirányú szakmai oktatást megosztják az iskola és duális partnerek között a táblázatba foglaltak szerint.</p> <p>Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):</p> <p>1. Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikai oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.</p> <p>2. Felnőttképzési jogviszonyban: az 1. pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.</p> <p>3. Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: szakképző iskolai oktatásban: -, technikai oktatásban: 80 óra, kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 80 óra.</p> <p>A szakmai oktatás teljes időtartama tanulói és felnőttképzési jogviszonyban egyaránt az 1., 2. és 3. pontok alatti oktatási idők összege.</p>
3.2.	<b>Megengedett hiányzás</b>	A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II.7.) Kormányrendelet alapján az összes hiányzás a szakmai képzésről nem haladhatja meg évfolyamonként az összes óraszám 20%-át.

### 4. A képzés formája, munkarendje

4.1.	<b>A képzés formája: 5 évfolyamos tanulói jogviszony</b>	
4.2.	<b>A képzés munkaformája:</b>	nappali

## 5. A képzés megszervezéséhez szükséges személyi feltételek

A 2019. évi szakképzésről szóló törvény 41.§ értelmében

**A szakképző intézményben alkalmazott az lehet, aki**

- a) cselekvőképes,
- b) büntetlen előéletű és nem áll a tevékenység folytatását kizáró foglalkozástól eltiltás hatálya alatt, és
- c) rendelkezik a Kormány rendeletében előírt végzettséggel és szakképzettséggel, illetve gyakorlattal.

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134. § (2) és (3) szerint:

Az ágazati alapoktatásban és – a (3) bekezdésben meghatározott kivétellel – a szakirányú oktatásban oktatott tantárgy oktatójának

- a) technikumban szakmai tanárképzésben szerzett mesterfokozattal vagy felsőfokú végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképzettséggel,
- b) szakképző iskolában az ágazatnak megfelelő felsőfokú végzettséggel és szakképzettséggel vagy felsőfokú végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképzettséggel vagy szakképesítéssel kell rendelkeznie.

A gyakorlati ismereteket oktató személynek legalább érettségi végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképzettséggel vagy szakképesítéssel kell rendelkeznie.

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 242. § (1) szerint

**A duális képzőhelyen oktató az lehet, aki**

- a) cselekvőképes,
- b) nem áll a szakirányú oktatási tevékenység folytatását kizáró foglalkozástól eltiltás hatálya alatt,
- c) a duális képzőhely által vállalt szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel és legalább ötéves, az érintett szakképzettségnek megfelelő szakmai gyakorlattal rendelkezik és

d) kamarai gyakorlati oktatói vizsgával rendelkezik.

(2) Mentesül a kamarai gyakorlati oktatóvizsga-letétel alól az, aki

- a) szakirányú mestervizsgával rendelkezik,
- b) a duális képzőhely által vállalt szakmának megfelelő
  - ba) szakirányú felsőfokú szakképzettséggel és legalább kétéves szakirányú szakmai gyakorlattal,
  - bb) felsőfokú végzettséggel, szakirányú középfokú szakképzettséggel és legalább ötéves szakirányú szakmai gyakorlattal vagy
  - bc) – az egészségügyi ágazat tekintetében – egészségügyi gyakorlatvezető szakképesítéssel rendelkezik, vagy
- c) a hatvanadik életévét betöltötte.

(3) A duális képzőhely oktatójának a duális képzőhely által vállalt szakmának megfelelő felsőfokú végzettségnek kell elfogadni a – képzésről rendelkező jogszabály szerint – felsőfokú végzettséget tanúsító műszaki oktatói, technikus tanári, szakoktatói oklevelet, bizonyítványt. A felsőfokú végzettséget nem tanúsító, tanfolyami képzésben szerzett műszaki oktatói vagy szakoktatói bizonyítványt az alkalmazáskor a képzés szakirányának megfelelő középfokú szakképzettségnek kell elfogadni.

(4) A duális képzőhelyen oktatóként elsősorban a szakoktatói képesítéssel rendelkező személyt kell alkalmazni.

## 6. A képzés megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

6.1.	<p><b>Helyiségek:</b></p> <p>elméleti tanterem: létszámnak megfelelő asztalokkal és székekkel, számítógép, internet hozzáféréssel, projektor, tábla röviden T</p> <p>laboratórium: alapvető vegyipari mérések kivitelezésére alkalmas berendezésekkel röviden AL</p> <p>laboratórium: műanyagipari mérések kivitelezéséhez szükséges berendezések és IKT eszközök adatfeldolgozáshoz röviden ML</p> <p>duális oktatótanműhely vagy termelőműhely: amelyben a tanuló részt tud venni legalább két különböző műanyagipari technológiai gyakorlaton D</p>
6.2.	<p><b>Eszközök és berendezések:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Eszközijegyzék ágazati alapoktatáshoz:</u></b></li> <li>• vegyifülke, elszívó-berendezés;</li> <li>• egyéni védőfelszerelések;</li> <li>• tűzvédelmi és munkabiztonsági eszközök;</li> <li>• biztonsági adatlapok és GHS kódok;</li> <li>• tömegmérő eszközök: tára- és analitikai mérlegek;</li> <li>• térfogatmérő eszközök: pipetta, automata pipetta, pipettalabda, büretta, mérőhenger, mérő-</li> <li>• lombik;</li> <li>• sűrűségmérésre alkalmas eszközök: digitális sűrűségmérő, areométer, piknométer;</li> <li>• hőmérséklet mérésére alkalmas eszközök: digitális vagy nem higanyos hőmérők;</li> <li>• olvadáspontmérő, forráspontmérő, viszkozitásmérő, törésmutató-mérő: refraktométer, pHmérő;</li> <li>• laboratóriumi műveletek eszközei: desztilláló berendezés, különböző üvegeszközök, vízfürdők, elektromos melegítőlapok, exsikkátorok, laboratóriumi mikrohullámú sütők; fémeszközök: fogók, állványok;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nyomás-, mennyiség-, és hőmérséklet mérésére, áramlás beállítására alkalmas egyszerű csőhálózat szivattyúval, vízre; és laboratóriumi műszerlevegő kompresszorral előállított levegőre;</li> <li>• IKT eszközök: számítógépek, nyomtatók, projektorok;</li> <li>• számítógépes programok, szövegszerkesztő, táblázatkezelő szoftverek;</li> <li>• kémiai táblázatok.</li> <li>• <b><u>Eszközjegyzék szakirányú oktatásra</u></b></li> <li>• műanyagok fizikai, geometriai, kémiai, reológiai és mechanikai vizsgálatát szolgáló eszközök;</li> <li>• mintavételi eszközök;</li> <li>• laboratóriumi berendezések;</li> <li>• kéziszerszámok;</li> <li>• anyagmozgató eszközök, berendezések;</li> <li>• műanyagdaráló;</li> <li>• szerszámemelők;</li> <li>• alapanyag előkészítését szolgáló berendezések;</li> <li>• műanyag-feldolgozó gépek (pl. fröccsgép, extruder, granuláló, fóliagyártó sor, sajtológép, fóliafűvő berendezés, fröccssajtoló, stb.) a hozzá tartozó segédberendezésekkel;</li> <li>• műanyaghegesztő berendezések;</li> <li>• elszívók, szűrők, technológiákhoz alkalmazkodó egyéni és kollektív védőeszközök, berendezések;</li> <li>• biztonságtechnikai eszközök;</li> <li>• hulladéktároló;</li> <li>• elsősegélynyújtó felszerelés;</li> <li>• gépkönyvek, kezelési utasítások;</li> <li>• szabványok, kézikönyvek, szótárak.</li> </ul>	
6.3.	<b>Egyéb speciális feltételek:</b>	-

## 7. Szakmai kimeneti követelmények

### Vegyipari ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Előkészíti a vizsgálatokhoz, méréshez szükséges vegyszereket, anyagokat és eszközöket, az eszközök tisztítását szakszerűen végzi. Egyszerű laboratóriumi és tanműhelyi eszközöket használ, berendezéseket üzemeltet. Alapvető laboratóriumi műveleteket (ülepítés, szűrés, desztilláció, adszorpció, kristályosítás) leírás alapján végrehajt. A tömeggel, térfogattal, hőmérséklettel, sűrűséggel, viszkozitással, nedvességtartalommal kapcsolatos méréseket, alapvető számításokat és mértékegység átváltásokat végez. Műszaki ábrákat értelmez, vegyipari mérésekhez és szerelésekhez eszközöket kiválaszt, egyszerű ipari szerelvényeket (csap, szelep, tolózár) kezel, képes az önellenőrzésre. Munkája során a vegyiparra vonatkozó minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat alkalmazza. Megfigyeléseit, eredményeit értelmezi, digitális ismereteit felhasználva azokat jegyzőkönyvben dokumentálja. 6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Gondoskodik a különböző halmazállapotú anyagok tárolási, felhasználási és megsemmisítési feltételeinek megteremtéséről.	Ismeri a vegyszerek tárolására, kezelésére, megsemmisítésére vonatkozó szabályokat.	Szem előtt tartja a szaknyelv pontos és szakszerű használatát. Törekszik, hogy a számításait és feladatmegoldásait kellő részletességgel, a szakmai jelölés- és fogalomrendszer alkalmazásával írja le. Kész a pontos és precíz munkavégzésre. Munkája során szem előtt tartja a vegyiparhoz kapcsolódó természettudomány s ismeretek	Önállóan használja a H, P kódokat, mondatokat.

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
A tömeggel, térfogattal, hőmérséklettel, sűrűséggel, nedvességtartalommal kapcsolatos alapvető számításokat és mértékegység átváltásokat végez.	Tudja értelmezni a tömeg, térfogat, hőmérséklet, sűrűség, olvadás és forráspont, viszkozitás, törésmutató, nedvességtartalom fogalmát, mértékegységét, számítási összefüggéseit.	alkalmazását. Hajlandó az igényes munkavégzésre, közreműködő egyéni, páros vagy csoportfeladatokban. Figyelemmel kíséri a munkafolyamatokat és kritikusan szemléli a mérési eredményeket.	Önállóan végez alapvető számításokat és szükség esetén segítséggel korrigálja hibáit.
Anyagi rendszerek jellemzőit (tömeg, térfogat, hőmérséklet, sűrűség, olvadás és forráspont, viszkozitás, törésmutató, nedvességtartalom) méri.	Magabiztosan ismeri a tömeg, sűrűség, olvadás és forráspont, viszkozitás, törésmutató, nedvességtartalom mérési eljárásait, mérési szabályait és a mérési hibalehetőségeket.		Méréseit önállóan, felelősen, leírás alapján végzi.
Laboratóriumi műveletekhez eszközöket - szűrők, állványok, hűtő- és fűtő eszközök, vákuum eszközök - kiválaszt és összeállít.	Ismeri és azonosítja a laboratóriumi műveletekhez szükséges eszközöket, felismeri szerelvényeiket, alkatrészeiket. Tudja az összeszerelésük szabályait.		Segítséggel és irányítással végzi az eszközök kiválasztását. Önállóan végzi el a készülékek összeállítását, képes az önellenőrzésre és a hibák kijavítására.



Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Alapvető laboratóriumi elválasztó és tisztító műveleteket (ülepítés, szűrés, desztillálás, adszorpció, kristályosítás, szublimálás) leírás alapján végrehajt.	Részletesen ismeri a laboratóriumi műveletek pl. az ülepítés, szűrés, desztillálás, kristályosítás, szublimáció végrehajtását, a hibalehetőségeket.		Leírás alapján, irányítás mellett hajtja végre a műveleteket.
Összehasonlítja a szerkezeti anyagokat (fémek, gumi, műanyag, üveg, papír) tulajdonságaik (korrózió, szilárdság, keménység, ütésállóság elektromos és hővezetés) alapján.	Azonosítja a szerkezeti anyagokat tulajdonságaik alapján. Érti az összefüggéseket az anyagszerkezet és tulajdonságaik között. Ismeri a szerkezeti anyagok felhasználási területeit a tulajdonságaik alapján.		A felidézett ismereteit útmutatással használja fel a szerkezeti anyagok összehasonlítása és azonosítása során.
Laboratóriumi hőcserélő eszközöket - vízfürdő, elektromos melegítő, desztilláló hűtője, szárító eszközök - működtet.	Alapszinten ismeri a hőcsere célját, fogalmát. Azonosítja a laboratóriumban használt hőcserélő eszközöket.		Felügyeli a hőátadási és anyagszállítási folyamatokat.

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>
Egyszerű szállító berendezéseket (szivattyú, ventilátor) működtet.	Azonosítja a különböző halmazállapotú anyagok szállítására alkalmas berendezéseket, anyagáramlási irányokat. Ismeri alapszinten a szállításra alkalmas egyszerű berendezéseket és azok üzemeltetését.		
Gépelemeket, vegyipari gépszerkezeteket működési módjuk és felhasználási területük szerint összehasonlítja.	Műszaki ábrájuk alapján azonosítja a fontosabb gépelemeket, megnevezi az összetett gépelemek alkatrészeit.		Segítséggel elemzi és azonosítja a gépelemeket, műszaki megoldásokat, képes az önellenőrzésre.
Egyszerű ipari mérésekhez és szerelésekhez eszközöket kiválaszt.	Alkalmazói szinten ismeri a vegyiparban használt alapműszerek, és csőszerelvények típusait.		Önállóan és kreatívan választja ki a feladatához szükséges eszközöket.
Egyszerű ipari szerelvényeket (csap, szelep, tolózárr) kezel.	Azonosítja és megnevezi a mérőberendezésen található szerelvényeket és műszereket.		Betartja a készülékek és szerelvényeik kezelésével kapcsolatos munkavédelmi szabályokat.

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>
Nyomás-, hőmérséklet és mennyiség értékeket beállít.	Felismeri és azonosítja a műszereken mért fizikai mennyiségeket.		Képes az önellenőrzésre és a mérési vagy kezelési hibák önálló javítására.
Számításait felhasználva oldatokat és keverékeket készít.	Érti az oldatkészítéshez szükséges számolási összefüggéseket. Magabiztosan tudja az oldat és keverékkészítés munkamenetét.		Önállóan végez alapvető számításokat és szükség esetén segítséggel korrigálja hibáit. Az oldat és keverékkészítést önállóan, felelősen, leírás alapján végzi.
Értelmezi megfigyeléseit, és ez alapján mérési eredményeit jegyzőkönyvben, manuálisan vagy digitálisan dokumentálja.	A munkafolyamat során felismeri az ok-okozati kapcsolatot. Részletesen ismeri a jegyzőkönyv kötelező tartalmi elemeit.		Felelősséggel dokumentálja a munkáját, és betartja az előírt adatkezelési szabályokat. Felelősséget vállal a saját, illetve a
Eligazodik a világhálón és kritikusan értékeli a megszerezhető információkat.	Felhasználói szinten ismeri a szövegszerkesztő és táblázatkezelő szoftvereket, amelyeket a dokumentáció készítésében felhasznál.		csoport munkájának minőségéért.
Előkészíti a vizsgálatokhoz, méréshez szükséges vegyszereket, anyagokat, eszközöket, azok tisztítását szakszerűen végzi. Munkahelyét tisztán, rendezetten adja át.	Átfogóan ismeri az elvárt munkakörnyezet kialakításának feltételeit.		Önállóan, de másokkal együttműködve alakítja ki a munkakörnyezetét.

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>
Munkája során a munkaeszközöket, felszereléseket és berendezéseket szakszerűen és biztonságosan használja, a gázpalackokat megkülönbözteti. A minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat betartja.	Ismeri a munkaeszközök, felszerelések és berendezések szakszerű és biztonságos használatát. Felismeri a gázpalackok és vezetékek színjelölését.		Munkáját a vonatkozó minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályok betartásával végzi.

### **Szakirányú oktatás szakmai követelményei**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>
Leírás alapján fizikai, geometriai, mechanikai, reológiai, kémiai vizsgálatokat végez. A vizsgálat leírásához igazodva megtervezi a munkakörnyezetét, kiválasztja eszközeit, berendezéseit. Kiértékeli a kapott eredményeket és a kapcsolódó műszaki dokumentációban lévő adatokkal összehasonlítja. A gyártási és minőségbiztosítási követelményeknek megfelelő mérési jegyzőkönyvet készít.	Felismeri a különböző vizsgálatokat segítő készülékeket, berendezéseket. Ismeri ezek működtetését. Megérti a vizsgálati leírásokban használt szaknyelvet. Alkalmazói szinten ismeri a számolásokhoz szükséges összefüggéseket. Ismeri a jegyzőkönyv elkészítésének fő szabályait.	Felelősséget vállal a munkájáért. Törekszik a pontosságra és precizitásra. Tiszteletben tartja a határidőket. Szem előtt tartja a munkaidejének hatékony kihasználását. Nyitott új módszerek, eljárások	Útmutatással kiválasztja a vizsgálati módszereket, amelyeket leírás alapján önállóan hajt végre. Betanítás után, önállóan kezeli a vizsgálati készülékeket, berendezéseket. Az eredmények tükrében, felügyelettel döntéseket hoz. Új megoldásokat kezdeményez.

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
		befogadására. Reflektív munkájával szemben.	
<p>Alapanyag választásakor mérlegeli az alapanyag és a technológia összeférhetőségét. A gyártáshoz előírt polimerkeverékeket készít. Keverékkészítéshez szükséges számolásokat végez. Anyagigénylést és -elszámolást készít a termelési terv alapján.</p>	<p>Ismeri a fontosabb polimerek fizikai, kémiai, mechanikai tulajdonságait. Ismeri a polimerek fizikai állapotait, a lágyulási, üvegesedési hőmérsékletek környékén lejátszódó jelenségeket, a kristályos, amorf fogalmakat. Felismeri az összefüggéseket az anyagi tulajdonságok és a feldolgozhatóság között. Érti a műanyagok megmunkálásával kapcsolatos alapjelenségeket és magyarázatukat. Ismeri a fontosabb adalékanyagokat és a polimerekre gyakorolt hatásukat.</p>	<p>Keverékek készítésekor fokozottan szem előtt tartja a munka-, tűz- és balesetvédelmi előírásokat. Tudatosan alkalmazza anyagismereti tudását hibaelhárítás vagy fejlesztés során.</p>	<p>Vezeti, irányítja, ellenőrzi az alapanyag előírás szerinti keverését. Keverékkészítéshez felelősen választja meg az eszközöket és védőeszközöket.</p>
<p>Rámutat az előállítás és tulajdonságok közötti összefüggésekre.</p>	<p>Ismeri az alapvető polimerek legfontosabb képviselőinek előállítását és a kémiai folyamatokkal kapcsolatos alapfogalmakat.</p>	<p>Törekszik a kémiai jelrendszer pontos használatára.</p>	<p>Betartja és betartatja a technológia által előírt anyagok kezelési útmutatását.</p>
<p>Betartja a veszélyes hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat. Az MSDS lapok tartalmát értelmezi, és ezzel összhangban jár el az</p>	<p>Behatóan ismeri a polimerekkel kapcsolatos környezetvédelmi problémákat, és a jellemző technológiai megoldásokat.</p>	<p>Elkötelezetten hozzájárul a hatáskörébe tartozó üzemi</p>	<p>Szükség esetén, önállóan javaslatokat fogalmaz meg a környezeti terhelés csökkentésének lehetőségeire.</p>

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>
anyagok kezelésekor.	Ismeri a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat. Ismeri a műanyagfeldolgozási eljárás környezetterhelő hatásait.	környezetterhelés csökkentéséhez.	
Előkészíti az alapanyagot/ terméket/ szerszámot raktározásra. Kezeli a hatáskörébe tartozó anyag-mozgató és előkészítő berendezéseket, gépeket. Műveleti utasítások alapján ellenőrzi a gépek műszaki állapotát. Terveket, műszaki leírásokat olvas, készít, értelmez. Értelmezi a szerelési terveket, kapcsolási vázlatokat, folyamatábrákat.	Ismeri alapszinten a raktározással kapcsolatos legfontosabb feladatokat, raktározási formákat, átadási, átvételi protokollt. Ismeri a logisztikai feladatokat elősegítő digitális platformokat: raktár programok, vonal- és QR - kódokat, RFID, stb. Alapszinten ismeri az anyagmozgatással kapcsolatos berendezéseket és az üzemeltetésükkel összefüggő balesetvédelmi szabályokat. Ismeri komplexitásában a műanyagipari előkészítő és gyártó berendezésekre jellemző gépészeti megoldásokat.	Elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik. Munkáját a megbízhatóság, precizitás, döntésképeség, önállóság, szabálykövetés jellemzi. Empatikus, elkötelezett, elfogadja a csapatmunkát. Nyitott az új ismeretek megszerzésére.	Felelősen választja meg a használható anyagmozgatási eszközöket. Felelősséget vállal a saját illetve a csoportja munkájának a minőségéért.
Ellátja a napi, eseti és időszakos gyártósori karbantartással kapcsolatos feladatokat. Részt vesz a meleg technológiák indításában és leállításában. Ellátja a szerszám előkészítésével, cseréjével és karbantartásával kapcsolatos feladatait. Színcserét végez. A berendezések üzemelését felügyeli,	Ismeri magabiztosan az anyag-előkészítés és gyártás műveleteit, berendezéseit, működési elvét és a gépkezelést. Érti a technológiai sorok kialakításának logikai összefüggéseit. Ismeri a gépszerszámok felépítését,	Hajlandó hatékonyan, csapatban dolgozni. Tudatos saját határait illetően.	Másokkal együttműködve végzi az előkészítési, karbantartási és a gyártási feladatokat. Betartja és másokkal is betartatja a termékek gyártásra vonatkozó munkautasításokat. Vezetői irányítással vagy önállóan szervezi és végrehajtja a gyártási programban meghatározott termékek gyártását a felügyelete alá

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
felügyelteti. Ellenőrzi a technológiai paramétereket, szükség esetén változtat, beavatkozik, megfelelőség hiányában leállítja a termelést. Kiválasztja a szükséges feldolgozógépet, gépeket. Kiválasztja és csatlakoztatja a kiegészítő berendezéseket. Ellátja a gyártásközi infokommunikációs feladatait.	részeinek feladatát, karbantartását.		tartozó dolgozókkal.
Betartja a minőségbiztosítási, minőségirányítási rendszer előírásait. Minőségbiztosítási, ellenőrzési dokumentumokat vezet. Hibajelenségeket megállapít, diagnosztizálja az okát és hibajelentést tesz.	Ismeri a hibajelenségeket és azok okainak feltárási, elhárítási lehetőségeit. Alapszinten ismeri a minőségfejlesztési technikákat és azok alapfogalmait.	Együttműködik a termék minőségét felügyelő munkatársakkal. Elkötelezett a minőségfejlesztési és hibakutatási feladatokban a minőségi munka érdekében. Közreműködik termelési veszteségcsökkentő módszerek és új technológiák, folyamatok, kidolgozásában.	Magabiztosan közreműködik a minőségirányítási rendszerek zavartalan működésében. Korrigálja saját vagy mások hibáit. Utasítás alapján ERP, MES rendszereket használ a gyártási megrendelések tervezésére, lebonyolítására és a határidők követésére. Javaslatokat fogalmaz meg szerszám konstrukciók elbírálásában. Ellenőrzi, ellenőrizteti a gyártás menetét, a termékek mennyiségét és minőségét.
A balesetvédelmi képi jelöléseket felismeri. A munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja ki.	Részletesen ismeri a szakmára jellemző lehetséges munkahelyi ártalmakat, veszélyforrásokat, és az ezek kiküszöbölésére	Elfogadja a munkafegyelmet. Elkötelezett a tűzvédelmi	Tudatosan alkalmazza a munkaegészségvédelmi, baleset- és tűzvédelmi ismereteit. Betartja és másokkal is betartatja a vonatkozó

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>
	szolgáló munkabiztonsági megoldásokat. Ismeri a munkáltató és munkavállaló jogait és kötelességeit, a tennivalókat baleset esetén, az elsősegélynyújtás szabályait. Ismeri a tűzoltó anyagok kezelését, a tennivalókat tűz esetén és a tűzoltási módokat.	szabályok betartásában, és másoktól is megköveteli ezt.	minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat.



**8. A szakmai képzéshez rendelt tantárgyak és témakörök óraszám, helyszínei, csoportbontása évfolyamonként**

Tantárgyak és témakörök megnevezése 2020-2025	9.	10.	11.	12.	13.		Összes éves óraszám
					iskola	duális képző	
<b>Vegyipari alapozó oktatás</b>							
<b>Vegyipari alapozó gyakorlat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A laboratóriumi munka általános szabályai</li> <li>• A kémiai jelölésrendszer</li> <li>• Fizikai jellemzők és mérések</li> <li>• Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk</li> <li>• Kémiai anyagok elemzése</li> <li>• Kémia az iparban</li> <li>• Műszerismeret és dokumentáció</li> </ul>	<b>5*/AL</b>	<b>7*/AL</b>					<b>432</b>
<b>Műszaki és digitális alapok</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ipari anyagok jellemzői, felhasználásuk, azonosításuk és kiválasztásuk</li> <li>• Műszaki dokumentáció tartalma, felépítése, elemzése</li> <li>• Vegyipari berendezéspark jellemző készülékei, szerkezeti elemeik</li> <li>• Anyagmozgatás vegyipari berendezések között</li> </ul>	<b>1,5/T</b>	<b>2/T</b>					<b>126</b>
<b>Műanyag-feldolgozó technikus szakirányú oktatás</b>							
<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>0,5/T</b>						<b>18</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Álláskeresés</li> <li>• Munkajogi alapismeretek</li> <li>• Munkaviszony létesítése</li> <li>• Munkanélküliség</li> </ul>							
<b>Munkavállalói idegen nyelv</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az álláskeresés lépései, álláshirdetések</li> <li>• Önéletrajz és motivációs levél</li> <li>• „Small talk” – általános társalgás</li> <li>• Állásinterjú</li> </ul>						<b>1/T</b>	<b>31</b>
<b>Anyagvizsgálat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizsgálati szabványok</li> <li>• Mintavétel és kiértékelés a gyakorlatban</li> <li>• Geometriai mérések</li> <li>• Fizikai mérések</li> <li>• Mechanikai anyagvizsgálatok</li> <li>• Reológiai vizsgálatok</li> <li>• Kémiai anyagvizsgálatok</li> </ul>			<b>3*/ML</b>	<b>2*/ML</b>			<b>180</b>
<b>Anyag - és gyártmányismeret</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alapanyagok és tulajdonságaik</li> <li>• Ömledékek reológiája</li> <li>• Adalékanyagok és tulajdonságaik</li> <li>• Receptúra és gyártás</li> <li>• Környezetvédelem</li> </ul>			<b>3/ML</b>	<b>1/ML</b>			<b>144</b>
<b>Makromolekulák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A makromolekulák általános ismerete</li> </ul>				<b>3/ML</b>			<b>108</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polimerizáció</li> <li>• Polikondenzáció</li> <li>• Poliaddíció</li> </ul>							
<b>Gépészeti ismeretek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Műszaki dokumentáció</li> <li>• Gépelemek</li> <li>• Műszaki mechanika</li> <li>• Segédüzemű gépek</li> <li>• Energiaellátó rendszerek</li> </ul>			3/T	3/T			216
<b>Műanyagipari gépek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A raktározás és szállítás berendezései</li> <li>• Aprítás, darabolás, osztályozás, fajtázás</li> <li>• A granulátumok szárítása, pneumatikus szállítása és adagolása</li> <li>• A keverékkészítés berendezései</li> <li>• Alakítóberendezések</li> <li>• Formacikk -gyártó gépek</li> <li>• Csomagológépek</li> </ul>			3*/T	3*/T			216
<b>Irányítástechnikai alapok</b>			2/T	1/T			108
<b>Munkavédelem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Munka - és egészségvédelem</li> <li>• Baleset - és tűzvédelem</li> </ul>				1/T			36
<b>Műanyagipari feldolgozási technológiák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technológiai alapismeretek</li> <li>• Extrudálás</li> </ul>					2/T		62

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fröccsöntés</li> <li>• Kalanderezés</li> <li>• Sajtolás</li> <li>• Egyéb műanyag -feldolgozási technológiák</li> <li>• Hegesztési eljárások</li> <li>• Felkészülés a gyakorlati záróvizsgára</li> </ul>							
<b>Üzemi gyakorlat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Munkavédelem</li> <li>• Műanyagipari feldolgozási technológiák gyakorlat</li> <li>• Minőségügyi ismeretek</li> </ul>						<b>20/D</b>	<b>620</b>
<b>Szakmai vizsgafelkészítő</b>					<b>1/T</b>		<b>31</b>
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat</b>				<b>80</b>			<b>80</b>
<b>Ágazati alapoktatás összesen:</b>							<b>558</b>
<b>Szakirányú oktatás összesen:</b>							<b>1770</b>
<b>Összesen:</b>							<b>2328+80</b>

Tantárgyak és témakörök megnevezése 2021-2026	9.	10.	11.	12.	13.		Összes éves óraszám
					iskola	duális képző	
<b>Vegyipari alapozó oktatás</b>							
<b>Vegyipari alapozó gyakorlat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A laboratóriumi munka általános szabályai</li> <li>• A kémiai jelölésrendszer</li> <li>• Fizikai jellemzők és mérésük</li> </ul>	<b>5*/AL</b>	<b>7*/AL</b>					<b>432</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk</li> <li>• Kémiai anyagok elemzése</li> <li>• Kémia az iparban</li> <li>• Műszerismeret és dokumentáció</li> </ul>							
<b>Műszaki és digitális alapok</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ipari anyagok jellemzői, felhasználásuk, azonosításuk és kiválasztásuk</li> <li>• Műszaki dokumentáció tartalma, felépítése, elemzése</li> <li>• Vegyipari berendezéspark jellemző készülékei, szerkezeti elemeik</li> <li>• Anyagmozgatás vegyipari berendezések között</li> </ul>	1,5/T	2/T					126
<b>Műanyag-feldolgozó technikus szakirányú oktatás</b>							
<b>Munkavállalói ismeretek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álláskeresés</li> <li>• Munkajogi alapismeretek</li> <li>• Munkaviszony létesítése</li> <li>• Munkanélküliség</li> </ul>	0,5/T						18
<b>Munkavállalói idegen nyelv</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az álláskeresés lépései, álláshirdetések</li> <li>• Önéletrajz és motivációs levél</li> <li>• „Small talk” – általános társalgás</li> <li>• Állásinterjú</li> </ul>				1/T			36
<b>Anyagvizsgálat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizsgálati szabványok</li> <li>• Mintavétel és kiértékelés a gyakorlatban</li> <li>• Geometriai mérések</li> <li>• Fizikai mérések</li> <li>• Mechanikai anyagvizsgálatok</li> <li>• Reológiai vizsgálatok</li> <li>• Kémiai anyagvizsgálatok</li> </ul>			3*/ML				108

<b>Anyag - és gyártmányismeret</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alapanyagok és tulajdonságaik</li> <li>• Ömledékek reológiája</li> <li>• Adalékanyagok és tulajdonságaik</li> <li>• Receptúra és gyártás</li> <li>• Környezetvédelem</li> </ul>			<b>3/ML</b>			<b>108</b>
<b>Makromolekulák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A makromolekulák általános ismerete</li> <li>• Polimerizáció</li> <li>• Polikondenzáció</li> <li>• Poliaddíció</li> </ul>				<b>3/ML</b>		<b>108</b>
<b>Gépészeti ismeretek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Műszaki dokumentáció</li> <li>• Gépelemek</li> <li>• Műszaki mechanika</li> <li>• Segédüzemű gépek</li> <li>• Energiaellátó rendszerek</li> </ul>			<b>3/T</b>	<b>3/T</b>		<b>216</b>
<b>Műanyagipari gépek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A raktározás és szállítás berendezései</li> <li>• Aprítás, darabolás, osztályozás, fajtázás</li> <li>• A granulátumok szárítása, pneumatikus szállítása és adagolása</li> <li>• A keverékkészítés berendezései</li> <li>• Alakítóberendezések</li> <li>• Formacikk -gyártó gépek</li> <li>• Csomagológépek</li> </ul>			<b>3*/T</b>			<b>108</b>
<b>Irányítástechnikai alapok</b>			<b>2/T</b>			<b>72</b>
<b>Munkavédelem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Munka - és egészségvédelem</li> <li>• Baleset - és tűzvédelem</li> </ul>				<b>1/T</b>		<b>36</b>
<b>Műanyagipari feldolgozási technológiák II</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technológiai alapismeretek</li> </ul>				<b>4/T</b>		<b>144</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudálás</li> <li>• Fröccsöntés</li> <li>• Egyéb műanyag -feldolgozási technológiák</li> <li>• Hegesztési eljárások</li> </ul>							
<b>Műanyagipari feldolgozási technológiák I</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalanderezés</li> <li>• Sajtolás</li> <li>• Egyéb műanyag -feldolgozási technológiák</li> <li>• Hegesztési eljárások</li> </ul>				2/T			72
<b>Üzemi gyakorlat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Munkavédelem</li> <li>• Műanyagipari feldolgozási technológiák gyakorlat</li> <li>• Minőségügyi ismeretek</li> </ul>						20/D	620
<b>Műanyagfeldolgozó szakmai vizsgafelkészítő</b>					4/T		124
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat</b>				80			80
<b>Ágazati alapoktatás összesen:</b>							<b>558</b>
<b>Szakirányú oktatás összesen:</b>							<b>1770</b>
<b>Összesen:</b>							<b>2328+80</b>

Tantárgyak és témakörök megnevezése 2023-2028	9.	10.	11.	12.	13.		Összes éves óraszám
					iskola	duális képző	
<b>Vegyipari alapoó oktatás</b>							
<b>Vegyipari alapoó gyakorlat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A laboratóriumi munka általános szabályai</li> <li>• A kémiai jelölésrendszer</li> <li>• Fizikai jellemzők és mérések</li> <li>• Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk</li> <li>• Kémiai anyagok elemzése</li> </ul>	5*/AL	4*/AL					324

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kémia az iparban</li> <li>• Műszerismeret és dokumentáció</li> </ul>							
<b>Kémiai számítások</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az atom felépítése</li> <li>• Kötések</li> <li>• Anyagi rendszerek</li> <li>• Kémiai átalakulások</li> </ul>		2/T					72
<b>Műszaki és digitális alapok</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ipari anyagok jellemzői, felhasználásuk, azonosításuk és kiválasztásuk</li> <li>• Műszaki dokumentáció tartalma, felépítése, elemzése</li> <li>• Vegyipari berendezéspark jellemző készülékei, szerkezeti elemeik</li> <li>• Anyagmozgatás vegyipari berendezések között</li> </ul>	1,5/T	3/T					162
<b>Műanyag-feldolgozó technikus szakirányú oktatás</b>							
<b>Munkavállalói ismeretek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álláskeresés</li> <li>• Munkajogi alapismeretek</li> <li>• Munkaviszony létesítése</li> <li>• Munkanélküliség</li> </ul>	0,5/T						18
<b>Műanyag-feldolgozó munkavállalói idegen nyelv</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az álláskeresés lépései, álláshirdetések</li> <li>• Önéletrajz és motivációs levél</li> <li>• „Small talk” – általános társalgás</li> <li>• Állásinterjú</li> </ul>				1/T			36
<b>Anyagvizsgálat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizsgálati szabványok</li> <li>• Mintavétel és kiértékelés a gyakorlatban</li> <li>• Geometriai mérések</li> <li>• Fizikai mérések</li> </ul>			3*/ML				108



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanikai anyagvizsgálatok</li> <li>• Reológiai vizsgálatok</li> <li>• Kémiai anyagvizsgálatok</li> </ul>						
<b>Anyag - és gyártmányismeret</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alapanyagok és tulajdonságaik</li> <li>• Ömledékek reológiája</li> <li>• Adalékanyagok és tulajdonságaik</li> <li>• Receptúra és gyártás</li> <li>• Környezetvédelem</li> </ul>			2/ML			72
<b>Makromolekulák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A makromolekulák általános ismerete</li> <li>• Polimerizáció</li> <li>• Polikondenzáció</li> <li>• Poliaddíció</li> </ul>				3/ML		108
<b>Gépészeti ismeretek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Műszaki dokumentáció</li> <li>• Gépelemek</li> <li>• Műszaki mechanika</li> <li>• Segédüzemű gépek</li> <li>• Energiaellátó rendszerek</li> </ul>			2/T	3/T		180
<b>Műanyagipari gépek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A raktározás és szállítás berendezései</li> <li>• Aprítás, darabolás, osztályozás, fajtázás</li> <li>• A granulátumok szárítása, pneumatikus szállítás és adagolása</li> <li>• A keverékkészítés berendezései</li> <li>• Alakítóberendezések</li> <li>• Formacikk -gyártó gépek</li> <li>• Csomagológépek</li> </ul>			3/T			108
<b>Irányítástechnikai alapok</b>			2/T			72
<b>Munkavédelem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Munka - és egészségvédelem</li> </ul>				1/T		36

• Baleset - és tűzvédelem							
<b>Műanyagipari feldolgozási technológiák</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technológiai alapismeretek</li> <li>• Extrudálás</li> <li>• Fröccsöntés</li> <li>• Egyéb műanyag -feldolgozási technológiák</li> <li>• Hegesztési eljárások</li> <li>• Kalanderezés</li> <li>• Sajtolás</li> <li>• Egyéb műanyag -feldolgozási technológiák</li> <li>• Hegesztési eljárások</li> </ul>					<b>4/T</b>		<b>144</b>
<b>Üzemi gyakorlat</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Munkavédelem</li> <li>• Műanyagipari feldolgozási technológiák gyakorlat</li> <li>• Minőségügyi ismeretek</li> </ul>						<b>26/D</b>	<b>806</b>
<b>Műanyagfeldolgozó szakmai vizsgafelkészítő</b>						<b>2/T</b>	<b>62</b>
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat</b>					<b>80</b>		<b>80</b>
<b>Ágazati alapoktatás összesen:</b>							<b>558</b>
<b>Szakirányú oktatás összesen:</b>							<b>1750</b>
<b>Összesen:</b>							<b>2308+80</b>

## 9. Tantárgyak tananyagelemei

### Vegyipari alapozó gyakorlat

#### *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 felszerelése (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

#### *A kémiai jelölésrendszer*

- A vegyjel és a képlet jelentése
- Eligazodás a periódusos rendszerben (rendszer, 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, szóda, bikarbóna, rézgálic, trisó és szóda.

- Mennyiségi alapismeretek (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

#### *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
- Viskozitás, törésmutató és nedvességtartalom mérése
- A vegyipari ágazat szakmáihoz tartozó speciális mérések
- Mérések alkalmazása és kivitelezése az ipari gyakorlatban

#### *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

### *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 térfogatos módszerrel, indikátor jelenlétében
- Savak, lúgok, sók jellemzői (sósav, vízkőoldó, rozsdoldó foszforsav, ecetsav, nátriumhidroxid, Domestos, nátrium-klorid, szódabikarbóna, 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 savbázis 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 nitrogéndioxid, a kén-dioxid, az ózon és a szálló por fizikai tulajdonságai, ipari és kommunális eredete és környezetkárosító hatása
- Talajminták szikessége, mészkötartalma, nedvességtartalma
- Egyszerű ionok kimutatása reagensekkel: klorid-, szulfát-, ammónium-, vas(III)ion. Fémionok kimutatása lángfestéssel. A szakmának megfelelően, vegyész technikusoknál részletesebb minőségi analízis szükséges.
- Mosószeres, szappan. A felületaktív anyagok viselkedésének vizsgálata
- Polimerek azonosítása
- Háztartási hulladékok szelektív gyűjtése és újrahasznosítása

### *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 – morfin; 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

### *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 esetén 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

### **Műszaki és digitális alapok**

*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: anyagablázatok 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, brinefolyadékok 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

*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 rajzolvadási 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, folyamatábraelemek
- Blokkrajzok, tevékenységleírások és ábrázolásuk. Tevékenységek logikai láncja 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

*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 csavározott 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 megfelelőség 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

- veszélyes tér védelme. Ipari tömítőrendszerek: hagyományos tömszelencék és csúszógyűrűs tömítések
- Ipari érintésvédelem: érintésvédelmi kategóriák, aktív és passzív védelmi rendszerek, robbanásbiztos szerelvények

*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 tololár 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

## **Munkavállalói ismeretek**

### *Álláskeresés*

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete.
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes állás kereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

### *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 idénymunka és alkalmi munka)
- Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

### *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)

#### *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)

### **Munkavállalói idegen nyelv**

#### *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.).
- Képesé 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).

#### *Önéletrajz és motivációs levél*

- A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.
- Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

#### *„Small talk” – általános társalgás*

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

begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

- Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania. A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

### *Állásinterjú*

- A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.
- A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.
- A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.
- A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

## **Anyagvizsgálat**

### *Vizsgálati szabványok*

- Szabványismeret Szabványok alkalmazása
- Mérések tervezése

### *Mintavétel és kiértékelés a gyakorlatban*

- Mérésekkel kapcsolatos munka- és balesetvédelem
- A mintaelőkészítés szabályai és a mintaelőkészítés végrehajtása
- Reprezentatív minta
- Mintavétel
- Mintanagyság
- A minta súlyozása
- A mintavétel dokumentálásának szabályai
- A mintavétel szabályainak gyakorlása
- Véletlenül alapuló mintavételi eljárások elvégzése
- Nem véletlen mintavételi eljárások elvégzése
- Mintavételi hibák felderítése
- Speciális mintavételi eszközök bemutatása, használata
- A munka dokumentálása és bemutatása szóban

### *Geometriai mérések*

- Mérésekkel kapcsolatos munka- és balesetvédelem
- A mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak
- A mérés, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása
- Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma
- Hibafelvételezés, hibamegállapítás
- Mérési hibák
- A műszaki mérés eszközeinek ismerete
- Mérőeszközök alkalmazási vizsgálata
- Méret és alakhelyesség ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával, idomszerrel, mérőmikroszkóppal; mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel
- Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése
- Síkfelületek vizsgálata
- A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzésének végzése
- Ellenőrzés gyártási rajz alapján
- Tűrőhatárok alkalmazása
- Statisztikai gyártásellenőrzés, matematikai, statisztikai gyártásszabályozás: előzetes adatfelvétel, statisztikai jellemzők, a mért értékek átlaga, mediánja, terjedelme, szórása
- Számítógéppel támogatott sorozatmérések (SPC)
- Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél
- Az eredmények alapján az alapanyag/termék minősítése
- A munka dokumentálása és bemutatása szóban

#### *Fizikai mérések*

- Mérésekkel kapcsolatos munka- és balesetvédelem.
- Tömeg-, térfogat-, sűrűség-, hőmérséklet-, nyomásmérés polimerek esetében: alapjai, módszerei, eszközei
- A szemcseeloszlás jellemző paraméterei, mérése
- A nedvességtartalom-mérés alapjai, módszerei, eszközei
- A viszkozitás mérésének alapjai, módszerei, eszközei
- A mérési eredmények alapján a szükséges számítások elvégzése, a kapott eredmények értelmezése, összehasonlítása az előírt értékekkel Az eredmények alapján az alapanyag/termék minősítése
- A munka dokumentálása és bemutatása szóban

#### *Mechanikai anyagvizsgálatok*

- Mérésekkel kapcsolatos munka- és balesetvédelem
- A próbatest fogalma, megtervezése, elkészítése
- Szakítószilárdság; szakításvizsgálatok végrehajtása
- Szakítógépek típusai (mechanikus, hidraulikus, elektromechanikus)
- Szakítódigram felvételéhez szükséges adatok
- Szakítódigram felvétele
- A szakítódigram jellegzetes tartományai és azok vizsgálata
- Szabványos mérőszámok használata a gyakorlatban
- Folyáshatár vizsgálata
- Alakváltozási jellemzők vizsgálata
- Feszültségalakváltozás-görbék vizsgálata gyakorlati adatokból

- Nyúlási modulus; nyúlásvizsgálatok végrehajtása Százalékos szakadási nyúlás vizsgálata, számítása
- Tapadásvizsgálatok végrehajtása
- Súrlódásvizsgálatok végrehajtása
- Kopásvizsgálatok végrehajtása
- Maradó alakváltozás vizsgálata, végrehajtása
- Fáradásvizsgálatok végrehajtása
- Öregedésvizsgálat végrehajtása
- Vastagságvizsgálat végrehajtása
- Keménységmérés végrehajtása
- A mérési eredmények alapján a szükséges számítások elvégzése, a kapott eredmények értelmezése, összehasonlítása az előírt értékekkel
- Az eredmények alapján az alapanyag/termék minősítése
- A munka dokumentálása és bemutatása szóban

#### *Reológiai vizsgálatok*

- Mérésekkel kapcsolatos munka- és balesetvédelem
- Folyási képességvizsgálat végrehajtása, az eredmények kiértékelése
- Plasztóelasztikus képességvizsgálat végrehajtása, az eredmények kiértékelése
- Diagramok értékelése
- Reológia és technológia kapcsolata
- Polimerek öregedése
- Reológiai görbék felvétele, értelmezése
- A térhálósodási vizsgálatok utasításának értelmezése
- Anyag és energia átalakulása, folyamatok bemutatása
- A mérési eredmények alapján a szükséges számítások elvégzése, a kapott eredmények értelmezése, összehasonlítása az előírt értékekkel Az eredmények alapján az alapanyag/termék minősítése
- A munka dokumentálása és bemutatása szóban

#### *Kémiai anyagvizsgálatok*

- Mérésekkel kapcsolatos munka- és balesetvédelem
- A termogravimetrikus anyagvizsgálatok elve, módszerei, eszközei, TG-görbék értelmezése
- Az eredmények alapján az alapanyag/termék minősítése
- A munka dokumentálása és bemutatása szóban

### **Anyag- és gyártmányismeret**

#### *Alapanyagok és tulajdonságaik*

- A Műanyagok sokfélesége
- Csoportosítási lehetőségek szerkezet, eredet, gyártás, feldolgozás szerint
- Műanyagok tulajdonságainak kapcsolata szerkezettel, gyártással, feldolgozással
- Polimerizációs, polikondenzációs, poliaddíciós műanyagok bemutatása, a tulajdonságaik és feldolgozhatóságuk közötti kapcsolat
- A fontosabb képviselők jellemzése feldolgozhatóságuk, terméktulajdonságaik, felhasználhatóságuk szempontjából: PE, PP, PS, polibutadién, PVC, poliamidok, poliészterek, fenoplasztok, aminoplasztok, PUR stb. Nagyrugalmas állapotú polimerek

#### *Ömledékek reológiája*

- A reológia témakörei

- Az anyag halmazállapotai
- Ideálisan rugalmas (elasztikus) anyag Ideálisan viszkózus anyag. Ideálisan képlékeny (plasztikus) anyagok
- Viszkoelasztikus anyagok
- Nyúlási sebességgradiens
- Viszkozitás és anyagszerkezet összefüggései
- A viszkozitást befolyásoló tényezők
- Ideális viszkózus anyagok
- Ideális plasztikus anyagok
- Az ömledékreológia alapjai
- Az ömledékreológia alapmodelljei
- Polimer ömledékek áramlása
- Newton-féle ömledék áramlása
- Reális polimer ömledékek viselkedése
- A folyásgörbe felvétele
- A rugalmas tulajdonságok hatása

#### *Adalékanyagok és tulajdonságaik*

- Az adalékanyagok fajtái
- Csoportosításuk
- Tulajdonságaik
- Felhasználhatóságuk
- Térhálósító szerek alkalmazása
- Erősítő és segédanyagok alkalmazása
- Lágýtók használata PVC-feldolgozáshoz
- Polimer ötvözetek gyártása

#### *Receptúra és gyártás*

- A receptúrakidolgozás elvei
- Lebomló polimerek gyártási receptúrái
- Biopolimerek receptúrái
- Műanyagok hőkezelése
- Műanyagok megömlesztésének paraméterei
- A „feldolgozási ablak” alkalmazása
- Műanyagok mechanikai megmunkálása

#### *Környezetvédelem*

- Környezetvédelmi alapfogalmak
- A környezetvédelem fontossága
- Műanyag hulladékok
- Műanyagok öregedése
- Korszerű hulladékkezelés
- Veszélyes hulladékok kezelése
- Hulladéklerakás, hulladékégetés
- Műanyag hulladékok csökkentése, kezelése
- Műanyagok hasznosítása, eljárások csoportosítása
- Természetes lebomlás
- Mesterséges lebontás

- Regenerálás
- Újrahasznosítás mechanikai és kémiai eljárással
- Újrahasznosított műanyagok tulajdonságai

## **Makromolekulák**

### *A makromolekulák általános ismerete*

- Szerves kémiai alapfogalmak
- Makromolekulák csoportosítása, előfordulásuk, ipari alkalmazási lehetőségeik
- Monomerek, oligomerek, polimerek csoportosítása, előfordulásuk, ipari alkalmazási lehetőségeik
- A monomerek és polimerek felosztása, ipari alkalmazásai
- A polimerek kémiai szerkezete
- A konstitúció fogalma
- A konstitúcióban részt vevő molekulák fajtái, jellemzésük
- A polimerek termomechanikai sajátosságai
- A polimer térszerkezete
- A konfiguráció fogalma
- A sztereoizoméria definíciója
- Polimerek osztályozása konstitúció és konfiguráció alapján
- Szénvázaz polimerek jellemzői
- Heteroatomot is tartalmazó láncok
- A konformáció fogalma, jellemzése
- A polimer láncok hajlékonysága, üvegesedés
- Az optikai jellemzők definíciója és mérőszámaik
- A vezetőképesség definíciója és mérőszámai
- A polimerképződés feltételei, jellemzése
- A polimerképződési reakciók csoportosítása
- A polimerképződési reakciók jellemzése, ipari alkalmazási lehetőségeik
- Polimerlánc-telítetlenség és következményei
- Reakciókat befolyásoló tényezők
- A térhálósodás feltételei, folyamata, anyagai
- Láncszakadás, láncrövidülés
- Öregedés, lebomlás

### *Polimerizáció*

- A polimerizáció általános jellemzése, polimerizációra hajlamos vegyületek
- A polimerizációra hajlamos vegyületek csoportosítása
- Polimerizációra hajlamos vegyületek ipari alkalmazásának lehetőségei
- A szabad gyökök fogalma, jellemzésük, keletkezésük, reakcióképességük, reakcióik, fizikai, kémiai jelentőségük
- A gyökös polimerizáció fogalma, jellemzése, elemi reakciói
- A polimerizáció ipari kivitelezésének módszerei: a tömb, gyöngy (szuszpenziós), emulziós polimerizáció jellemzése, ipari alkalmazásuk lehetőségei

### *Polikondenzáció*

- A polikondenzációs reakciók felosztása, jellemzése, ipari alkalmazásának lehetőségei
- Lineáris, térhálós és ciklopolikondenzációs folyamatok jellemzése, a bennük részt vevő vegyületek leírása és csoportosítása, ipari alkalmazásának



lehetőségei A polikondenzációs reakciókban részt vevő vegyületek és azok jellemzései

- A polikondenzáció szakaszai, a reakciók típusai, mellékreakciói, ipari alkalmazásának lehetőségei

#### *Poliaddíció*

- Gyűrűs vegyületek poliaddíciós reakciói
- Gyűrűs vegyületek polimerizációjának jellegzetességei
- Epoxigyanták és poliuretánok előállítása poliaddícióval

#### *Polimerek tulajdonságai*

- A tömeggyártás polimerjei
- Kristályos, hőre lágyuló polimerek
- Amorf, hőre lágyuló polimerek
- Ritka térhálós polimerek (elasztomerek)
- Sűrű térhálós polimerek (duromerek)
- Különleges műszaki polimerek
- A fluor polimerek családja
- Polisziloxánok
- A polikarbonátok
- Aromás poliamidok (aramidok) A
- poliimidek Poliéterek, éterketonok (PEEK)
- A folyadékkristályos polimerek (LCP)

## **Gépészeti ismeretek**

#### *Műszaki dokumentáció*

- A műszaki rajzok alaki követelményei
- Rajzlapok kialakítása és méretei
- Feliratmező, darabjegyzék
- Tételszámok
- A műszaki rajzok vonalai
- Rajzolási szabályok
- A műszaki rajzok feliratai
- A műszaki rajzok méretaránya
- Műszaki rajzok módosítása
- Közvetlen rajzmódosítás
- Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma
- Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások
- Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete
- Vetületi és axonometrikus ábrázolás
- Síkmetszés, a valódi nagyság meghatározása, kiterítés
- Áthatások, áthatások alkatrészrajzokon, összeállítási és részletrajzok
- Az alkatrészrajz és összeállítási rajz fogalma
- Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolásai
- Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások
- Tűrés, illesztés
- Felületi minőség

- Jelképes ábrázolások
- A munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumok
- A folyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentumok
- Egyszerű, gépészeti műszaki rajzok
- Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek
- Művelet-, ill. szerelési terv
- Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok
- Folyamatábrák és folyamatrendszerek
- A technológiai sorrend fogalma, tartalma
- Műszaki dokumentáció értelmezése, egyszerű rajzok készítése

### *Gépelemek*

- Kötésmódok
- Kötő gépelemek
- A gördülőcsapágyak feladatai és tulajdonságai
- A gördülőcsapágyak típusai és felhasználási területeik
- A gördülőcsapágyak jelölési rendszere
- Gördülőcsapágyak kenése
- Gördülőcsapágyak tömítései
- Gördülőcsapágyak beépítési megoldásai
- Gördülőcsapágyak szerelése
- Kenőanyagok fajtái, csoportosításuk
- Kenőanyag-adagolás, kenőberendezések
- A kenés gyakorlata
- Hűtő- és kenőanyagok, segédanyagok
- Szíjhajtás; jellemzése, alkalmazása
- Lánc-hajtás; jellemzése, alkalmazása
- Fogaskerekes hajtás; jellemzése, alkalmazása
- Csigahajtoművek; jellemzésük, alkalmazásuk
- Elektromechanikus hajtoművek; jellemzésük, alkalmazásuk
- Golyós perselyek; jellemzésük, alkalmazásuk
- Trapézmenetes hajtás; jellemzése, alkalmazása
- Golyós orsós hajtás; jellemzése, alkalmazása
- Hajtások, hajtoművek és beállításuk
- Tengelykapcsolók és beállításuk
- Fékek, mozgásakadályozó elemek és beállításuk
- Mozsátalakító elemek és beállításuk
- Tengelyek, csapágyak és beállításuk
- Vázszerkezetek és beállításuk

### *Műszaki mechanika*

- Merev testek statikája
- Az erő, erőrendszer jellemzése
- A statika alapfogalmai, alaptételei, szerkesztési és számítási módszerei
- Kényszerek fogalma és fajtái
- Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös pontban Metsző hatásvonalú erőrendszer esetén
- A nyomatéki tétel
- Párhuzamos erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel; a párhuzamos erőrendszer egyensúlya

- Síkban szétszórt erőrendszer eredője és egyensúlya
- Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással
- A keresztmetszetek másodrendű nyomatékai és keresztmetszeti tényezői
- Inerciasugár
- Stabilitás
- Síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata
- A tartók statikája
- Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése
- Reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással
- Igénybevételi ábrák (veszélyes keresztmetszet, maximális nyomaték) szerkesztése, számítása
- Tartók terhelés szerinti vizsgálata
- Egyik végén befogott tartók vizsgálata
- Szilárdságtan, igénybevételek
- A méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban
- Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése
- Hőmérséklet-változás okozta húzó-nyomó igénybevételek, felületi és palástnyomás
- Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése
- Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése
- Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése
- Kihajlás jellemzése
- Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése
- Dinamikus és ismétlődő igénybevételek
- Kifáradási jelenségek

#### *Segédüzemű gépek*

- Előkészítő műveletek gépeinek és szerszámainak csoportosítása, jellemzőik és működésük módja
- Alakadás előtti műveletek gépei, berendezései
- A kézi szállítás eszközei
- Automatikus szállítás eszközei, gépei, berendezései
- Adagolóberendezések, szerkezetük és működésük
- A pneumatikus szállítás eszközei, gépei, berendezései
- Az anyagtárolás, -szállítás eszközei, gépei és berendezései
- Gázszállítók, szivattyúk jellemzői és működésük módjai
- Áramlástan számítások
- Szilárd anyagok szállítása
- Csővezetékek, csőszerelvények
- Tartályok, adagolók, bemérők, tárolók

#### *Energiaellátó rendszerek*

- Az energiaellátó rendszerek általános ismeretei
- Kazánok: csoportosítása, fajtái, működési elvük
- Motorok: csoportosítása, fajtái, működési elvük
- Hőtan, hőtani tételek
- Az ideális gázok jellemzői, termikus állapotegyenletei
- Hőmennyiség, fajhő, hőkapacitás
- Halmazállapot-változások, párolgás, forrás, szublimáció
- Hőerőgépek, hűtőgépek, hőszivattyúk
- Alacsony hőmérsékletű előállítás, gázok cseppfolyósítása

- A hőátzármaztatás formái
- Hővezetés, hőáramlás, hőszigetelés
- Közvetlen és közvetett hőcseré
- Folyamatok hatásfoka
- Egyszerű számítások közvetlen és közvetett hőcserére
- Az elektromos árammal történő szerszámfűtés megvalósításának módjai
- A hőmérsékletszabályozás módjai

## Műanyagipari gépek

### *A raktározás és szállítás berendezései*

- Logisztikai folyamatok
- Raktározási rendszerek
- Raktárgazdálkodás
- Raktározás
- Anyagmozgatási rendszerek tervezése
- Az egységirakatos anyagmozgatás eszközei
- Targoncás anyagmozgatás
- Vonóelemes anyagmozgató gépek
- Hevederes szállítóberendezések
- Gördülőelemes szállítóberendezések
- Forgóelemes szállítóberendezések
- Emelőgépek
- Kiegészítő anyagmozgató berendezések
- A gépek műszaki állapotának ellenőrzése
- A raktározás gépei
- A szállítás gépei
- Gépkezelés
- Vonatkozó munka- és balesetvédelmi szabályok

### *Aprítás, darabolás, osztályozás, fajtázás*

- Aprító- és vágóberendezések típusai, működési elvük, felépítésük, jellemzőik
- Granulálógépek típusai, működési elvük, felépítésük, jellemzőik
- Osztályozóberendezések típusai, működési elvük, felépítésük, jellemzőik
- Fajtázógépek típusai, működési elvük, felépítésük, jellemzőik (pl. fémleválasztók)
- A gépek műszaki állapotának ellenőrzése
- Gépkezelés
- Vonatkozó munka- és balesetvédelmi szabályok

### *Granulátumok szárítása, pneumatikus szállítása és adagolása*

- Szárítóberendezések típusai, működési elvük, felépítésük, jellemzőik
- Vákuumos pneumatikus szállítóberendezések
- Túlnyomásos pneumatikus szállítóberendezések
- Adagolóberendezések
- A gépek műszaki állapotának ellenőrzése
- Gépkezelés
- Vonatkozó munka- és balesetvédelmi szabályok

### *A keverékkészítés berendezései*

- A keverés művelete

- Szilárd anyagok keverése
- Plasztikus és plasztóelasztikus anyagok keverése
- Szakaszos működésű berendezések
- Folyamatos működésű berendezések
- Hengerszék felépítése, működése, jellemzői
- Banbury típusú keverő felépítése, működése, jellemzői
- Extruderek felépítése, működésük, jellemzőik
- A gépek műszaki állapotának ellenőrzése
- Gépkezelés
- Vonatkozó munka- és balesetvédelmi szabályok

#### *Alakítóberendezések*

- Extruderek felépítése, működésük, jellemzőik
- Kalanderek felépítése, működésük, jellemzőik
- A berendezésekben lejátszódó főbb folyamatok értelmezése
- A gépek műszaki állapotának ellenőrzése
- Gépkezelés
- Vonatkozó munka- és balesetvédelmi szabályok

#### *Formacikk-gyártó gépek*

- A sajtológépek felépítése, működésük, jellemzőik
- Préselőgépek felépítése, működésük, jellemzőik
- Fröccsöntőgép felépítése, működése, jellemzői
- A berendezésekben lejátszódó főbb folyamatok értelmezése
- A gépek műszaki állapotának ellenőrzése
- Gépkezelés
- Vonatkozó munka- és balesetvédelmi szabályok

#### *Csomagológépek*

- Termékkiszerező gépek felépítése, működése
- Csomagológépek felépítése, működése
- Termékkiszerező gépek üzemeltetése
- Csomagológépek üzemeltetése
- A gépek műszaki állapotának ellenőrzése
- Gépkezelés
- Vonatkozó munka- és balesetvédelmi szabályok

## **Irányítástechnikai alapok**

#### *Irányítástechnikai alapok*

- Szabályozástechnikai alapismeretek, nyílt és visszacsatolt irányítási körök
- Az irányítási folyamat jellemzése a műanyag-feldolgozás területén
- Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések kialakítása
- Pneumatikus alapvezérlések megvalósítása
- Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése
- A hidraulikus vezérlési rendszer megvalósítása
- A hidraulikus rendszer elemei
- A villamos vezérlések gyakorlati kialakítása, jellemzése
- Villamos gépek vezérlése
- A programvezérlés elve

- Szabadon programozható vezérlők gyakorlati alkalmazása
- A szabályozási kör és részeinek gyakorlati megvalósítása
- Szabályozók kiválasztása, alkalmazása
- Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel

## **Munkavédelem**

### *Munka- és egészségvédelem*

- A munkavédelem célja, feladata, területei, szervezete és fontosabb jogszabályai
- A munkáltató és munkavállaló jogai és kötelességei
- A biztonságos munkavégzés tárgyi és személyi feltételei
- Baleset fogalma, csoportosítása, megelőzése
- Balesetek kivizsgálása, nyilvántartása
- Tennivalók baleset esetén
- Az elsősegélynyújtás szabályai
- Szakhatóságok jogai
- Egészséges munkahelyek kialakítása, szervezeti intézkedések
- A foglalkozási ártalom fogalma, csoportosítása, okai, következményei, valamint megelőzésnek lehetőségei Foglalkozási betegségek
- A foglalkozás-egészségügy tárgykörei (munkaélettan, munkalélektan, munkakörülményi tényezők, munkakultúra) Orvosi alkalmassági vizsgálatok
- Személyi higiénia
- Ergonómia

### *Baleset- és tűzvédelem*

- Az anyagmozgatás és anyagtárolás biztonságtechnikája
- Gépek, berendezések biztonságos üzemeltetése
- Kéziszerszámok biztonságos használata
- Munkabiztonsági felszerelések, eszközök, védőruhák használata
- Egyéni és kollektív védőfelszerelések használata a biztonságos munkavégzés érdekében
- A tűzvédelem célja és feladatai
- Az égés feltételei, fajtái
- Tűzveszélyes anyagok, tűzveszélyességi osztályba sorolás
- Tűzoltó anyagok és más eszközök, kezelésük
- Tennivalók tűz esetén, tűzoltási módok
- A villamosság biztonságtechnikája
- Érintésvédelem
- Szennyvíz és hulladékkezelés
- Veszélyes hulladékok kezelése, tárolása
- Biztonsági adatlapok, H-, P-mondatok
- Zajvédelem

## **Műanyagipari feldolgozási technológiák**

### *Technológiai alapismeretek*

- Alapanyag (hőre keményedő, hőre lágyuló) tárolása, előkészítése, szárítása, szállítása, adagolása
- Műanyag-feldolgozási eljárások csoportosítása

- Hőre lágyuló műanyagok feldolgozási eljárásának típusai (extrúzió, fröccsöntés, extrúziós fúvás, fröccsfúvás, termoformázás, kalanderezés, rotációs öntés, hegesztés)
- Hőre keményedő műanyagok feldolgozási eljárásának típusai (reaktív fröccsöntés [RIM], kézi laminálás, pultrúzió, tekerceselés, vákuum-injektálás, sajtolás) Vulkanizálás menete
- Bevezetés a hőre keményedő és hőre lágyuló műanyagok feldolgozásába
- Az alak- és méretrögzítés lehetőségei, kérdései

### *Extrudálás*

- Eljárás lépései:
- Az extrudálás alapvető fogalmai
- Az extrudálás elméleti alapjai
- Megömlesztés és áramlások
- Extrudálással gyártott termékek jellemzői
- Termékkel szembeni elvárások
- Hibalehetőségek, okaik és elhárításuk A termelékenység kérdései Az extruder gépek:
- Extruder gépek felépítése, főbb elemei, működésük
- A vezérlés és szabályozás fajtái
- Az extruder gép mechanikus részei
- Csigafajták, feltekerceselők, darabolók működése, karbantartása
- Hűtő- és kalibrálóberendezések és működésük
- Extruder szerszámok típusai és működésük
- Extruder szerszámok felépítése, anyaga
- Extrudálási technológiák
- Csövek és profilok előállításának folyamata, jellemzése, jellemző paraméterei, jellemző anyagai, ipari alkalmazási területei
- Vékony és vastag lemezek és sík fóliák előállításának folyamata, jellemzése, jellemző paraméterei, jellemző anyagai, ipari alkalmazási területei
- A fóliafúvás folyamata, jellemzése, jellemző paraméterei, jellemző anyagai, ipari alkalmazási területei; csomagolóanyagok
- A szálképzés folyamata, jellemzése, jellemző paraméterei, jellemző anyagai, ipari alkalmazási területei
- A kábelbevonatok készítésének folyamata, jellemzése, jellemző paraméterei, jellemző anyagai, ipari alkalmazási területei
- Az újragranulálás folyamata, jellemzése, jellemző paraméterei, jellemző anyagai, ipari alkalmazási területei, felhasználható adalékanyagok Hőre keményedő műanyagok:
- Extrudálásra alkalmas formába hozás
- Az extruder etetése
- Extrudátum feszültségmentesítése
- Vulkanizáció vagy hűtés
- Kikészítés
- Az extrúzió gépei, berendezései, gyártósora
- Extrudálási technológia
- Meleg etetésű extrúzió – folyamata, előnyei, hátrányai
- Hidegetetésű extrudálás – folyamata, előnyei, hátrányai

### *Fröccsöntés*

- Az eljárás lépései:
- A fröccsöntés alapvető fogalmai
- Az alapanyag eljuttatása az adagolótölcsérbe, adagolás
- Az alapanyag szállítása, megömlesztése, homogenizálása
- Az ömledék bejuttatása (fröccsöntése) a zárt szerszámba nagy nyomással
- Az ömledék lehűtése a hűtött (temperált) szerszámban (alakrögzítés)
- A késztermék eltávolítása a szerszámból, és új ciklus indítása
- Fröccsöntéssel gyártott termékek jellemzői
- A termékkel szembeni elvárások
- Hibalehetőségek, okaik és elhárításuk
- A fröccsöntés gépei:
- A fröccsöntés blokk-sémája
- A fröccsöntés ciklusai, jellemzésük
- A fröccsöntő gép részei, felépítése
- A fröccsöntő gépek jellemző mechanikai tulajdonságai
- Fröccsöntő szerszámok főbb jellemzői, anyaguk, felépítésük
- Záróegységek kialakítása, szerepe, működése
- Megömlesztő egység kialakítása, szerepe, működése
- Szerszámfél (álló szerszámfél, mozgó szerszámfél) kialakítása, szerepe és működése
- A beömlőcsatorna és a gát kialakítási megoldásainak leírása és jellemzése
- A beömlőcsatorna és a gát szerepe a technológiai folyamatban
- Dugattyús fröccsöntő gépek
- Csígdugattyú kialakítása, szerepe és működése
- Fröccsöntési technológiák:
- Előplasztikálásos fröccsöntés
- Plaszikáló- és fröccsegység
- Különleges fröccsöntési eljárások; gépei és szerszámai, működési elvük
- A habfröccsöntés gépei és szerszámai, működési elvük
- Gázzal segített fröccsöntés gépei és szerszámai, működési elvük
- Belső nyomásos eljárások (kifűvások technika, melléküreges, ömledék-visszatolások, felfűvások eljárás) gépei és szerszámai, működési elvük
- Külső nyomásos eljárások gépei és szerszámai, működési elvük
- Gázellennyomásos technika gépei és szerszámai, működési elvük
- Vízrel segített fröccsöntés (belső nyomásos technikák, külső nyomásos technikák, vízellennyomásos technikák) gépei és szerszámai, működési elvük
- A többkomponensű fröccsöntés gépei és szerszámai, működési elvük

### *Kalanderezés*

- Kalanderelési eljárás:
- A kalander működésének reológiai alapjai
- Kalander gépek:
- A kalanderelés gépei
- A kalander működése
- A kalander alkalmazása összetett gyártósorokban
- A kalander szerkezete
- Kalander és kiegészítő berendezései
- Puhító hengerek és szállítópályák
- A kalanderelés szerszámai
- Kalander gépsor üzemeltetése



- Hőre lágyuló és keményedő műanyagokra jellemző technológiák

### *Sajtolás*

- Az eljárás lépései:
- A sajtolás alapvető fogalmai A sajtolás elméleti alapjai A sajtolás gépei:
- A sajtolás gépei, a berendezések működtetése
- A sajtolószerszámok felépítése
- A formaüreg kialakítása
- A töltőtér kialakítása
- Kidobószerkezetek
- Vezetőcsap (vezetőoszlop), vezetőpersely
- Menetes munkadarabok szerszámai
- Sajtolási technológiák

### *Egyéb műanyag-feldolgozási technológiák*

- A prés légformázás folyamata, jellemzése, jellemző paraméterei, jellemző ipari alkalmazási területei
- A fröccsajtolás folyamata, jellemzése, jellemző paraméterei, jellemző ipari alkalmazási területei, szerszámok felépítése
- A töltőtér-kialakítási megoldások leírása és jellemzése
- A töltőtér szerepe a technológiai folyamatban
- Dugattyúkialakítási megoldások leírása és jellemzése
- A dugattyú szerepe a technológiai folyamatban

### *Hegesztési eljárások*

- A hegeszthetőség feltételei, megfelelő hőmérséklet, illetve idő biztosítása
- Hőátadással működő hegesztési eljárások
- Felületen gerjesztett hővel történő hegesztési eljárás
- Anyagban gerjesztett hővel történő hegesztési eljárás Sugárzás elvén működő hegesztési eljárás A polimerek hegesztési módszerei:
- Forrógázos hegesztés; a készülékek felépítése, működése, karbantartása, alkalmazási területe
- Tompa hegesztés; a készülékek felépítése, működése, karbantartása, alkalmazási területe
- Tokos hegesztés; a készülékek felépítése, működése, karbantartása, alkalmazási területe Ultrahangos hegesztés; a készülékek felépítése, működése, karbantartása, alkalmazási területe
- Nagyfrekvenciás hegesztés; a készülékek felépítése, működése, karbantartása, alkalmazási területe
- Dörzshegesztés; a készülékek felépítése, működése, karbantartása, alkalmazási területe Lézeres hegesztés; a készülékek felépítése, működése, karbantartása, alkalmazási területe Különböző hegesztési eljárások gyakorlati megvalósítása:
- A munkadarab rajz- és WPS-lapok alapján történő hegesztéséhez szükséges eszközök és munkakörnyezet előkészítése
- A legfontosabb biztonságtechnikai előírások

- Munkadarabok méretre szabása
- Munkadarabok előkészítése hegesztésre
- A hegesztési folyamat végrehajtása
- A hegesztett kötések önellenőrzése, azonosító jelölése
- Mintatestek vizsgálatai
- A hibák okai
- A hibák kiszűrése

### Üzemi gyakorlat

A Munkavédelem, Műanyagipari feldolgozási technológiák és minőségbiztosítás témakörökkel összefüggésben végzett szakmai és termelési gyakorlat.

A technológia során külön figyelmet kell fordítani, hogy a tanuló jártasságot szerezzen az alapanyag-előkészítési eljárásokban, értse és értelmezze a technológiai sor felépítését. Részt vegyen a termelés indításában, leállításában, szerszámcsereben, gépkarbantartásban, a termék ellenőrzésében, termék és szerszám tárolására való előkészítésében.

A tanuló feladata a szakmai gyakorlat során egy záródolgozat elkészítése, amelyről részletes leírás olvasható a KKK-ban, és e képzési programban.

### Egybefüggő szakmai gyakorlat

Az egybefüggő szakmai gyakorlat hivatott alátámasztani az műanyagipari gépek tantárgy elméleti ismereteit.

## 10. A résztvevőnek a szakmai oktatás során nyújtott teljesítménye ellenőrzésének, értékelésének módja

<p><b>Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása</b></p>	<p>Mivel a tanulók 8 általános után lépnek be a képzésbe, és első szakmájuk megszerzése történik, nincs előzetes tudásmérés. A tanulók felvételi útján lépnek be az ágazati képzésbe, és 10. évfolyam végén a vegyipari ágazati alapkivizsga után választják a szakmát.</p>
<p><b>A szakmai oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív és szummatív értékelés):</b></p>	<p>Elméleti tananyagból teszt feladatok, órai munka, feleltetéssel, gyakorlati felkészülés során kompetencia értékelés segítségével, portfólió, projektfeladatok értékelésével történik.</p>
<p><b>Az érdemjegy megállapításának módja</b></p>	<p>Az iskola szakmai programjában leírtak szerint történik. Duális képzésben való részvétel esetén a duális képző havonta kell érdemjegyet rögzítsen az e-kréta duális felületén, majd félévkor és évvégén az iskola által kiküldött formanyomtatványon adja le a félévre és év végére rögzítendő osztályzatokat minden egyes duális tantárgyból.</p>

<p><b>Egybefüggő szakmai gyakorlat teljesítésének igazolása.</b></p>	<p>Az egybefüggő szakmai gyakorlatról a tanuló igazolást ad le az iskolában az 1 .sz mellékletben található formanyomtatványon.</p>
--	---

## 11. A képzés zárása szakmai vizsgára bocsátás feltétele

<p>A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II.7.) Kormányrendelet alapján a hiányzás mértéke nem haladhatja meg évfolyamonként az összesóraszám 20%-át.</p> <p>A KKK 8.2.1-2 pontja szerint:</p> <p>„A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a záródolgozat elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 20 nappal. A vizsgaközpont a záródolgozat leadására korábbi időpontot is meghatározhat.</p> <p>Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.”</p> <p>A képzés zárásaként a tanuló technikumi iskolai bizonyítványt kap.</p>
---

## 12. A szakmai vizsga leírása és a záródolgozatra vonatkozó előírások

A leírás a hatályos KKK (2024. 11. 21) 8. pontja alapján készült.

**Központi interaktív vizsga** - Műanyag-feldolgozó technikus szakmai ismeret

A központi interaktív vizsgatevékenység teszt jellegű feladatsor. A feladatok lehetnek: igaz-hamis vagy feleletválasztásos kérdések; rajz felismerés; párosító vagy négyféle asszociációs feladatok; szöveg pótlása; ábrához vagy diagramhoz kapcsolódó feleletválasztós magyarázat, csoportosítás. Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t. Az igaz-hamis állítások eldöntésének kivételével minden feladat esetében minimum négy válaszlehetőség közül kell választani.

Az interaktív vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul:

- Anyagvizsgálati módszerek ismerete, alkalmazása, (geometriai mérések, fizikai mérések, mechanikai anyagvizsgálatok, reológiai vizsgálatok).
- Anyag- és gyártmányismeret alapján anyagi rendszerek jellemzése, értelmezése, technológiai összeférhetőség vizsgálata, adalékanyagok hatása a polimerekre, hibajelenségek
- Magyarázata, alapanyag összetételek számítása, keverékkészítés, környezetvédelem, MSDS lapok használata.
- Makromolekulák jellemzőinek ismerete, összefüggések az élőállítással (polimerek tulajdonságai).
- Anyag-előkészítés és gyártás műveleteinek, berendezéseinek, működési elvének és a gépkezelésnek az ismerete a gépészeti ismeretek a műanyagipari előkészítés tükrében

(aprítás, darabolás, osztályozás, fajtázás, granulátumok szárítása, pneumatikus szállítása és adagolása, keverékkészítés berendezései, alakító berendezések, formacikk-gyártó gépek).

- Műanyagipari feldolgozási technológiák ismerete (technológiai alapismeretek, extrudálás, fröccsöntés, kalanderezés, sajtolás).

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc és a vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

#### **Projektfeladat - Műanyag-feldolgozó technikus projektfeladat**

A vizsgázó egy záródolgozatot készít, mely bemutatja egy adott műanyag termék gyártási technológiáját (a technológia optimális gépcsoportját, szerszámát, szükséges segédberendezéseit, gépek optimális beállítási értékhatárait, minőségirányítást). A záródolgozat témáját a gyakorlati képzőhely jelöli ki, és a gyakorlati oktató, mint konzulens támogatja a vizsgázót az elkészítésben. Az elkészült produktumot hitelesíti.

Formai követelmények: A záródolgozat ábrákkal és diagramokkal min. 10 - max. 25 A4-es oldal terjedelmű (Times New Roman 12, 1,5 sorköz, normál margók), ezen belül a munka eredményeit tartalmazó összefoglalás egy oldal legyen.

A borítón szerepeljen a feladat címe, készítőjének neve, osztálya, a képző intézmény neve, a gyakorlati képzőhely megnevezése, a konzulens neve és a készítés éve. (minta A dolgozatot összefűzve, egy nyomtatott példányban és digitálisan (pdf) is le kell adni a vizsgaközpont számára. A szakmai beszélgetést a záródolgozat bemutatásával segíti a vizsgázó. A bemutató 10-15 dia legyen.

A téma kiírásától a dolgozat leadásáig legalább hat hónap kell rendelkezésre álljon a kidolgozásra.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló idő: 15 perc. A vizsgázó legfeljebb 10 percben mutatja be záródolgozatát, a fennmaradó időben a vizsgabizottság szakmai beszélgetést folytathat a vizsgázóval a záródolgozat témájában.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

A záródolgozat témaválasztásával kapcsolatosan a tanuló a 2. mellékletben található nyilatkozatot leadja az iskolának legkésőbb 13. évfolyamon a november 1-ig, míg a 3. sz. mellékletben található nyilatkozatot a záródolgozattal együtt adja le.

Kelt: Veszprém, 2024.04.10.

## Tanulói adat- és értékelő lap

A gyakorlat megkezdése előtt kitöltendő és a gyakorlati helyen leadandó.	Tanuló neve:		Évfolyam, osztály	
	Születési helye és ideje			
	Anyja neve:			
	Lakcíme:		Tel.:	
	Gondviselőjének neve:		Tel.:	
	Oktatási azonosító száma:			
	TAJ száma:			
	Képző intézmény neve: <b>VSZC Ipari Technikum</b>			
	Címe: 8200 Veszprém, Iskola u. 4 Kapcsolattartó: Sárdi Ildikó		Tel.: 06-88-560630 Mobil: 06-20-2366929	
	Szakmacsoport és ágazat száma, megnevezése: <b>24. Vegyipar</b>		A szakképesítés száma és megnevezése: <b>Műanyag-feldolgozó technikus 5 0722 24 05</b>	
A gyakorlat befejezése után kitöltendő. A tanuló 5 munkanapon belül az iskolába visszajuttatja személyese	A gyakorlati hely megnevezése, székhelyének címe:			
	Telephely megnevezése, címe:			
	A tanuló értékelése (A megfelelő szöveg aláhúzandó.):			
	<b>A tanuló az összefüggő szakmai gyakorlatát teljesítette.</b>			
	<b>A tanuló az összefüggő szakmai gyakorlatát nem teljesítette.</b>			
A napló vezetéséért felelős személy neve:				
Dátum:	Aláírás, pecsét:			

### Nyilatkozat projektfeladat megválasztásáról

Alulírott .....(név)  
.....(oktatási azonosító) a szakirányú képzést a  
.....-nél (cég neve és adószáma)  
teljesítem és a cég képviseletével egyetértve a következő projektfeladat megvalósítását tűztem ki célul a tanulmányaimat követő műanyag feldolgozó szakmai vizsgára.

Projektfeladat címe és rövid leírása (250-500 karakter):

Egyben tudomásul veszem, hogy 2023. 04. 19-ig az a fenti szempontok szerint elkészített bemutatómat a vizsgaszervező által megjelölt tárhelyre feltöltöm, betartva a 30 napos leadási határidőt.

Veszprém, .....

tanuló aláírása

Alulírott .....(név), mint a  
..... (cég neve és adószáma) megbízottja  
egyetértek a fentebbi projektfeladat választással, és folyamatában ellenőrzöm a bemutató elkészítését, közreműködök a szükséges nyilatkozat kiadásában határidőre.

Veszprém, .....

konzulens aláírása

**Nyilatkozat a műanyag-feldolgozó technikus szakmai vizsgához szükséges  
záródolgozat tartalmának ellenőrzéséről**

Alulírott ..... (cég  
képviselője) nyilatkozom, hogy .....  
(tanuló neve) ..... (tanuló oktatási azonosítója), aki a  
szakirányú képzést a .....-nél (cég neve  
és adószáma) végezte, a műanyag-feldolgozó technikus szakmai vizsgához szükséges  
..... című záródolgozatot folyamatos konzulensi egyeztetés  
mellett készítette, így a vizsgához leadandó záródolgozat és bemutató nem tartalmaz olyan  
információkat, amelyre érvényesek a cég gyártási titoktartása.

Veszprém, .....

céges aláírás