

# **P R O G R A M T A N T E R V**

**a**

## **24. VEGYIPAR**

**ágazathoz tartozó**

**5 0722 24 07**

**Papírgyártó és -feldolgozó, csomagolószer-gyártó technikus  
SZAKMÁHOZ**

### **1 A SZAKMA ALAPADATAI**

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Vegyipar
- 1.2 A szakma megnevezése: Papírgyártó és -feldolgozó, csomagolószer-gyártó technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0722 24 07
- 1.4 A szakma szakmairányai: Csomagolószer-gyártó; Papírgyártó és -feldolgozó
- 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 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

### **2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA**

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

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

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

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

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

**A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszása évfolyamonként a Csomagolószer-gyártó szakmairány számára**

Évfolyam		9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszása	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszása
Évfolyam összes óraszása		<b>252</b>	<b>324</b>	<b>414</b>	<b>414</b>	<b>682</b>	<b>2086</b>	<b>1026</b>	<b>904</b>	<b>1930</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Álláskeresés	5					5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5					5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5					5	5		5
	Munkanélküliség	3					3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv (technikai szakmák esetén)	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések					11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél					20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás					11	11		11	11
	Állásinterjú					20	20		20	20
Vegyipari ágazati alapozás	<b>Vegyipari alapozó gyakorlat</b>	<b>180</b>	<b>252</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>432</b>	<b>324</b>	<b>0</b>	<b>324</b>
	A laboratóriumi munka általános szabályai	20					20	18		18
	A kémiai jelölésrendszer	30					30	18		18
	Fizikai jellemzők és méréstük	112					112	90		90
	Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk		105				105	90		90
	Kémiai anyagok elemzése		77				77	72		72
	Kémia az iparban		42				42	18		18
	Műszerismeret és dokumentáció	18	28				46	18		18

	<b>Műszaki és digitális alapok</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
	Ipari anyagok jellemzői, felhasználásuk, azonosításuk és kiválasztásuk	18					18	20		20
	Műszaki dokumentációk tartalma, felépítése, elemzése	36					36	36		36
	Vegyipari berendezéspark jellemző készü- lélei, szerkezeti elemeik		36				36	26		26
	Anyagmozgatás vegyipari berendezések között		36				36	26		26
	Tanulási terület összórászáma	234	324	0	0	0	558	432	0	432
Papíripari gépek, berendezések	<b>Gépészeti ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>162</b>	<b>108</b>	<b>46</b>	<b>154</b>
	Energiaellátás			23			23	23		23
	Légtechnikai eszközök			13			13	13		13
	Osztályozás			17			17	17		17
	Keverés			13			13	13		13
	Nedvességtartalom csökkentés			18			18	18		18
	Darabáru szállítás, mozgatás			6			6	6		6
	Félkész termék gyártás			18			18	18		18
	Írányítástechnika alapjai				27		27		23	23
	Nyomatékészítés alapjai				27		27		23	23
	<b>Szerelési gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>54</b>	<b>31</b>	<b>85</b>
	Alap szerelések			20			20	20		20
	Csapágyak szerelése			34			34	34		34
	Gépek időszakos felülvizsgálata, karban- tartása				36		36		31	31
	Tanulási terület összórászáma	0	0	162	90	0	252	162	77	239

Papíripari műveletek, technológiák	<b>Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Munkavégzés személyi és tárgyi feltételei			2			2	2		2
	Egyéni és kollektív védelem			3			3	3		3
	Anyagmozgatás, tárolás			4			4	4		4
	Elsősegélynyújtás			3			3	3		3
	Tűzvédelem, tűzoltás			4			4	4		4
	Vegyszerkezelés			2			2	2		2
	<b>Papíripari gyártási folyamatok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
	Feltekerceselés technológiája és gépei			30			30	30		30
	Vágási, nyírási, hajlítási, hajtogatási technológiák és gépei			24			24	24		24
	Perforálás technológiája és gépei			18			18	18		18
	Papírnemesítés, mázolás, kasírozás, társítás, kalanderezés, impregnálás, ragasztás technológiája és gépei			36			36	36		36
	<b>Környezetvédelem, Hulladékgazdálkodás, Energiagazdálkodás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	Környezetvédelem				8		8		8	8
	Hulladékgazdálkodás				5		5		5	5
	Energiagazdálkodás				5		5		5	5
	<b>Minőség- és folyamatirányítás alapjai</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	Minőségirányítási rendszerek				5		5		5	5
	Környezetvédelmi, higiéniai szabályok				5		5		5	5
	Vállalati minőségirányítás				8		8		8	8
	<b>Gépkezelési gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>
	Rétegelt termék készítés technológiája és gépei				55		55	55		55
	Termék konfekcionálás				55		55	55		55

	Nyomatkészítés				55		55	55		55
	Tissue tekercses és hajtogatott termékek gyártása				15		15	15		15
	Tanulási terület összóraszám	0	0	126	216	0	342	306	36	342
Anyagok, anyagvizsgálatok	<b>Anyag- és termékvizsgálatok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>54</b>	<b>62</b>	<b>116</b>
	Laboratóriumi körülmények és higiénia			10			10	5	5	10
	Alapanyagok, termékek geometriai, mechanikai tulajdonságainak vizsgálata			40			40	20	17	37
	Termékek felhasználhatósági tulajdonságainak vizsgálata			40			40	11	24	35
	Mérési eredmények feldolgozása			36			36	18	16	34
	<b>Anyagvizsgálatok üzemi és laboratóriumi körülmények között</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>47</b>	<b>101</b>
	Üzemi dokumentumok, szabványok				18		18	12	6	18
	Speciális alapanyag-, és termékvizsgálatok				60		60	30	24	54
	Mérési eredmények feldolgozása				30		30	12	17	29
	Tanulási terület összóraszám	0	0	126	108	0	234	108	109	217
Csomagolóanyag gyártási műveletek, technológiák	<b>Csomagolóanyag gyártás technológiája</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Alapanyag gyártás					6	6		6	6
	Bevonási műveletek					6	6		6	6
	Szerkezet összeállító műveletek					6	6		6	6
	Stancolási műveletek					6	6		6	6
	Hegesztési technológiák					6	6		6	6
	Konfekcionált termék előállító műveletek					6	6		6	6
	Fűleztet-tasakgyártó műveletek					6	6		6	6
	Speciális ipari csomagolóanyagok gyártástechnológiája					12	12		12	12
	Egyéb csomagolóeszköz technológiák					8	8		8	8

	<b>Félautomata és automata csomagológépek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Termékadagolás					16	16		16	16
	Automatikus csomagoló technológia					24	24		24	24
	Félautomata és kézi csomagolás					22	22		22	22
	<b>Kombinált csomagolószerszám gyártás műveletei</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>372</b>	<b>372</b>	<b>0</b>	<b>372</b>	<b>372</b>
	Felmérés és csomagolóanyag tervezés					60	60		60	60
	Grafikai, képfeldolgozó, nyomóformakészítési és egyéb nyomdaipari előkészítési műveletek					52	52		52	52
	Alap és segédanyag előállító és előkészítő műveletek					80	80		80	80
	Kombinált csomagolószerszám összeállítás műveletei és gépi berendezései					80	80		80	80
	Komplex gyakorlat					100	100		100	100
	<b>Csomagolószerszám gyártás anyagismerete</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
	Polimerek tulajdonságai					24	24		24	24
	Polimer feldolgozási technológiák					37	37		37	37
	PE fóliatípusok főcsoportjai					10	10		10	10
	PP típusok főcsoportjai eljárás szerint					5	5		5	5
	Észter fóliák					9	9		9	9
	Egyéb fóliák					15	15		15	15
	Komposztálható biopolimerek					6	6		6	6
	Csomagolóanyag tervezés					18	18		18	18
	Tanulási terület összórászáma	0	0	0	0	620	620	0	620	620
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	0	0	70			80		

**A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként a Papírgyártó és -feldolgozó szakmairány számára**

Évfolyam		9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszama	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszama
Évfolyam összes óraszama		<b>252</b>	<b>324</b>	<b>414</b>	<b>414</b>	<b>682</b>	<b>2086</b>	<b>1026</b>	<b>899</b>	<b>1925</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Álláskeresés	5					5	5		5
	Munkajogi alapismeretek	5					5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5					5	5		5
	Munkanélküliség	3					3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések					11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél					20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás					11	11		11	11
	Állásinterjú					20	20		20	20
Vegyipari ágazati alapozás	<b>Vegyipari alapozó gyakorlat</b>	<b>180</b>	<b>252</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>432</b>	<b>324</b>	<b>0</b>	<b>324</b>
	A laboratóriumi munka általános szabályai	20					20	18		18
	A kémiai jelölésrendszer	30					30	18		18
	Fizikai jellemzők és méréstük	112					112	90		90
	Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk		105				105	90		90
	Kémiai anyagok elemzése		77				77	72		72
	Kémia az iparban		42				42	18		18
	Műszerismeret és dokumentáció	18	28				46	18		18

	<b>Műszaki és digitális alapok</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
	Ipari anyagok jellemzői, felhasználásuk, azonosításuk és kiválasztásuk	18					18	20		20
	Műszaki dokumentációk tartalma, felépítése, elemzése	36					36	36		36
	Vegyipari berendezéspark jellemző készü- lélei, szerkezeti elemeik		36				36	26		26
	Anyagmozgatás vegyipari berendezések között		36				36	26		26
	Tanulási terület összórárszáma	234	324	0	0	0	558	432	0	432
Papíripari gépek, berendezések	<b>Gépészeti ismeretek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>162</b>	<b>108</b>	<b>46</b>	<b>154</b>
	Energiaellátás			23			23	23		23
	Légtechnikai eszközök			13			13	13		13
	Osztályozás			17			17	17		17
	Keverés			13			13	13		13
	Nedvességtartalom csökkentés			18			18	18		18
	Darabáru szállítás, mozgatás			6			6	6		6
	Félkész termék gyártás			18			18	18		18
	Írányítástechnika alapjai				27		27		23	23
	Nyomatékészítés alapjai				27		27		23	23
	<b>Szerelési gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>54</b>	<b>31</b>	<b>85</b>
	Alap szerelések			20			20	20		20
	Csapágyak szerelése			34			34	34		34
	Gépek időszakos felülvizsgálata, karban- tartása				36		36		31	31
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	162	90	0	252	162	77	239



Papíripari műveletek, technológiák	<b>Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Munkavégzés személyi és tárgyi feltételei			2			2	2		2
	Egyéni és kollektív védelem			3			3	3		3
	Anyagmozgatás, tárolás			4			4	4		4
	Elsősegélynyújtás			3			3	3		3
	Tűzvédelem, tűzoltás			4			4	4		4
	Vegyszerkezelés			2			2	2		2
	<b>Papíripari gyártási folyamatok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>
	Feltekerceselés technológiája és gépei			30			30	30		30
	Vágási, nyírási, hajlítási, hajtogatási technológiák és gépei			24			24	24		24
	Perforálás technológiája és gépei			18			18	18		18
	Papírnemesítés, mázolás, kasírozás, társítás, kalanderezés, impregnálás, ragasztás technológiája és gépei			36			36	36		36
	<b>Környezetvédelem, Hulladékgazdálkodás, Energiagazdálkodás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
	Környezetvédelem				8		8		8	8
	Hulladékgazdálkodás				5		5		4	4
	Energiagazdálkodás				5		5		4	4
	<b>Minőség- és folyamatirányítás alapjai</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
	Minőségirányítási rendszerek				5		5		4	4
	Környezetvédelmi, higiéniai szabályok				5		5		4	4
	Vállalati minőségirányítás				8		8		7	7
	<b>Gépkezelési gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>180</b>
	Rétegelt termék készítés technológiája és gépei				55		55	55		55
	Termék konfekcionálás				55		55	55		55

	Nyomatkészítés				55		55	55		55
	Tissue tekercses és hajtogatott termékek gyártása				15		15	15		15
	Tanulási terület összórászáma	0	0	126	216	0	342	306	31	337
Anyagok, anyagvizsgálatok	<b>Anyag- és termékvizsgálatok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>54</b>	<b>62</b>	<b>116</b>
	Laboratóriumi körülmények és higiénia			10			10	5	5	10
	Alapanyagok, termékek geometriai, mechanikai tulajdonságainak vizsgálata			40			40	20	17	37
	Termékek felhasználhatósági tulajdonságainak vizsgálata			40			40	11	24	35
	Mérési eredmények feldolgozása			36			36	18	16	34
	<b>Anyagvizsgálatok üzemi és laboratóriumi körülmények között</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>47</b>	<b>101</b>
	Üzemi dokumentumok, szabványok				18		18	12	6	18
	Speciális alapanyag-, és termékvizsgálatok				60		60	30	24	54
	Mérési eredmények feldolgozása				30		30	12	17	29
	Tanulási terület összórászáma	0	0	126	108	0	234	108	109	217
Papírgyártás műveletei, technológiai	<b>Papírgyártás és feldolgozás technológiája</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
	Papírgyártás					54	54		54	54
	Anyagmozgató és szállító eszközök					8	8		8	8
	Technológia és higiénia kapcsolódása					7	7		7	7
	Papírfeldolgozás					55	55		55	55
	<b>Üzemeltetési gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>434</b>	<b>434</b>	<b>0</b>	<b>434</b>	<b>434</b>
	Papírgyártás					90	90		90	90
	Feldolgozó gép működtetése					90	90		90	90
	Áttekerceselés, kondicionálás, simítás, ívvágás, tekercsvágás					30	30		30	30
	Karbantartások támogatása					32	32		32	32
	Papíripari minőségvizsgálatok					30	30		30	30

	Integrált vállalatirányítási rendszer					30	30		30	30
	Komplex gyakorlat					132	132		132	132
	<b>Papíripari anyagismeret</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	A papíripari termékek csoportosítása, karakterisztikája és jellemzőik					6	6		6	6
	Cellulóz fajták, elsődleges és másodlagos rostanyagok jellemzői					13	13		13	13
	Papírhulladékok jellemzői, csoportosításuk					4	4		4	4
	A gyártási folyamatokra ható alap-, segéd- és adalékanyagok jellemzői					13	13		13	13
	A papír tulajdonságaira ható segéd- és adalékanyagok jellemzői					13	13		13	13
	A feldolgozásra kerülő papíripari termékek csoportosítása és jellemzőik					8	8		8	8
	Hulladékkezelés					5	5		5	5
	Tanulási terület összóraszáma	0	0	0	0	620	620	0	620	620
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	0	0	70			80		

### 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

#### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

##### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

###### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

###### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

##### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 Álláskeresés**

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

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

#### **3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek**

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

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

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

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

#### **3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### **3.1.1.6.4 Munkanélküliség**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresői ellátások fajtái

Álláskeresői számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresői (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

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

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

#### **3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

62/62 óra

##### **3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

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

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

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

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

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

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

##### **3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Idegen nyelvek

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

### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

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

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskereső lépései, álláshirdetések

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

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

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

#### 3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

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

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



### 3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás

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

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

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

### 3.2.1.6.4 Állásinterjú

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

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

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

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

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

### 3.3 Vegyipari ágazati alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

558/432 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

#### 3.3.1 Vegyipari alapozó gyakorlat tantárgy

432/324 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

##### 3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kémia, Műszaki és digitális alapok

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

### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

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

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 A laboratóriumi munka általános szabályai

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

A laboratóriumi munka során használatos egyéni és kollektív védőfelszerelések

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

Az alapvető laboratóriumi eszközök, berendezések csoportosítása és használatuk

Vegyszerek minősége, kezelése és tárolása

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

Veszélyes hulladék keletkezése, kezelése, HAK (EWC) kód

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

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

Vegyszerek tulajdonságainak megfigyelése: szín, szag, halmazállapot, higroszkóposság

A mérés fogalma, jellemzői

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

A mérési hiba fogalma, osztályozása eredet és jelleg szerint

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

### 3.3.1.6.2 A kémiai jelölésrendszer

A vegyjel és a képlet jelentése

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

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

Egyszerű vegyületek képlete, szerkezete:

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

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

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

savak: sósav, kénsav, salétromsav;

bázisok: ammónia vizes oldata, nátrium-hidroxid;

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

Mennyiségi 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

### 3.3.1.6.3 Fizikai jellemzők és mérések

Fizikai mennyiségek és állapotjelzők

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

A mérési hibák keletkezése és megelőzése. Mérőeszközök kalibrálása

Mérési feladatra vonatkozó szabványok ismerete

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

A térfogatmérés és a térfogatmérő eszközök

A hőmérséklet és mérése

A szilárd, a folyékony és a gázhalmazállapot

Halmazállapotok és halmazállapot-változások vizsgálata és értelmezése

Az olvadás, a lágyulás és a forráspont mérése

Szilárd anyag és folyadék sűrűségének mérése

A keverékek jellemzői, szilárd keverékek, a komponensek fogalma

Az oldat jellemzői és a különböző oldószerek

Keverékek és oldatok összetételének megadása

Sűrűségméréshez oldatkészítés, keverékkészítés

Viszkozitás, törésmutató és nedvességtartalom mérése

A vegyipari ágazat szakmáihoz tartozó speciális mérések

Mérések alkalmazása és kivitelezése az ipari gyakorlatban

### 3.3.1.6.4 Laboratóriumi műveletek és alkalmazásuk

Hőátadási műveletek és alkalmazásuk

A laboratóriumi melegítés módszerei, eszközei, közvetlen és közvetett melegítés

A laboratóriumi hűtés lehetőségei. Olvadáspont, forráspont és meghatározásuk

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

A hőátadás gyakorlati alkalmazása

Keverékek komponenseinek szétválasztási lehetőségei ipari és hétköznapi példákkal

Elválasztó műveletek: ülepités, szűrés, desztillálás, szublimáció

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

Tisztítási eljárások: szilárd anyagok tisztítása átkristályosítással, folyadékok tisztítása adszorpcióval

Az oldószerek és az oldhatóság vizsgálata

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

Keverékek szétválasztása, folyadékelegyek szétválasztása

Egyszerű kémiai anyagok előállítása a fenti műveletek alkalmazásával

### 3.3.1.6.5 Kémiai anyagok elemzése

Anyagok egymásba alakulása:

Fizikai és kémiai változások jellemzői, megkülönböztetésük

Kémiai reakciók alaptípusai: egyesülés, bomlás, helyettesítés

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

Közömbösítési reakciók. Vizes oldatok, a pH fogalma

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

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

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

A hidrogén tulajdonságainak, redukáló képességének vizsgálata

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

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

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

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

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

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

Talajminták szikessége, mészkőtartalma, nedvességtartalma

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

Mosószerek, szappan. A felületaktív anyagok viselkedésének vizsgálata

Polimerek azonosítása

Háztartási hulladékok szelektív gyűjtése és újrahasznosítása

### **3.3.1.6.6 Kémia az iparban**

Fosszilis és megújuló energiaforrások

A szerves kémia és a vegyipar kapcsolata

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

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

Polimerkémia: a műanyag- és a gumiipar története

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

Mesterségesen előállított vagy átalakított polimerek

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

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

Gyógyszeripari alapanyagok a felsorolás szintjén: természetes (növényi eredetű, pl. mák – 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

### **3.3.1.6.7 Műszerismeret és dokumentáció**

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

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

A szakképesítésnek megfelelő speciális műszerek megismerése, használata

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

Az internet értő használata adatgyűjtésre, forráskeresésre

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

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

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

A mérési dokumentáció sajátosságai: a kapott adatok és azok rendszerezése

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

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

### 3.3.2 Műszaki és digitális alapok tantárgy

126/108 óra

#### 3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

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

#### 3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika, Vegyipari alapoó gyakorlat

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

#### 3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Biztosítja a gyártás-hoz szükséges alap-és segédanyagokat.	Ismeri az ipari anyagok jellemzőit, felhasználásukat.	Instrukció alapján részben önállóan	Precízen, pontosan, az előírásoknak megfelelően dolgo-zik.	Digitális adatok és a vonatkozó jogsza-bály keresése.
Felismeri a szerke-zeti anyagok korró-zióját.	Ismeri a korrózió-védelmi módszere-ket.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális műszere-ket alkalmaz.
Műszaki dokumen-tációt készít.	Ismeri a műszaki dokumentációk felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális adatfeldol-gozás, adatkeresés, jogszabálykeresés.
Vegyipari berende-zéseket használ termelési folyama-tokhoz.	Ismeri a vegyipari berendezések jel-lemzőit, szerkezeti elemeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Internetes forrásból vegyipari berende-zéseket keres az adott területhez.
Karbantartási mun-kát készít elő.	Ismeri a karbantar-tásra vonatkozó szabályokat, előírá-sokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitálisan rögzíti az előkészítő munka lépéseit.
Berendezések kö-zött folyadékok vagy gázok szállítá-sát végzi.	Ismeri az anyag-mozgatás elvét, jellemzőit, eszköze-it.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális mérőmű-szereket alkalmaz.



### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 Ipari anyagok jellemzői, felhasználásuk, azonosításuk és kiválasztásuk

Az ipari anyagok fogalma, jellemző tulajdonságaik és főbb csoportjaik

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

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

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

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

Termékjellemzők kikeresése interneten elérhető adatforrásokból

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

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

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

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

A korrózió fogalma, típusai, korrózióvédelmi módszerek és eljárások:

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

#### 3.3.2.6.2 Műszaki dokumentáció 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 alkatrészekben
- A műszaki ábrák készítésének számítógépes lehetőségei
- A vegyipari folyamatok ábrázolása: jelképek, készülékrajzok, folyamatábrák elemek
- Blokkrajzok, tevékenységleírások és ábrázolásuk. Tevékenységek logikai lánc

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

Műszaki adatok számítógépes feldolgozása:

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

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

### 3.3.2.6.3 Vegyipari berendezéspark jellemző készülékei, szerkezeti elemeik

A vegyiparban alkalmazott gépek, gépcsoportok típusai, jellemzőik:

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

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

Gépek működtetésére és karbantartására vonatkozó szabályok:

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

#### 3.3.2.6.4 Anyagmozgatás vegyipari berendezések között

A folyadékok és gázok szállításának elve, jellemző eszközei:

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

Az áramlást befolyásoló eszközök és szerelvények:

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

### **3.4 Papíripari gépek, berendezések megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

252/239 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A papíripar és a csomagolóanyagipar legfontosabb kiszolgáló berendezéseinek, alapanyag, félkész termékgyártás gépeinek, nyomdatechnikának, energiaellátó berendezéseknek a megismerése; irányítástechnikai alapok elsajátítása.

Kéziszerszámok használatának elsajátítása, egyszerű szerelési, karbantartási feladatok megismerése, munkafogások, szerelési technikák, szabályok elsajátítása. A gépek napi tisztítási, beállítási, karbantartási feladatainak elvégzése; a javítási, szerelési feladatokhoz segítségnyújtása. A berendezések kezdődő, alapvető meghibásodásainak felismerése; a hiba elhárítására javaslat tétel.

A munkavégzés megkezdéséhez, a szereléshez, karbantartáshoz, elvégzett feladat dokumentálásához szükséges nyomtatványok, iratok megismerése, vezetése. Szerelésre, karbantartásra vonatkozó minőségügyi és munkavédelmi dokumentumok megismerése, munkavégzés során az előírt utasítások betartása.

#### **3.4.1 Gépészeti ismeretek tantárgy**

162/154 óra

##### **3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a papíripar és a csomagolóanyagipar legfontosabb kiszolgáló berendezéseit, félkész termékgyártás gépeit, berendezéseit, valamint ezek működtetéséhez szükséges energiaellátó berendezéseket. Sajátítsa el a nyomdatechnika alapjait.

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

—

##### **3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Műszaki és digitális alapok

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

### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a papír- és csomagolóipar energia ellátó, légtechnikai eszközök, anyagelőkészítő, osztályozó, nedvességtartalom csökkentő, darabárut szállító, mozgató gépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Energia ellátás célja, berendezései. Légtechnikai eszközök. Osztályozás berendezései és technológiája. Keverés berendezései és technológiája. Nedvességtartalom csökkentés módja, berendezései és technológiája. Darabáru szállítás, anyagmozgatás berendezései.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra. Kooperativitás. Szabálykövetés. Időbeosztás. Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika. Színészlelés.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Bemutatja a félkész termékeket gyártó gépek szerkezeti felépítését, működési elvét	Félkész termékek köre Félkész termékek gyártásának gépei, technológiája. Konfekcionálás gépei, technológiája	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Programok ismerete és használata.
Bemutatja az irányítástechnika és a nyomatkészítés alapjait.	Irányítástechnika alapjai. Nyomatkészítés alapjai.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Programok ismerete és használata.

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Energiaellátás

Nagynyomású munkafolyadék, gáz előállítás.

Hidraulikus, pneumatikus beavatkozó szervek, munkahengerek, motorok.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek.

Kemencék, kazánok.

Hőcserélők.

Hűtőtornyok.

Hűtőgépek.

Hőtani alapszámítások.

Villanymotorok.

Hajtóművek.

Mozgás átalakító berendezések.

#### **3.4.1.6.2** Légtechnikai eszközök

Légritkítók.  
Ventilátorok.  
Fúvók.  
Kompresszorok.  
Leválasztó rendszerek.  
Venturi cső alkalmazásai.

#### **3.4.1.6.3** Osztályozás

Mechanikus osztályozók.  
Ülepítők, ülepedési sebesség meghatározása.  
Szűrők.  
Centrifugák.  
Ciklonok, hidrociklonok.

#### **3.4.1.6.4** Keverés

Keverés célja.  
Szilárd-szilárd rendszerek keverése.  
Szilárd-folyadék rendszerek keverése.  
Szilárd-gáz rendszerek keverése.  
Folyadék-folyadék rendszerek keverése.  
Folyadék-gáz rendszerek keverése.  
Gáz-gáz rendszerek keverése.

#### **3.4.1.6.5** Nedvességtartalom csökkentés

Préselés.  
Centrifugálás.  
Kontakt szárítók.  
Meleg levegős szárítók.  
Szárítás energiaigénye.

#### **3.4.1.6.6** Darabáru szállítás, mozgatás

Szállítószalag.  
Görgősor.  
Anyagmegfogások.  
Függő szállítók.  
Emelőgépek, targoncák.  
Optikai fényfüggöny, lézeres kontrol.

#### **3.4.1.6.7** Félkész termék gyártás

Extrudálás.  
Extrudálással előállítható termékek.  
Extrudergép felépítése.  
Csőgyártás.  
Több rétegű termék gyártása.  
Kalanderezés.  
Prézelés.  
Ragasztás.  
Aprítás, darabolás, vágás.

Darabolás, aprítás, kivágás elve, technológia - alapanyag - termékkel szemben támasztott követelmények közötti kapcsolat.

Aprítás elve.

Aprítási módok, erőhatások.

Alapanyag - technológia kapcsolata, a termékkel szemben támasztott követelmények.

Aprítógépek.

Hasítás.

Körkéses, szalagkéses és élvágó gépek.

Kivágó gépek.

#### **3.4.1.6.8** Irányítástechnika alapjai

Érzékelők.

Jelformálók, erősítők.

Különbségképzők.

Beavatkozó szervek.

Szabályozási körök felépítése.

Logikai vezérlők.

#### **3.4.1.6.9** Nyomatkészítés alapjai

Dombornyomat készítése.

Magasnyomás/mélynyomás.

Ofszet-nyomás.

Szita nyomás.

Flexo nyomtatás.

Tamponnyomás.

Digitális technológiák.

Színek, színekörök, színkeverés.

### **3.4.2 Szerelési gyakorlat tantárgy**

**90/85 óra**

#### **3.4.2.1** A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a kéziszerszámokat, sajátítsa el használatukat. Ismerje meg az egyszerű szerelési, karbantartási feladatokat, sajátítsa el a munkafogásokat, szerelési technikákat, szabályokat. Képes legyen elvégezni a gépek napi tisztítási, beállítási, karbantartási feladatait, tudjon segítséget nyújtani a javítási, szerelési feladatokhoz. Ismerje fel a berendezések kezdődő, alapvető meghibásodását.

Ismerje meg és legyen képes vezetni a munkavégzés megkezdéséhez, a szereléshez, karbantartáshoz, az elvégzett feladat dokumentálásához szükséges nyomtatványokat, iratokat. Ismerje meg a szerelésre, karbantartásra vonatkozó minőségügyi és munkavédelmi dokumentumokat, és képes legyen betartani a munkavégzés során az előírt utasításokat.

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

Szerelési és karbantartási tapasztalat.

#### **3.4.2.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki és digitális alapok

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

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Alap szerelések

Kézi szerszámok.  
Csőkötések kialakítása.  
Csavarkötések.  
Tömítések.

#### 3.4.2.6.2 Csapágyak szerelése

Csapágyak, görgős, golyós.  
Alkatrészcsere.  
Szerelési segédanyagok.  
Kenőanyagok.  
Vízszint, függőlegesség, távolság, résméret beállítás.  
Korrózióvédelem.  
Áramtalanítás.  
Készülék, berendezés ürítése, tisztítása.



#### **3.4.2.6.3 Gépek időszakos felülvizsgálata, karbantartása**

Segítőként a szerelés módszertanának kiválasztása, szerelési utasítás készítése.

Szerelést követő takarítási terv összeállítása és megvalósítása.

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

Szerszámok kiválasztása.

Segítőként szerelés, beállítás elvégzése.

Segítőként részvétel a gépek újraindításában, beállításában.

Eredmény mérése, cél paraméterek beállítása, esetleges javítóintézkedés.

Szerelési eredmény dokumentálása, jegyzőkönyvezése (írásban és digitálisan).

### 3.5 Papíripari műveletek, technológiák megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

342/342 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulónak az üzemben végzett gyakorlati munkára való felkészítése. A munkavédelemi szabályok mellett az elvárt viselkedési formák; a szükséges védőeszközök jelöléseinek, használatának; a vegyszerkezelési szabályok; a tűzvédelmi, tűzoltási feladatok; a közlekedési, anyagmozgatási szabályok elsajátítása.

Az egyszerű mechanikus gépek kezelésének és a működtetésük során betartandó szabályok megismerése. Azoknak a beavatkozásoknak a tudatosítása, amelyek a technológiára és a termelési folyamatra hatást gyakorolnak. A teljes termelési folyamatot átszövő környezetvédelmi, energiagazdálkodási, hulladékgazdálkodási és minőségirányítási rendszer bemutatása.

Segítőként a több rétegű termékek gyártásában, a termékek konfekcionálásában, valamint a nyomtatási, nyomatkészítési műveletekben való részvétel biztosítása.

Segítség, iránymutatás adása a záróvizsgához szükséges portfólió összeállításához.

#### 3.5.1 Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás tantárgy

18/18 óra

##### 3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló sajátítsa el az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzést, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciákat. Ismerje meg a munkavállalók jogait és kötelezettségeit a felelősségteljes munkavégzéshez. Sajátítsa el az alap tűzvédelmi és elsősegélynyújtási ismereteket. Alkalmazni tudja önállóan, szakma specifikusan az elsajátított ismereteket.

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

##### 3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Munkavállalói ismeretek

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

#### 3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a biztonságos munkavégzéshez szükséges munkavédelmi szabályokat.	Munkavégzés személyi és tárgyi feltételei. Egyéni és kollektív védelem eszközei. Anyagmozgatás, tárolás szabályai. Elsősegélynyújtás szabályai.	Teljesen önállóan	Szabálykövetés. Pontosság. Megbízhatóság. Segítőkészség. Önállóság. Figyelem másokra.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.

Alkalmazza a biztonságos munkához szükséges tűzvédelmi ismereteket.	Tűzvédelem, tűzoltás szabályai.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Alkalmazza a vegyszerkezelés szabályait.	Vegyszerkezelés szabályai. Hulladékkezelés szabályai.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Munkavégzés személyi és tárgyi feltételei

Munkáltató és munkavállalók kötelezettségei, munkavégzés személyi feltételei, munkaképes állapot.

Munkavégzés tárgyi feltételei.

Munkaeszközök, egyéni védőeszközök, kollektív védelem eszközei.

Általános üzemi szabályok (eszközök, higiénia, betegség).

Kockázatértékelés, felépítése.

#### 3.5.1.6.2 Egyéni és kollektív védelem

Veszélyforrások azonosítása, jelölések, táblák.

A kollektív védelem eszközei.

Egyéni védőeszközök.

Individuális tényezők (Hő, zajvédelem, sugárzás, biológiai, egészségügyi kockázat).

#### 3.5.1.6.3 Anyagmozgatás, tárolás

Anyagmozgatás során alkalmazandó munkavédelmi előírások (daru, targonca).

Tárolásra, raktározásra, szállításra vonatkozó előírások.

Közlekedési útvonalak.

Anyagmozgató gépekhez kapcsolódó kötelező dokumentáció.

#### 3.5.1.6.4 Elsősegélynyújtás

Balesetek esetén szükséges teendők.

Elsősegélynyújtás.

Újraélesztés.

Mechanikai sebzések, vérzéscsillapítás, csont- és ízületi sérülések.

Termikus balesetek.

Áramütések.

Kapcsolódó kötelező dokumentáció, baleseti napló, távolmaradás.

#### 3.5.1.6.5 Tűzvédelem, tűzoltás

Égés feltételei, gyakori körülmények.

Tűzoltási módok.

Tűzvédelmi osztályok, anyagok szerinti osztályozás.

Tűzvédelmi eszközök, rendszerek (Spinkler, vizes, száraz, porraloltó, füstjelző).

Menekülési útvonalak, vészkijáratok, főelzárók, gépegységek leállítása, mentés.

Tűzvédelmi gyakorlat, tűz esetén szükséges teendők.

Kvázitűzek esetén alkalmazandó gyakorlat.

### 3.5.1.6.6 Vegyszerkezelés

CLP rendelet.

REACH rendelet.

Hulladékkezelés.

BT (MSDS) adatlapok felépítése, értelmezése.

Atex zóna, savak, lúgok.

## 3.5.2 Papíripari gyártási folyamatok tantárgy

108/108 óra

### 3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a vágási, perforálási, hajtási technológiákat, gépeket. Sajátítsa el üzemi körülmények között a gépkezelési alapokat. Ismerje meg a feltekercselő, áttekercselő gépek felépítését, technológiában betöltött szerepét, és sajátítsa el kezelésüket. Ismerje meg a folyamatos üzemű gépek és a szakaszos üzemű gépek illeszkedését. Ismerje meg a papírnemesítési eljárásokat, nemesítő gépek kezelését. Képes legyen a portfólió összeállítására, támogatás mellett.

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

### 3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki és digitális alapok

Gépészeti ismeretek

Szerelési gyakorlat

### 3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 75%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kezeli és üzemelteti a feltekercselő, áttekercselő gépet, gépsort. Karbantartási és a gépbeállítási feladatokban részfeladatokat lát el.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások. Gépkezelési, beállítási utasítás. Karbantartási utasítás. Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.	Instrukció alapján részben önállóan	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik. Pontosság. Megbízhatóság. Szabálykövetés. Figyelem másokra Önállóság.	Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.

Kezeli és üzemelteti a vágó-, nyíró-, perforáló, hasító, hajlító és hajtogató gépet, gépsort. Karbantartási és a gépbeállítási feladatokban részfeladatokat lát el.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások. Gépkészelési, beállítási utasítás. Karbantartási utasítás. Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.	Teljesen önállóan	Kooperativitás. Tevékenységek ütemezése. Ellenőrzés. Értékelés. Korrekció. Megoldástervezés. A balesetvédelmi szabályokat önmagára nézve kötelezőnek tartja és alkalmazza.	Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.
Kezeli és üzemelteti a mázoló, kasírozó, impregnálógépet, gépsort. Karbantartási és a gépbeállítási feladatokban részfeladatokat lát el.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások. Gépkészelési, beállítási utasítás. Karbantartási utasítás. Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.	Instrukció alapján részben önállóan		Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.
Kezeli és üzemelteti a társító-, ragasztógépet, kalandersort. Karbantartási és a gépbeállítási feladatokban részfeladatokat lát el.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások. Gépkészelési, beállítási utasítás. Karbantartási utasítás. Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.	Instrukció alapján részben önállóan		Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.
Összeállítja portfólióját, elkészíti prezentációját.	A portfólió elkészítésének lépései, követelményei. Prezentáció készítés előírásai szabályai.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Szövegszerkesztő, prezentáció készítő program ismerete és használata, prezentációs eszközök használata.

### 3.5.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.2.6.1 Feltekerceselés technológiája és gépei

A feltekerceselés célja.

A feltekerceselőgép felépítése, működése.

Feltekerceselő gép üzemeltetése.

Feltekerceselés.

Áttekerceselés.

Állásidők rögzítése, statisztika készítése.

Irányítás mellett napi tisztítási, karbantartási feladatok elvégzése.

A területhez tartozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályok betartása.

#### **3.5.2.6.2 Vágási, nyírási, hajlítási, hajtogatási technológiák és gépei**

A vágás, nyírás, hajtogatás célja, megvalósításának lehetőségei.

A vágógépek, nyírógépek felépítése, működése.

Vágógépek, nyírógépek üzemeltetése.

Hajlító, hajtogatógépek felépítése, működése.

Hajlító, hajtogatógépek üzemeltetése.

Állásidők rögzítése, statisztika készítése.

Irányítás mellett napi tisztítási, karbantartási feladatok elvégzése.

A területhez tartozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályok betartása.

#### **3.5.2.6.3 Perforálás technológiája és gépei**

A perforálás célja, megvalósításának lehetőségei.

A perforológépek felépítése, működése.

A perforológépek üzemeltetése.

Állásidők rögzítése, statisztika készítése.

Irányítás mellett napi tisztítási, karbantartási feladatok elvégzése.

A területhez tartozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályok betartása.

#### **3.5.2.6.4 Papírnemesítés, mázolás, kasírozás, társítás, kalanderezés, impregnálás, ragasztás technológiája és gépei**

A papírnemesítés, mázolás, kasírozás, impregnálás célja.

A papírnemesítés, mázolás, kasírozás, impregnálás, megvalósításának lehetőségei.

A papírnemesítés, mázolás, kasírozás, impregnálás, gépeinek felépítése, működése.

Papírnemesítés végrehajtása.

Impregnológép üzemeltetése.

Kalandersor üzemeltetése, társítás, ragasztás végrehajtása.

Állásidők rögzítése, statisztika készítése.

Irányítás mellett napi tisztítási, karbantartási feladatok elvégzése.

A területhez tartozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályok betartása.

### **3.5.3 Környezetvédelem, Hulladékgazdálkodás, Energiagazdálkodás tantárgy**

**18/18 óra**

#### **3.5.3.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a hulladékgazdálkodással kapcsolatos alapelveket, és alkalmazza a hulladékkal kapcsolatos ismereteket a hulladékhierarchia megértésében. Ismerje meg a papíripari és a csomagolóanyagipari hulladékok csoportosítását, fajtáit, legjellemzőbb tulajdonságait. Ismerje meg a hulladékgazdálkodásban alkalmazott kezelési technológiákat. Formálja a gondolkodásmódját, természet- és környezettudatos magatartását. Világítson rá napjaink globális problémáira és azok mérséklésének lehetséges útjára. Nyújtson átfogó ismereteket a környezeti elemek állapotáról, azok sérülékenységéről; a veszélyes és nem veszélyes anyagok csoportjairól, és a vonatkozó jogszabályokról, törvényekről. Ismerje meg az energiák fajtáit, a papír- és csomagolóanyagipar energiagazdálkodását. Segítse a munkaerő-piaci igényeknek megfelelő korszerű ismeretek megszerzését.

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

—

3.5.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás  
Gépészeti ismeretek  
Vállalati szabályzatok

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

### 3.5.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a fontosabb környezetvédelmi szabályokat, előírásokat, magatartásformákat.	Környezetvédelmi szabályok. Környezetvédelmi utasítások.	Teljesen önállóan	Elkötelezetten hozzájárul a környezetterhelés csökkentésében. Precizitás. Megbízhatóság. Szabálykövetés. Önállóság. Mérlegelés. Döntésképeség. A norma és helyzetismereten alapuló normaválasztás a kommunikációban. Rendszerszemlélet.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Alkalmazza a fontosabb hulladékgazdálkodásra vonatkozó elveket, utasításokat, magatartásformákat.	Hulladékgazdálkodásra vonatkozó elvek, szabályok, utasítások.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Alkalmazza az üzemre vonatkozó energiagazdálkodási elveket, utasításokat, magatartásformákat.	Energiagazdálkodásra, energiatakarékosságra vonatkozó elvek, utasítások. Energiatakarékosság lehetőségei.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Összefüggést fogalmaz meg az energia, a környezetvédelem és a hulladékgazdálkodás között.	Energia, környezetvédelem, hulladékgazdálkodás kapcsolata.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.

### 3.5.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.3.6.1 Környezetvédelem

Környezetvédelem, ökológiai lábnyom.

Releváns, vonatkozó környezetvédelmi, energiagazdálkodási jogszabályok áttekintése, jogi háttér.

Fenntartható fejlődés, PDCA ciklusok.

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

Levegőtisztaság, tiszta levegő biztosítása, szellőzés, légtisztítás.

Vízgazdálkodás, kutak, élővíz, víztisztaság, víztisztítás, szennyvízkezelés.

Talajvédelem.

Üvegházhatás.

Pontforrások.

Zajvédelem, közvetlen élő környezet.  
Csíraszám csökkentésének módja.

#### **3.5.3.6.2 Hulladékgazdálkodás**

Fogyasztáskultúra.  
Hulladékgyűjtés.  
Hulladékok azonosítása, jelölése.  
Hulladékok kezelése.  
Hulladékok tárolása.  
Hulladékok újrahasznosítása.  
Hulladékok ártalmatlanítása.

#### **3.5.3.6.3 Energiagazdálkodás**

Alternatív energiafelhasználás.  
Megújuló energia.  
Energiagazdálkodás, energia formái.  
Vásárolt és termelt források.

### **3.5.4 Minőség- és folyamatirányítás alapjai tantárgy**

**18/18 óra**

#### **3.5.4.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a minőségirányítási rendszereket, a vállalatnál alkalmazott rendszert, a minőségügyi dokumentumokat, eljárásrendeket.

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

#### **3.5.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Vállalati szabályzatok  
Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás  
Anyag- és termékvizsgálatok

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

#### **3.5.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Bemutatja a minőségirányítási rendszereket, a környezetvédelmi és higiéniai szabályokat, a vállalati minőségirányítás alapismereteit.	Minőségirányítási rendszerek. Környezetvédelmi, higiéniai szabályok. Vállalati minőségirányítás. Auditok. PDCA ciklus.	Teljesen önállóan	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik. Precizitás. Megbízhatóság. Szabálykövetés.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.



Alkalmazza a menedzsment szemléletet.	A termék minősége és az utasítások kapcsolata. Korrekciós eljárások.	Instrukció alapján részben önállóan	Önállóság. Mérlegelés. Döntésképeség. A norma és helyzetismereten alapuló normaválasztás a kommunikációban. Rendszerszemlélet.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
---------------------------------------	--	-------------------------------------	--	--

### 3.5.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.4.6.1 Minőségirányítási rendszerek

Alkalmazott iparági jogszabályok.

Minőségirányítás fejlődéstörténete az ellenőrzéstől a teljeskörű minőségügyi rendszerekig. Alapvető rendszerek: ISO 9001 Minőségirányítás, ISO 14001 Környezetirányítás, ISO 22000 Élelmiszerbiztonság, ISO 50001 Energiairányítási rendszerszabványok áttekintése, Mérésekhez kapcsolódó egyedi szabványok és felépítésük.

#### 3.5.4.6.2 Környezetvédelmi, higiéniai szabályok

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

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

#### 3.5.4.6.3 Vállalati minőségirányítás

Vállalati célok és vállalati politika szerepe a szervezetben.

Kockázateértékelés (termék, folyamat, higiénia) szerepe és alkalmazási területe a vállalati folyamatokban.

Minőségirányítási dokumentációs rendszer felépítése (Kézikönyv, Eljárás, Munkautasítás, Feljegyzések), dokumentumok tartalmi elemei.

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

Eltérések, panaszok és reklamációkezelési folyamatok.

Lean alapok, hibafeltáró módszerek, vizualizáció.

Auditok gyakorlata a vállalat működésében.

Auditálás, munkavállalói kapcsolódás.

### 3.5.5 Gépkezelési gyakorlat tantárgy

180/180 óra

#### 3.5.5.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a rétegelt és tissue termékek előállítására, konfekcionálásra alkalmas technológiákat, gépeket. Sajátítsa el üzemi körülmények között a gépek kezelését. Alakuljon ki egy komplex kép a technológiák gépeiről, gépsorairól, műveleteiről. Ismerje meg és tartsa be a műveletekkel kapcsolatos minőségügyi, foglalkozás-egészségügyi, munkabiztonsági, biztonságtechnikai, tűzvédelmi és környezetvédelmi, hulladékkezelési előírásokat.

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

Szerelési és karbantartási tapasztalat.

3.5.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
 Műszaki és digitális alapok  
 Gépészeti ismeretek  
 Szerelési gyakorlat  
 Munka-és tűzvédelem, elsősegélynyújtás

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

### 3.5.5.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kezeli és üzemelteti a rétegelt termékgyártás gépeit. Karbantartási feladatokban, gépek beállításában, újraindításában részfeladatokat lát el.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások. Gépkezelési, beállítási utasítás. Karbantartási utasítás. Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.	Instrukció alapján részben önállóan	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik. Precizitás. Megbízhatóság. Szabálykövetés. Önállóság. Döntésképesség. Figyelem másokra. Kreativitás. Kooperativitás. Tevékenységek ütemezése. Ellenőrzés. Értékelés. Korrekció. Megoldástervezés. A balesetvédelmi szabályokat önmagára nézve kötelezőnek tartja és alkalmazza.	Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.
Kezeli és üzemelteti a termék konfekcionáló gépeit. Karbantartási feladatokban, gépek beállításában, újraindításában részfeladatokat lát el.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások. Gépkezelési, beállítási utasítás. Karbantartási utasítás. Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.	Instrukció alapján részben önállóan		Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.
Kezeli és üzemelteti a nyomatkészítés gépeit. Karbantartási feladatokban, gépek beállításában, újraindításában részfeladatokat lát el.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások. Gépkezelési, beállítási utasítás. Színkeverési szabályok. Karbantartási utasítás. Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.	Instrukció alapján részben önállóan		Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.
Kezeli és üzemelteti a tekercses és hajtogatott tissue termékeket gyártó gépeit. Karbantartási feladatokban, gépek beállításában, újraindításában részfeladatokat lát el.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások. Gépkezelési, beállítási utasítás. Karbantartási utasítás. Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.	Instrukció alapján részben önállóan		Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.

### **3.5.5.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.5.5.6.1 Rétegelt termék készítés technológiája és gépei**

A rétegelt termék előállításának a célja.

A rétegek anyagai, tulajdonságai.

A rétegek hatása a késztermékre.

A rétegelt terméket előállító gépek felépítése, működése.

Kalandersor üzemeltetése.

Társítás, ragasztás végrehajtása.

Állásidők, gépidők rögzítése, statisztika készítése.

Irányítás mellett napi tisztítási, karbantartási feladatok elvégzése.

A területhez tartozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályok betartása.

#### **3.5.5.6.2 Termék konfekcionálás**

A konfekcionáló gépek felépítése, működése.

Konfekcionáló gépek kezelése.

Állásidők, gépidők rögzítése, statisztika készítése.

Irányítás mellett napi tisztítási, karbantartási feladatok elvégzése.

A területhez tartozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályok betartása.

#### **3.5.5.6.3 Nyomatkészítés**

A nyomatkészítés célja.

Grafikai és egyéb előkészítési műveletek.

A nyomdagép felépítése, működése.

Színek, színkeverés, festékválasztás.

Nyomdagépek kezelése.

Állásidők, gépidők rögzítése, statisztika készítése.

Irányítás mellett napi tisztítási, karbantartási feladatok elvégzése.

A területhez tartozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályok betartása.

#### **3.5.5.6.4 Tissue tekercses és hajtogatott termékek gyártása**

Tekercses termékeket gyártó gépek felépítése és működése.

Hajtogatott termékeket gyártó gépek felépítése és működése.

Prégelő egységek típusai, beállításuk. NIP mérés.

Ragasztók típusai és a ragasztások beállítása.

Vágó és perforáló egységek felépítése, működése, kések cseréje.

Csomagoló gépek felépítése, kezelése.

Irányítás mellett napi tisztítási, karbantartási feladatok elvégzése.

A területhez tartozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályok betartása.

### 3.6 Anyagok, anyagvizsgálatok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

234/217 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanuló felkészítése a papíripari, csomagolóanyagipari vizsgálatokra. A legfontosabb mérések végrehajtására vonatkozó szabályok, a mérési eredmények dokumentálására vonatkozó előírások megismerése és elsajátítása. A laboratóriumi mérőeszközök használatában, a technológiát támogató gyorstesztet, gyorsmérők kezelésében, a gyártósorba épített mérők leolvasásában, az eredmények kiértékelésében, feldolgozásában és archiválásában, a minőségügyi dokumentumok vezetésében való gyakorlat szerzése.

#### 3.6.1 Anyag- és termékvizsgálatok tantárgy

126/116 óra

##### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló sajátítsa el a papíripari, csomagolóanyagipari laboratóriumi vizsgálatok elvégzését, az üzemi dokumentumokban az eredmények rögzítését és a mérési eredmények alapján a minták minősítését. Sajátítsa el a mintavételi szabályokat és a mintavételt. Dolgozza fel a mérési eredményeket statisztikai módszerekkel, és készítse elő a bemutatásra.

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

—

##### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Vegyipari alapozó gyakorlat

Műszaki és digitális alapok

Munka-és tűzvédelem, elsősegélynyújtás

Környezetvédelem, Hulladékgazdálkodás, Energiagazdálkodás

Minőség- és folyamatirányítás alapjai

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

##### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza az általános laboratóriumi és higiénia szabályokat.	Laboratóriumi és higiéniai szabályok.	Teljesen önállóan	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik. Al-	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.

Felismeri és leírja az alkalmazott mérési elveket, a műszerek felépítését, használatának szabályait, az alpanyanyagok, termékek elvárt geometriai, mechanikai és felhasználhatósági tulajdonságait.	Mérési elvek Mérőműszerek jellemzői Alapanyagok, termékek geometriai, mechanikai és felhasználhatósági tulajdonságai.	Instrukció alapján részben önállóan	kalmazkodás. Figyelem másokra. Precizitás. Pontos- ság. Megbízhatóság. Szabálykövetés. Önállóság. Döntés- képesség. Alkalmazkodás. Kreativitás. Kooperativitás.	Internetes lehetősé- gek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kom- munikáció.
A mérendő feladat- nak megfelelően kiválasztja a megfe- lelő mérőeszközö- ket, mérési eljárá- sokat. Elvégzi az alap- anyagok és termé- kek geometriai, mechanikai és fel- használhatósági vizsgálatát.	Mérési elvek Mérőműszerek jellemzői Anyagok elvárt felhasználási tulaj- donságai Munkavédelmi, környezetvédelmi szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	Tevékenységek ütemezése. Ellenőrzés. Értékelés. Korrekcio. Megoldástervezés. A balesetvédelmi szabályokat önma- gára nézve kötele- zőnek tartja és al- kalmazza.	Használja a műsze- rek szoftvereit.
Dokumentálja a mérések eredmé- nyét	Mérési eredmény rögzítésének szabá- lyai, dokumentum kezelési szabályok	Irányítással		Digitális mérési dokumentumokat készít
Minősíti a mintákat, Elvégzi a mérési eredmények statisztikai feldolgozását.	Szabványok, minő- ségi követelmény leírások használata. Statisztikai számítá- sok. Eredmények pre- zentálása.	Instrukció alapján részben önállóan		IKT eszközök, szoftverek használá- ta, adatbázisból mérési adat adatkinyerése

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 Laboratóriumi körülmények és higiénia

Általános laboratóriumi rend.  
Vegyszer, és hulladékkezelés.  
Munkavédelem.  
Egészségvédelem.  
Tűzvédelem.  
Környezetvédelem.

#### 3.6.1.6.2 Alapanyagok, termékek geometriai, mechanikai tulajdonságainak vizsgálata

Vastagságmérés, rétegvastagság mérés.  
Hosszmérés.  
Nyúlásmérés.  
Szilárdság vizsgálatok (szakítószilárdság, ütésállóság, nyomószilárdság, roppantó vizsgálat).  
Tapadásvizsgálatok.

**3.6.1.6.3** Termékek felhasználhatósági tulajdonságainak vizsgálata  
 Nedvességmérés.  
 Légáteresztő képesség vizsgálat.  
 Festhetőség vizsgálata.  
 Öregítés, lebomlási vizsgálatok.  
 Mikroszkópos vizsgálatok.  
 Hamvasztásos vizsgálatok.

**3.6.1.6.4** Mérési eredmények feldolgozása  
 Mérési eredmények rögzítése.  
 Mérési eredmények statisztikai feldolgozása.  
 Minták minősítése.

### **3.6.2 Anyagvizsgálatok üzemi és laboratóriumi körülmények között tantárgy** **108/101 óra**

**3.6.2.1** A tantárgy tanításának fő célja  
 A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló sajátítsa el a papíripari, csomagolóanyagipari üzemi, gyártásközi vizsgálatok elvégzését, az ipari mérőműszerek kezelését, a mérési adatok kinyerését. Sajátítsa el az üzemi dokumentumokban az eredmények rögzítését, és a mérési eredmények alapján a minták minősítését. Sajátítsa el a mintavételi szabályokat és a mintavételt. Dolgozza fel a mérési eredményeket statisztikai módszerekkel, és készítse elő a bemutatásra.

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

**3.6.2.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
 Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás  
 Anyag- és termékvizsgálatok

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

#### **3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Alkalmazza az üzemi dokumentációk és szabványok felépítését. Mintavételezési tervet készít.	Üzemi dokumentumok, szabványok. Speciális alapanyag- és termékvizsgálatok elve és technológiája.	Teljesen önállóan	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik Alkalmazkodás.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.

Kiválasztja és használja a speciális anyag-és termékvizsgálathoz szükséges műszereket. Mintát vesz. Elvégzi a méréseket.	Mérési elvek Mérőműszerek jellemzői Speciális anyag-, és termékvizsgálatok. Anyagok elvárt felhasználási tulajdonságai Munkavédelmi, környezetvédelmi szabályok	Instrukció alapján részben önállóan	Figyelem másokra. Precizitás. Pontosság. Megbízhatóság. Szabálykövetés. Önállóság. Döntésképeség. Alkalmazkodás. Kreativitás. Kooperativitás. Tevékenységek ütemezése.	Használja a műszerek szoftvereit.
Dokumentálja a mérések eredményét	Mérési eredmény rögzítésének szabályai, dokumentum kezelési szabályok	Irányítással	Ellenőrzés. Értékelés. Korrektúra. Megoldástervezés.	Digitális mérési dokumentumokat készít.
Minősíti a mintákat, Elvégzi a mérési eredmények statisztikai feldolgozását, trendvizsgálatot végez. Bemutatja az eredményeket.	Szabványok, minőségi követelmény leírások használata. Statisztikai számítások. Eredmények prezentálása.	Instrukció alapján részben önállóan	A balesetvédelmi szabályokat önmagára nézve kötelezőnek tartja és alkalmazza.	IKT eszközök, szoftverek használata, adatbázisból mérési adat adatkinyerése Prezentációs szoftver használat

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.1 Üzemi dokumentumok, szabványok

Az üzemi dokumentáció és szabványok felépítése.

A dokumentáció elkészítése és archiválása.

Mintavételezési terv készítése.

#### 3.6.2.6.2 Speciális alapanyag-, és termékvizsgálatok

Órlésfok mérés.

Oldódási, kioldódási vizsgálatok.

Víz, vezetőképesség, pH mérés.

Ülepítés, kiválasztás mérés.

Felületi feszültség mérés.

Fehérségmérés, világosság-mérés, átlátszóság mérés.

Abszorpció, szívóképesség mérés.

Szilárdsági mérések.

Egyéb speciális mérések.

#### 3.6.2.6.3 Mérési eredmények feldolgozása

Mérési eredmények értelmezése.

Mérési jegyzőkönyv készítése.

Eredmény minősítése.

Dokumentumok archiválása.

Trendanalízis készítése.

### 3.7 Csomagolóanyag gyártási műveletek, technológiák megnevezésű tanulási terület a Csomagolószer-gyártó szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

620/620 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A csomagolóanyag gyártó gépek, gépsorok üzemeltetése. A csomagolóanyagok alapanyagainak, a félkész termékek gyártására szolgáló technológiáknak, az összetett csomagolóanyagok előállítási lépéseinek, a fő csomagolóanyagoknak és ezek felhasználását befolyásoló tulajdonságainak bemutatása. A hegesztési, ragasztási, felületkezelési technikák; a tasak, tömlő előállítási technológiák; az alkalmazott nyomtatási eljárások elsajátítása. A csomagológépek működési elveinek, a fő géptípusok, a géptípusok által igényelt csomagolóanyag tulajdonságainak megismerése.

Segítség, iránymutatás adása a záróvizsgálathoz szükséges portfólió és záródolgozat összeállításában.

#### 3.7.1 Csomagolóanyag gyártás technológiája tantárgy

62/62 óra

##### 3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a csomagolóanyag gyártás technológiáját. Ismerje meg az üzemi gyakorlat megkezdéséhez szükséges tudásanyagot. Ismerje meg a bevonási, szerkezet összeállítási, vágási, hajtogatási műveleteket, illetve a ragasztási, hegesztési, tasak előállítási technológiákat.

##### 3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti és technológiai ismeretek

Szerelési gyakorlat

Műszaki és digitális alapok

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

##### 3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elsajátítja az alapanyaggyártásra vonatkozó technológiákat	Alapanyag gyártás gépei, technológiái.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra. Kooperativitás. Koncentráció. Időbeosztás. Önállóság. Pontosság. Megbízhatóság.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Programok ismerete és használata.



Birtokolja a bevonási, szerkezet összeállítási műveletekhez szükséges ismereteket.	Bevonási, szerkezet összeállító, stancolási, konfekcionált termék összeállító, fűleztet- tasakgyártó műveletek.	Teljesen önállóan	Rendszerező képesség. Felelősségtudat.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Programok ismerete és használata.
Elsajátítja a csomagolóanyag gyártási technológiákat.	Hegesztési és egyéb csomagolóanyag gyártási technológiák. Speciális ipari csomagolóanyagok gyártástechnológiája.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Programok ismerete és használata.
Kiválasztja az adott termék gyártásához leginkább megfelelő berendezést, technológiát.	Csomagolóanyag gyártó gépek működési elve, gyártástechnológiák.	Instrukció alapján részben önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Programok ismerete és használata.

### 3.7.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 Alapanyag gyártás

Tömlőextrudálás.

Casat fólia gyártás.

Légpárnás fólia gyártás.

Mikroperfolálási technológia.

Termékkel szembeni elvárás és a technológia kapcsolata.

#### 3.7.1.6.2 Bevonási műveletek

Merítőhengeres technológia.

Lakkozóműves technológia.

Extrúziós technológia.

Diszperziós technológia.

Vákuum bevonó technológia.

Demetalizációs technológia.

Termékkel szembeni elvárás és a technológia kapcsolata.

#### 3.7.1.6.3 Szerkezet összeállító műveletek

Hőkalanderes laminálási technológia.

Nedves kasírozó technológia.

Száraz kasírozó technológia.

Extrúziós kasírozó technológia.

Termékkel szembeni elvárás és a technológia kapcsolata.

#### 3.7.1.6.4 Stancolási műveletek

Síkstancolási technológia.

Tekercsből stancolási technológia.

Alagút-stancolási technológia.

#### **3.7.1.6.5** Hegesztési technológiák

Állandó fűtéses technológia.

Hőimpulzusos technológia.

Magas-frekvenciás technológia.

Ultrahangos technológia.

Termékkel szembeni elvárás és a technológia kapcsolata.

#### **3.7.1.6.6** Konfekcionált termék előállító műveletek

Egyrétegű lapos tasakgyártó technológia.

Tömbösített kiszerelési technológia.

Tüskére fűzött kiszerelési technológia.

Hát- és élhegesztett tasak technológia.

Formahegesztett tasak technológia.

Visszazárható, vagy nyitáskönyítővel ellátott tasakgyártó technológia.

Termékkel szembeni elvárás és a technológia kapcsolata.

#### **3.7.1.6.7** Füleztet-tasakgyártó műveletek

Piskótafüles technológia.

Betétfüles technológia.

Szalagfüles technológia.

Tasakláncos technológia.

Termékkel szembeni elvárás és a technológia kapcsolata.

#### **3.7.1.6.8** Speciális ipari csomagolóanyagok gyártástechnológiája

Védő habtasak és kertészeti csomagolótasak.

ESD fólia és tasak.

Inhibitoros fólia és tasak.

Zsebes és öntapadós dokumentáció tasakkészítő.

Ipari védőcsomagolások, kitöltőanyagok, láda és hordóbélések, kesztyű és ülésvédő készí-  
tési technológia.

Csökkentett csíraszámú és steril csomagolás, csomagolt termék terméksterilizálása.

Tervezési dokumentáció és gyártási terv készítés.

#### **3.7.1.6.9** Egyéb csomagolószer technológiák

Gyógyszeripari csomagolóeszközök tablettázás, kapszulázás.

Folyadék csomagolási megoldások.

Tasak, flakon, üveg, bagibox, tubus, fémdoboz.

Habtálca, vákuumtálca.

Gyűjtő csomagolások, rakatképzés, pántolás, zsugorfóliázás sztreccsfóliázás, ipari kitöltők,  
habfólia és doboz.

Antisztatikus csomagolási megoldások.

Kitöltő csomagolási megoldások.

Termékkel szembeni elvárás és a technológia kapcsolata.

### **3.7.2 Félautomata és automata csomagológépek tantárgy**

**62/62 óra**

#### **3.7.2.1** A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a csomagolóanyag felhasználó  
gépek, gépsorok működési elveit, mivel meghatározó tényező a felhasználható csomagoló-

anyagok szempontjából. Ismerje meg a felhasználógépeket, mivel gyakran a csomagológéphez kell igazítani a csomagolóanyag specifikációt. Gyakorlati tevékenységet tudjon végezni csomagolástechnikával foglalkozó üzemben.

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

3.7.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti és technológiai ismeretek

Szerelési gyakorlat

Műszaki és digitális alapok

Csomagolóanyag gyártás technológiái

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

### 3.7.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elsajátítja a termék-adagolási megoldásokat.	Termékadagolási megoldások. Bemérő egységek.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra. Kooperativitás. Szabálykövetés. Pontosság. Megbízhatóság Kreativitás, tervezés A norma és helyzet-ismereten alapuló normaválasztás a kommunikációban. Rendszerszemlélet.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Programok ismerete és használata.
Elsajátítja a csomagológépek szerkezeti felépítését, működési elvét	Félautomata és kézi csomagolás gépei, technológiája. Automatikus csomagolás gépei, technológiája, Csomagolandó termék, csomagológép, csomagolóanyag kapcsolata.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Programok ismerete és használata.
Kiválasztja a termék csomagolásához alkalmas gépeket, alapanyagokat.	A termék minősége a csomagológép szerkezeti kialakítása és a csomagolással szemben támasztott igény kapcsolata. Korrekciós eljárások.	Instrukció alapján részben önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Programok ismerete és használata.

### **3.7.2.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.7.2.6.1 Termékadagolás**

Darabonkénti mérés (súlyra, vagy térfogatra).  
Kombinációs méréstechnológia (súlyra).  
Folyadékok kimérése (szintretöltők, vákuumtöltők).  
Védőgáz adagolás.

#### **3.7.2.6.2 Automatikus csomagoló technológia**

Vertikális csomagológépek (FFS gépek).  
Horizontális csomagológépek (késztasak, Flowpack és tasakláncos, csomagolás, újság-csomagolás).  
Twist wrapping csomagolás (kétoldalt csavart pl. szaloncukor).  
Karusszeles csomagolás.  
Blister csomagológépek (vákuumszívott tokba csomagol és fedőfóliával, vagy bliszterlakkos papírral zárja).  
Skin csomagolás (nyomtatott és lakkozott papírra vékony átlátszó fóliát).  
Folyadék töltő gépek (tasak, flakon, tubus, fémdoboz, üveg).  
Hab és vákuumtálcás csomagolás.  
Tablettázás, kapszulázás.  
A gyártásnál felhasználható csomagolóanyagok.

#### **3.7.2.6.3 Félautomata és kézi csomagolás**

Papírtasakba csomagoló automata.  
Tasakláncos csomagolás (tasakok egymással saját anyagukból képzett csőn vagy szálon van összekötve, leporellózott csomagolásban).  
A gyártásnál felhasználható csomagolóanyagok.

### **3.7.3 Kombinált csomagolószer gyártás műveletei tantárgy**

**372/372 óra**

#### **3.7.3.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a csomagolóanyagok, fóliák gyártását és sajátítsa el a gyártógépsor kezelését. Ismerje meg a vevő igényeinek megfelelő csomagolóanyag gyártását, a dombornyomott és színes grafikai elemek elhelyezését a csomagolóanyagon. Sajátítsa el az összetett csomagolóanyagok gyártását. Képes legyen a portfólió és a záródolgozat összeállítására, támogatás mellett.

#### **3.7.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

#### **3.7.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Gépészeti és technológiai ismeretek  
Szerelési gyakorlat  
Műszaki és digitális alapok

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

### 3.7.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Közreműködik a vevő igényfelmérésében.	<p>Igényfelmérés és csomagolóanyag tervezés.</p> <p>Grafikai, képfeldolgozó, nyomóformakészítési egyéb nyomdaipari előkészítési műveletek.</p> <p>Alap és segédanyag előállító és előkészítő műveletek.</p> <p>Kombinált csomagolóanyag összeállítás műveletei és gépi berendezései.</p>	Irányítással	<p>A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik.</p> <p>Precizitás. Pontosság.</p> <p>Megbízhatóság.</p> <p>Szabálykövetés.</p> <p>Önállóság. Döntésképeség.</p> <p>Figyelem másokra.</p> <p>Alkalmazkodás.</p> <p>Kreativitás.</p> <p>Kooperativitás.</p> <p>Tevékenységek ütemezése.</p> <p>Ellenőrzés.</p> <p>Értékelés.</p> <p>Korrekció.</p> <p>Megoldástervezés.</p> <p>A balesetvédelmi szabályokat önmagára nézve kötelezőnek tartja és alkalmazza.</p>	<p>Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.</p> <p>Grafikai, képfeldolgozó programok ismerete és használata.</p>
Közreműködik a csomagolóanyag tervezésben.	<p>Üzemi dokumentumok, szabványok.</p> <p>Csomagolóanyaggal szemben támasztott követelmények.</p>	Irányítással		<p>Tervezési dokumentáció, gyártási terv.</p>
<p>Elvégzi a nyomdai előkészítés műveleteit.</p> <p>Kezeli a nyomatkészítés gépeit.</p> <p>Beállítja a nyomdaipari gépeket.</p>	<p>Megrendelő igénye, a rendelkezésre álló technológia összehangolása.</p> <p>Nyomdai előkészítő műveletek.</p> <p>Gyártandó termékre vonatkozó előírások.</p> <p>Gépkezelési, gépbeállítási utasítás.</p> <p>Színkeverési szabályok.</p> <p>Festék felhasználási szabályok.</p> <p>Karbantartási utasítás.</p> <p>Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.</p>	Instrukció alapján részben önállóan		<p>Használja a technológiai sor irányítási rendszerét.</p> <p>Digitális gyártási dokumentumokat készít.</p>
<p>Kezeli az alapanyag gyártó, alapanyag előkészítő gépeket.</p> <p>Beállítja a gépsor elemeit.</p>	<p>Gyártandó termékre vonatkozó előírások.</p> <p>Gépkezelési, gépbeállítási utasítás.</p> <p>Karbantartási utasítás.</p> <p>Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.</p>	Instrukció alapján részben önállóan		<p>Használja a technológiai sor irányítási rendszerét.</p> <p>Digitális gyártási dokumentumokat készít.</p>

Kezeli a kombinált csomagolószert gyártó gépeket. Beállítja a gépsor elemeit.	Gyártandó termékre vonatkozó előírások. Gépkezelési, gépbeállítási utasítás. Karbantartási utasítás. Munkavédelmi és hulladékkezelési szabályok.	Instrukció alapján részben önállóan		Használja a technológiai sor irányítási rendszerét. Digitális gyártási dokumentumokat készít.
---	--	-------------------------------------	--	---

### 3.7.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.3.6.1 Felmérés és csomagolóanyag tervezés

Csomagolandó termék elvárásai (mit, mibe).

Felhasználó műszaki, technológiai színvonala (hogyan, mivel).

Gyártandó csomagolószert anyagai és szerkezete.

Adalékok és segédanyagok migrációja és kioldódása.

Egyéb humán felhasználási elvárásokra.

Az elhasznált csomagolóanyag útja a körforgásos gazdaságban (komposztálhatóság, recikálhatóság, repolimerizáció).

#### 3.7.3.6.2 Grafikai, képfeldolgozó, nyomóformakészítési és egyéb nyomdaipari előkészítési műveletek

Marketing és reklámgrafikai alapismeretek.

Színre osztott filmellenőrzése.

A proof (próbatétel) megrendelésnek megfelelés.

Nyomóforma minőségének ellenőrzése.

A grafikai anyag és a kiválasztott nyomdatechnika összevetése.

Az elvárt műszaki feltételek megfelelés (raport hossz, szélesség, ismétlés és pályaszám, anilox kimerítés, kétoldalas nyomtatás).

A kevert színek összeállítása (gépmesterrel konzultálva).

#### 3.7.3.6.3 Alap és segédanyag előállító és előkészítő műveletek

Extrudálás (monoextrudálás, koextrudálás).

Normál tömlőextrudálás, tömlőfűtés.

Double bubble technológia.

Síkextrudálás (cast fólia előállítás).

Felületkezelés (felület „felborzolása”).

Ózon technológia.

Primer lakk technológia.

Láng technológia.

Mikroperforálás.

Prézelés.

Hasítás - áttekerés.

Légpárnás fólia gyártás.

Csomagolási igény alapján javaslattétel a csomagolóanyag gyártás előkészítő műveleteire.

#### 3.7.3.6.4 Kombinált csomagolószert összeállítás műveletei és gépi berendezései

Nyomtatási, lakkozási művelet.

Magas (flexografikus) nyomtató.

Központ cilinderes gépek.  
 Egyedi ellennyomó hengeres gépek.  
 Mélynyomtató.  
 Digitális-tekerces nyomtató.  
 Kombinált technológiás nyomdagép.  
 Bevonási művelet.  
 Merítő technológia.  
 Lakkozóműves technológia.  
 Extrúziós technológia.  
 Diszperziós technológia.  
 Vákuum bevonó technológia (metalizáció).  
 Pozicionált demetalizációs technológia.  
 Szerkezet összeállító művelet.  
 Hőkalanderes laminálási technológia.  
 Nedves kasírozó technológia.  
 Száraz kasírozó technológia.  
 Extrúziós kasírozó technológia.  
 Tekercsvágási művelet.  
 Stancolási művelet.  
 Konfekcionálási műveletek.  
 Hegesztési megoldások.  
 Állandó fűtéses.  
 Hőimpulzusos  
 Magas-frekvenciás  
 Ultrahangos.  
 Kiszerezési technológiák.  
 Egyrétegű lapos tasak technológia.  
 Darabos kiszerezési technológia.  
 Tömbösített kiszerezési technológia.  
 Tüskére fűzött kiszerezési technológia.  
 Hát- és élhegesztett tasak technológia  
 Formahegesztett tasak technológia (másnéven doypack).  
 Visszazárható, vagy nyitáskönnyítővel ellátott tasak technológia.  
 Füleztetett tasak technológia.  
 Piskótafüles technológia.  
 Betétfüles technológia.  
 Szalagfüles technológia.  
 Ipari csomagolóeszközök technológiái. (védő habtasak, virágcsomagoló tasak, antisztatikus tasak, inhibítoros tasak, zsebes tasakok, öntapadós dokumentum tasakok, Ipari védőcsomagolások, kitöltőanyagok, láda és hordóbélések).  
 Csökkentett csíraszámú és steril csomagolás, csomagolt termék terméksterilizálás.  
 Tervezési dokumentáció készítés, gyártási terv készítés.

#### **3.7.3.6.5 Komplex gyakorlat**

Projekt témájának megfelelő gép, gépsor üzemeltetése, vizsgálat elvégzése.

### **3.7.4 Csomagolószer gyártás anyagismerete tantárgy**

**124/124 óra**

#### **3.7.4.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a csomagolóanyag ipar alapanyagainak és az alapanyagok tulajdonságait. Ismerje meg a feldolgozható fóliák, lemezek, anyagok csoportosítását, felhasználhatóságát. Ismerje meg a gyártásközi hulladékok felhasználási lehetőségeit, illetve a gyártási folyamatra és a késztermék tulajdonságait befolyásoló adalékanyagokat, segédanyagokat. Ismerje meg a több rétegű termékek kialakításának lehetőségeit, a rétegek hatásait a kész csomagolóanyag tulajdonságaira.

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

3.7.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Műszaki és digitális alapok  
Anyag- és termékvizsgálatok

3.7.4.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.7.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elsajátítja a csomagolótechnikában alkalmazott fontosabb polimerek fizikai, kémiai és felhasználhatósági tulajdonságait.	Polimerek jellemzői. PE, PP, Poliamid, észter, fóliák tulajdonságai.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra. Kooperativitás. Időbeosztás. Szabálykövetés. Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika. Rendszerszemlélet.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Elsajátítja az alkalmazott egyéb anyagok, fóliák fizikai, kémiai és felhasználhatósági tulajdonságait.	Egyéb anyagok, fóliák tulajdonságai.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Alkalmazza a csomagolóanyag tervezés fontosabb szabályait	Csomagolóanyag tervezés. A csomagolási igényeknek és a csomagolóanyag tulajdonságai közötti kapcsolat. Csomagolt termék, csomagolóanyag kölcsönhatásai. Korrekciós eljárások.	Instrukció alapján részben önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.

### 3.7.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.4.6.1 Polimerek tulajdonságai

PE.  
PP.



Poliészterek.  
Poliamidok.  
Biopolimerek.  
Polisztirol.

#### **3.7.4.6.2** Polimer feldolgozási technológiák

Extrudálás.  
Hengerlés.  
Fólia fúvás.  
Sajtolás.

#### **3.7.4.6.3** PE fóliatípusok főcsoportjai

MDPE.  
HDPE.  
LDPE .  
LLDPE.  
Granulátumkeverékek receptálása.  
Adalékok tulajdonság módosító hatása.  
Blendek, kopolimerek (metalocén, kalcium, mesterkeverékek).

#### **3.7.4.6.4** PP típusok főcsoportjai eljárás szerint

Egy irányba orientált propilén fóliák.  
Kétirányba orientált propilén fóliák (klf típusú BOPP fóliák).

#### **3.7.4.6.5** Észter fóliák

Homopolimer észterek.  
Kopolimer észterek.

#### **3.7.4.6.6** Egyéb fóliák

Alumínium fóliák.  
Celofán fólia.  
Poliamid fóliák.  
Non woven szövetek.  
Papírok (összetétel, felület, gr/nm és szín szerint megkülönböztetett különféle változatai).

#### **3.7.4.6.7** Komposztálható biopolimerek

PLA.  
TPS .  
PVA.

#### **3.7.4.6.8** Csomagolóanyag tervezés

Élelmiszerek eltarthatóságának feltételei.  
Élelmiszerek nedvességtartalma, tárolási hőfoka és annak hatása a csomagolóanyagra (gombás és baktériumos elváltozások).  
Élelmiszerekből kimigráló gázok, egyéb alapanyagok és hatásuk a csomagolóanyagokra:

- zsírok
- sók
- szerves savak
- aromaanyagok
- avasodás.

Műanyagokból kimigráló anyagok és hatásuk a becsomagolt élelmiszerre.  
Mikroorganizmusok által termelt anyagok és hatása a csomagolóanyagokra.  
Csomagolóanyagokból kioldódó anyagok hatása az élelmiszerre.  
Csomagolóanyagokból kimigráló anyagok hatása az élelmiszerre.  
Védőgázos csomagolás és védőgázok.  
Gázátersztés jelentősége (kiáramló gázok és beáramló levegő egyensúlya).  
Barrier tulajdonág és az élelmiszerek kapcsolata.  
Mikrobiológiai alapvizsgálatok, mintavétele, csíraszám meghatározás.

### 3.8 Papírgyártás műveletei, technológiái megnevezésű tanulási terület a Papírgyártó és -feldolgozó szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

620/620 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A rostanyag gyártás, a papírgyártás és feldolgozás műveleteinek elvégzése. A tanulás üzemi környezetben való megvalósulása. A team tagjaként az előkészítő egységek, a gyártósorok üzemeltetése. A részfolyamatok elvégzésére, irányítására való felkészítése, melynek kiemelt területe a teammunka és a felelősségvállalás erősítése.

Segítség, iránymutatás adása a záróvizsgálathoz szükséges portfólió és záródolgozat összeállításában.

#### 3.8.1 Papírgyártás és feldolgozás technológiája tantárgy

124/124 óra

##### 3.8.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a teljes papírgyártási és feldolgozási folyamatokat a rostanyag gyártástól a papírpép készítésén, lapképzésén át a papírfeldolgozásig. Fő területek: a cellulózgyártás, a rostanyag előkészítés és papírpép gyártás, a lapképzés, szárítás és kiszerezés. Képes legyen kezelni az elkészített papírt, és feldolgozni további papírtermékké. Alapozzák meg az elsajátított ismeretek az üzemi gyakorlatot, hogy képes legyen elsajátítani a kiszolgáló és gyártógépek kezelését.

##### 3.8.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Gépészeti és technológiai ismeretek

Műszaki és digitális alapok

Szerelési gyakorlat,

##### 3.8.1.4 A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.8.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri és leírja a papírgyártás technológiáját.	Rostanyag előkészítő műveletek gépei és technológiája. A papírgép felépítése és a gyártás technológiája.	Teljesen önállóan	Szabálykövetés. Időbeosztás. Figyelem másokra. Kooperativitás. Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika. Megbízhatóság. Felelősségvállalás.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Felismeri és leírja a papírfeldolgozás technológiáját	Papírfeldolgozás gépei, technológiái	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.

Felismeri és leírja a technológia és a higiénia kapcsolatát	Technológia és higiénia kapcsolódása.	Teljesen önállóan	Önállóság. Pontosság. Megbízhatóság. Rendszerező képesség. Felelősségtudat.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Termékhiba esetén megnevezi a nem megfelelőséget okozó durva technológiai hibákat.	Termékkel szembeni elvárások, technológia, higiéniai szabályok, gyártógépek felépítése, működése.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.

### 3.8.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.8.1.6.1 Papírgyártás

Anyagelőkészítő- és közelítő rendszer.

Előkészítő terület, anyagbetáplálás.

Rostos féltermékek foszlatási (oldási) technológiája és berendezései.

A rostok őrlési technológiája és gépei, az őrlésfok mérése, szabályozása.

A péptisztítás, osztályozás technológiája és berendezései.

Közelítő-rendszer.

Vegyí anyag adalékolás, átfolyásmérők, fehérités.

Csőhálózat, monitoring rendszer, nyomásérzékelők, szivattyúk.

Szűrés, centrifugálás.

A papírgép felépítése, szerkezeti egységei.

Felfutószekevény.

A lapképzés technológiája, lapképzési módok.

A szítaszakasz felépítése, tartozékai. (síkszíták, hengerszíták, ikerszíták).

A prészakasz felépítése. (nyomóprés, szívóprés, papucsprés).

Víztelenítési folyamat a présszakaszban (nyomóprés, szívóprés, papucsprés) .

A szárítás technológiája (fűtőgörbe, fűtési rendszerek).

Papírgépi hő-visszanyerő rendszerek, hauba/fűtőrendszer.

Szárítóhenger, szárítócsoportok, Yankee henger, szárítókamra.

A papír felületi kezelésének technológiája és gépi berendezései.

A papírgépi feltekercselő szerkezete, működése.

Papírgépi egységek hajtása, szinkronizálása.

Papírgépi öltözékek és segédesszközök (szíták, nemezek, kaparók, fesztők, papírpálya elvezetők, szívók, befűvők, stb.,).

A gépi tekercsek kezelése.

Bevonatolás/felületkezelés.

Kreppelés.

Kondicionálás, áttekercselés.

Tekercsvágó-, ívvágó- és simítógép működése.

Vízkezelés, a papírgyártás vízrendszerének jellemzői.

Víz-, és szennyvízkezelés.

Technológiai rendszerek, belső vízkeringés, technológia vízszükséglet biztosítása (kútból, folyó vízből, kommunális hálózatról).

Szűrés, adalékolás.

Kezelés, fertőtlenítés (biológiai, kémiai, mechanikai, termál).

Lebegő anyagok kiválasztása és visszaadagolásának technológiája.

Homogenizálás, mechanikus előszűrés, kémiai szűrés, biológiai tisztítás, rendszer visszapótlás részben.

Szennyvíziszap: ülepítés préseles, gyűjtése, tárolása, kezelése, lerakás, komposztálás vagy égetés, alternatív felhasználás.

Energiatermelés.

Kazán, hőerőmű, gőz- és kondenzátumrendszerek.

Vegyipari reaktorok, nyomástartó edények.

Ipari hűtőrendszerek.

Légtechnika.

Vezérléstechnika.

Ipari számítógépes hálózat, vezérlő- és folyamatirányító rendszerek.

Kapcsolószekrények, szabályozókártyák, hajtások.

A papíripari mérő-, szabályozó és visszajelző műszerek, rendszerek.

Ipar 4.0 alapjai, ipari megoldások.

#### **3.8.1.6.2** Anyagmozgató és szállító eszközök

Villás, megfogókaros targonca, darurendszerek.

Szállítószalag, szállítóheveder, szállítócsiga, láncos kaparók, szállítópapucskok, görgősorok, fordítókorong, billenő-asztal, stb..

#### **3.8.1.6.3** Technológia és higiénia kapcsolódása

Tisztítási módszerek, gyakorlatok, gyakoriságok.

Csíraszám csökkentési eljárások.

Tisztítószerek, fertőtlenítőszer.

#### **3.8.1.6.4** Papírfeldolgozás

A higiéniai papírfeldolgozó gép felépítése, szerkezeti egységei.

Letekercselés, áttekerceselés technológiája.

Anyagtovábbítás, papírfeszítés, vezető görgők, hengerek.

Dudacséveképzés technológiája.

Dudacséveletekerceselés, nyomtatás, ragasztás, darabolás.

A gyártási folyamatokra ható segédanyagok jellemzői.

Ragasztás (duda-, felkapó-, lamináló-, végragasztás).

Illatosítás.

Felületnemesítés (enyvezés, szilikon, mázolás).

Lapképzés.

Perforálás, vágás.

Tekercselés, hajtogatás, darabolás.

Nyomdatechnika.

Flexo- és ofset nyomtatási technológia alapok.

Klishé kezelés, pozícionálás, ragasztás.

Csomagolástechnika.

Elsődleges, műanyagfóliába történő, hajtogatott vagy zsugorfóliás.

Kartonba történő csomagolás.

Másodlagos csomagolás, műanyagfóliába.

Extrudált fóliával való társítás (PE papír).

További gépegységek.

Tekercsvágó.

Ívvágó.

Simítógép.

Áttekereselő, kondicionáló.  
Hullámpapír-és hullámpapírlemez gyártás.  
Hullámosítás.  
Ívvágás.  
Stancolás, kimetszés.  
Bígelés, hornyolás, karcolás, árkolás.  
Nyomtatás.  
Ragasztás, tűzés.  
Dobozgyártás.  
Feldolgozás során alkalmazott anyagmozgató és szállító eszközök.  
Görgősorok.  
Szállítószalagok.  
Anyag billentő, fordító, megfogó berendezések.  
Targoncák, daruk, függő szállítók.

### **3.8.2 Üzemeltetési gyakorlat tantárgy**

**434/434 óra**

3.8.2.1 A tantárgy tanításának fő célja  
A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg és gyakorolja be a papírgyártás előkészítő műveleteit, a papírgyártás és papír feldolgozás műveleteit. Ismerje meg a vállalatnál alkalmazott folyamatirányítási rendszert, és sajátítsa el a munkakultúrát.

3.8.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások  
Gépsor üzemeltetési és folyamatirányítási tapasztalat

3.8.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Papírgyártás és feldolgozás technológiája.  
Anyagvizsgálatok üzemi és laboratóriumi körülmények között.  
Gépkezelési gyakorlat.  
Minőség- és folyamatirányítás alapjai.  
Szerelési gyakorlat.

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

### 3.8.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri és leírja az üzemben alkalmazott gépek szerkezeti felépítését, elsajátítja az üzemben a alkalmazott technológiákat. Elvégzi az alpanyagra, termékre vonatkozó ellenőrző, minősítő méréseket.	Rostanyaggyártás gépei. Papírgyártás gépei. Feldolgozó gép. Áttekerceselés, kondicionálás, simítás, ívvágás, tekercsvágás. Folyamatirányítás. Munkavédelmi szabályok. Papíripari minőségvizsgálatok. Integrált vállalatirányítási rendszer.	Instrukció alapján részben önállóan	A tanuló elfogadja a vállalati kultúrát, és hasznos részévé válik.	Üzemeltetési dokumentációk vezetése.
A rostanyaggyártó üzem gépeinek irányításában részfeladatokat lát el, kisebb gépegységeket részben önállóan kezel.	Rostanyaggyártás előkészítő műveletei. Rostanyaggyártás gépei és technológiája. Gyártásközi ellenőrzés. Kiszerező műveletek. Folyamatirányítás, munkaszervezés. Gépkezelési, karbantartási utasítások. Környezetvédelmi, munkavédelmi, minőségirányítási szabályok.	Irányítással	Alkalmazkodás. Figyelem másokra. Kooperativitás. Szabálykövetés. Időbeosztás. Megbízhatóság. Felelősségvállalás. Pontosság. Kreativitás. Segítőkészség. Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika. A balesetvédelmi szabályokat önmagára nézve kötelezőnek tartja és alkalmazza.	Gépkezelési napló, karbantartási dokumentumok kitöltése.
A gépmester mellett a gépsor üzemeltetésében részfeladatokat lát el, kisebb gépegységeket részben önállóan kezel.	Papírgyártó gépsor felépítése, funkciója, működése. Folyamatirányítás, munkaszervezés. Gépkezelési, karbantartási utasítások. Környezetvédelmi, munkavédelmi, minőségirányítási szabályok.	Irányítással		Gépkezelési napló, karbantartási dokumentumok kitöltése.

A gépsor üzemeltetésében részfeladatokat lát el, kisebb, önálló gépegységeket részben önállóan kezel.	Papírfeldolgozó, csomagolóanyag feldolgozó gépek felépítése, funkciója, működése. Folyamatirányítás, munkaszervezés. Gépkezelési, karbantartási utasítások. Környezetvédelmi, munkavédelmi, minőségirányítási szabályok.	Irányítással		Gépkezelési napló, karbantartási dokumentumok kitöltése.
Összeállítja a portfólióját, elkészíti a záródolgozatát és a bemutatóját.	A portfólió és a záródolgozat elkészítésének lépései, követelményei. Prezentáció készítés szabályai.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció. Szövegszerkesztő, prezentáció készítő program ismerete és használata, prezentációs eszközök használata.

### 3.8.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.8.2.6.1 Papírgyártás

Papírgép gépellenzőrzés, teljes gyártási folyamat figyelemmel kísérése és működtetése.  
 Anyagelőkészítés, anyagmozgatás, állagmegővés, gépsor anyaggal való ellátása.  
 Oldási folyamat nyomonkövetése, behordások állítása.  
 Csőhálózat, nyomásérzékelők, szivattyúk.  
 Szűrés.  
 Vegyi anyag adalékolás, átfolyásmérők, fehérítés.  
 Az őrlők működtetése.  
 Osztalóozók, tisztítók.  
 Keverő rendszer nyomonkövetése, behordás állítása.  
 Feladószivattyú.  
 Felfutószekevény, fűvókák, mennyiségek, kontroll értékek figyelemmel kísérése.  
 Lapképzés, szita, filc figyelemmel kísérése, tisztítás.  
 Présszakasz figyelemmel kísérése, víztelenítés, nyomás állítás.  
 Szárítók, Yenkee henger, hauba/fűtőrendszer, gőzelvezetés, nyomások, hőmérsékletek állítása, késcsere.  
 Bevonatolás/felületkezelés felügyelete.  
 Kreppelés állítása, módosítása.  
 Feltekerceselés és tamburváltás követése.  
 Vízrendszer és víztisztító működtetésében való közreműködés.  
 Kádak figyelemmel kísérése.  
 Géptisztítás, gépápolás.  
 Dudabekészítés és kezelés.  
 Fenti elemi lépések nyomonkövetése és szükség szerinti beavatkozás.



Tekercsek fóliázása, a rendszerek figyelemmel kísérése.

Minőség-, Környezet-, Munkabiztonsági-, Energiairányítási, Higiéniai és Termékbiztonsági előírások betartása.

Munkavédelmi üzembiztonsági szabályok betartása.

#### **3.8.2.6.2** Feldolgozó gép működtetése

Anyagelőkészítés, anyagmozgatás, állagmegóvás, gépsor anyaggal való ellátása.

Letekercselő rendszer kezelése, pályafigyelés szenzorokkal, tekercsbekészítés.

Papírfűzés, prégezés állítás, volumenállítás.

Dudagyártás, ragasztás, méretre vágás.

Ragasztás és viszkozitás beállítás.

Illatosítás (illatanyagok ismerete, mennyiségi beállítása, fűvókás és kenéses felhordás).

Festés, viszkozitás és színmélység beállítás.

Feltekerceselés, perforálás, átmérő beállítása, darabolás.

Csomagolórendszer üzemeltetése, hőalagutas, hagyományos hegesztéses, műanyag, papír alapú csomagolás.

Nip mérés.

Nyomtatás (flexo, ofset, klishéragasztás, festékkezelés, tisztítás).

Hullámosítás-, ragasztás beállítása, tekercsbekészítés.

Hullámpapírlemez-gyártás, szárítás, méretre vágás.

Dobozgyártás, nyomtatás, kimetszés, hajtogatás, ragasztás, tűzés.

Kimetsző-szerszám, nyomóforma, festék kezelése, beállítása.

Bígelés, hornyolás, karcolás, árkolás.

Stancolás, kimetszés, hajlítás, tűzés.

Zsák-, tasak-, borítékgyártó gép kezelése.

Minőség-, Környezet-, Munkabiztonsági-, Energiairányítási, Higiéniai és Termékbiztonsági előírások betartása.

Munkavédelmi üzembiztonsági szabályok betartása.

#### **3.8.2.6.3** Áttekerceselés, kondicionálás, simítás, ívvágás, tekercsvágás

Anyagelőkészítés, anyagmozgatás, állagmegóvás, gépsor anyaggal való ellátása.

Kések, sebességek beállítása.

Áttekerceselt tételek egységcsomagolása.

#### **3.8.2.6.4** Karbantartások támogatása

Segítőként a gépek időszakos felülvizsgálata, karbantartásában való közreműködés.

Segítőként a szerelés módszertanának kiválasztása, szerelési utasítás készítése.

Szerelést követő takarítási terv összeállítása és megvalósítása.

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

Szerszámok kiválasztása.

Segítőként szerelés, beállítás elvégzése.

Segítőként részvétel a gépek újraindításában, beállításában.

Eredmény mérése, cél paraméterek beállítása, esetleges javítóintézkedés.

Szerelési eredmény dokumentálása, jegyzőkönyvezése (írásban és digitálisan).

Szitacserében, filcbehúzásban való közreműködés.

Olajzások, zsírások, tisztítások elvégzése.

Késcsere (álló és mozgó), körkéscsere.

#### **3.8.2.6.5** Papíripari minőségvizsgálatok

Előírt mérések elvégzése önálló, következtetések levonása, dokumentálás.

#### **3.8.2.6.6** Integrált vállalatirányítási rendszer

Előírt gyártáshoz kapcsolódó dokumentáció elvégzése.

Papírgép számítógépes folyamatirányító és automatizálási rendszer nyomonkövetése.

Papíripari mérő- és szabályozó műszerek nyomonkövetése.

Minőség-, Környezet-, Munkabiztonsági-, Energiairányítási, Higiéniai és Termékbiztonsági előírások betartása.

#### **3.8.2.6.7** Komplex gyakorlat

Projekt témájának megfelelő gép, gépsor üzemeltetése, vizsgálat elvégzése.

### **3.8.3 Papíripari anyagismeret tantárgy**

**62/62 óra**

#### **3.8.3.1** A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának fő célja, hogy a tanuló ismerje meg a papíripar alapanyagait, az alapanyagok tulajdonságait. Ismerje meg a feldolgozható papírhulladékok csoportosítását, felhasználhatóságát. Ismerje meg a gyártásközi hulladékok felhasználási lehetőségeit. Ismerje meg a gyártási folyamatra és a késztermék tulajdonságait befolyásoló segédanyagokat, töltőanyagokat.

#### **3.8.3.2** A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### **3.8.3.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki és digitális alapok

Anyag- és termékvizsgálatok

#### **3.8.3.4** A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.8.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Azonosítja a papíriparban használt alap-, és segédanyagok tulajdonságait. Bemutatja a hulladékkezeléssel kapcsolatos ismereteket.	Papíripari termékek csoportosítása, összetétele. Cellulózok tulajdonságai. Papírhulladékok tulajdonságai. Gyártási folyamatokra és papírokra ható alap-, segéd- és adalékanyagok. Feldolgozásra kerülő papíripari termékek. Hulladékkezelés.	Teljesen önállóan	Figyelem másokra. Kooperativitás. Szabálykövetés. Önállóság. Időbeosztás. Nyelvi normák alkalmazása: helyesírás, nyelvhelyesség, beszédtechnika. Rendszerező képesség. Felelősségtudat.	Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.
Felismeri és alkalmazza az alapanyagok, a segédanyagok a gyártandó termék és a technológia közötti összefüggéseket	Gyártási folyamatokra, a papírokra (késztermékre) ható alap-, segéd- és adalékanyagok.	Teljesen önállóan		Internetes lehetőségek alkalmazása: információgyűjtés, tanulás, elektronikus kommunikáció.

### 3.8.3.6 A tantárgy témakörei

**3.8.3.6.1** A papíripari termékek csoportosítása, karakterisztikája és jellemzőik  
 Papír (tissue/higiéniái-, író-nyomó-, újság-, műszaki-, csomagoló-, különleges papírok, egyéb papírok.).  
 Karton.  
 Lemez.  
 Hullámpapírlemez.  
 Egyéb papírtermékek.

**3.8.3.6.2** Cellulóz fajták, elsődleges és másodlagos rostanyagok jellemzői  
 Hosszú, rövid rost, fa fajták, egynyári növények, rostok karakterisztikája.  
 A különböző növényi rostok összehasonlítása feltárási technológia, gazdaságossági, ökológiai és rendelkezésre állási szempontok alapján.  
 A rostos féltermékgyártás termékei, hozamuk, hatásuk a papír tulajdonságára.  
 Cellulóz, facsiszolat, fél-cellulóz, nagyhozamú-cellulóz, ultrahozamú cellulóz.  
 A feltárási vegyi-anyagai és azok tulajdonságai.  
 Savas-biszulfitos feltárási-vegyyszer, semleges közegű mono-szulfitos feltárási-vegyyszer, nátriumszulfátos feltárási-vegyyszer. Ezek hatása a különböző növényi szerkezetekre.  
 Feltárási vegyszeroldatok készítése.  
 A fehérítés vegyi-anyagai és azok tulajdonságai.  
 Klórdioxid, oxigén, ózon, peroxid (a klór és a hipoklorit kiszorulóban).

#### **3.8.3.6.3** Papírhulladékok jellemzői, csoportosításuk

Újrahasznosításra alkalmas papírtermékek fajtái.

Papírhulladékok csoportosítása: gyártási hulladék, vegyes papírhulladék, áruházi csomagolás, nyomdai nyesedékek.

Összetételük hatása a papírgyártási folyamatra.

#### **3.8.3.6.4** A gyártási folyamatokra ható alap-, segéd- és adalékanyagok jellemzői

Cellulóz, lignin, poliszacharidok, szulfit, szulfát, klór, gyanták.

Enyvek, enzimek, savak, lúgok, feltáró vegyszerek.

Habzágátlók, nedvesszilárdítók, festéktelenítő- és fehéritőszerek.

Komplexbépszők.

Tenzidek (tisztító és diszpergáló anyagok), flokkulálók.

Retenciós szerek, gombaölők.

Biocidok (nyálkátlanítók).

#### **3.8.3.6.5** A papír tulajdonságaira ható segéd- és adalékanyagok jellemzői

Ragasztók, töltőanyagok.

Festékek, színezékek, mázanyagok, optikai fehéritők.

Illatanyagok.

Felületkezelési anyagok.

#### **3.8.3.6.6** A feldolgozásra kerülő papíripari termékek csoportosítása és jellemzőik

Higiéniai papírgyártás (tekercses, hajtogatott - kezeletlen és kezelt (nedvesített)).

Csomagolópapírok.

Étkeztetés (papírtálca, papírpohár).

Tasakgyártás, nyomatlan és nyomott.

Füzetek, nyomdai termékek.

Hullámpapírok, kartonok, lemezek.

#### **3.8.3.6.7** Hulladékkezelés

Gyűjtés, válogatás, kezelés, tömörítés.

Feldolgozás, égetés, biológiai lebontás.

## **4 RÉSZSZAKMA**

## **5 EGYEBEK**

## TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként a Csomagolószer-gyártó szakmairány számára .....	2
A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként a Papírgyártó és -feldolgozó szakmairány számára .....	7
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....	12
3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	12
3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra .....	12
3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén) .....	14
3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra .....	14
3.3 Vegyipari ágazati alapozás megnevezésű tanulási terület.....	18
3.3.1 Vegyipari alapozó gyakorlat tantárgy 432/324 óra .....	18
3.3.2 Műszaki és digitális alapok tantárgy 126/108 óra.....	24
3.4 Papíripari gépek, berendezések megnevezésű tanulási terület.....	28
3.4.1 Gépészeti ismeretek tantárgy 162/154 óra .....	28
3.4.2 Szerelési gyakorlat tantárgy 90/85 óra .....	31
3.5 Papíripari műveletek, technológiák megnevezésű tanulási terület.....	34
3.5.1 Munka- és tűzvédelem, elsősegélynyújtás tantárgy 18/18 óra .....	34
3.5.2 Papíripari gyártási folyamatok tantárgy 108/108 óra.....	36
3.5.3 Környezetvédelem, Hulladékgazdálkodás, Energiagazdálkodás tantárgy 18/18 óra .....	38
3.5.4 Minőség- és folyamatirányítás alapjai tantárgy 18/18 óra.....	40
3.5.5 Gépkezelési gyakorlat tantárgy 180/180 óra .....	41
3.6 Anyagok, anyagvizsgálatok megnevezésű tanulási terület.....	44
3.6.1 Anyag- és termékvizsgálatok tantárgy 126/116 óra .....	44
3.6.2 Anyagvizsgálatok üzemi és laboratóriumi körülmények között tantárgy 108/101 óra .....	46
3.7 Csomagolóanyag gyártási műveletek, technológiák megnevezésű tanulási terület a Csomagolószer-gyártó szakmairány számára .....	48
3.7.1 Csomagolóanyag gyártás technológiája tantárgy 62/62 óra .....	48
3.7.2 Félautomata és automata csomagológépek tantárgy 62/62 óra.....	50
3.7.3 Kombinált csomagolószer gyártás műveletei tantárgy 372/372 óra .....	52
3.7.4 Csomagolószer gyártás anyagismerete tantárgy 124/124 óra .....	55

<b>3.8 Papírgyártás műveletei, technológiai megnevezésű tanulási terület a Papírgyártó és -feldolgozó szakmairány számára .....</b>	<b>59</b>
<b>3.8.1 Papírgyártás és feldolgozás technológiája tantárgy 124/124 óra .....</b>	<b>59</b>
<b>3.8.2 Üzemeltetési gyakorlat tantárgy 434/434 óra .....</b>	<b>62</b>
<b>3.8.3 Papíripari anyagismeret tantárgy 62/62 óra .....</b>	<b>66</b>
4 RÉSZSZAKMA .....	68
5 EGYEBEK .....	68