KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

GÉPÉSZ TECHNIKUS SZAKMA

1 A szakma alapadatai

1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet

1.2 A szakma megnevezése: Gépész technikus

1.3 A szakma azonosító száma: 5 0715 10 05

1.4 A szakma szakmairányai: CAD-CAM, Ipar, Vegyipar

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: Műszaki

1.8 Kapcsolódó részszakmák megnevezése: -

1.9 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):

1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikumi oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.

1.9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.

1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: -, Technikumi oktatásban: 280 óra, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 160 óra

A szakmai oktatás teljes időtartama tanulói és felnőttképzési jogviszonyban egyaránt az 1.9 és 1.10 pontok alatti oktatási idők összege.

2 A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása

2.1 Szakmairány: **CAD-CAM**

A CAD-CAM gépésztechnikus feladata, hogy szakmai ismereteit alkalmazva hatékony támogatója legyen a gépipari tervezésnek és gyártásnak. Egy személyben átlátja az egyes alkatrészek, vagy szerelvények tervezésének és megvalósításának összefüggéseit. Szakmai tanulmányait követően képes lesz ipari termékek modellezésére, funkcionális megfelelőségük vizsgálatára, valamint a szükséges tervezési dokumentációk elkészítésére. Gyártási ismeretei alapján el tudja végezni a forgácsolással előállítható termékek egyetemes és CNC gépekkel való megmunkálásának előkészítését. Ki tudja választani a technológiát, megmunkáló berendezéseket, készülékeket, szerszámokat. Gyártási gyakorlata alapján szükség szerint tevékenyen részt tud venni a gyártási folyamatban. Munkája során betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

2.2 Szakmairány: **Ipar**

Az ipar szakmairányú gépésztechnikus a mérnöki felkészültséget nem igénylő gépészeti jellegű műszaki fejlesztő, tervező, irányító és ellenőrző feladatokat végzi. Részt vesz a gyártmányok, gépek és berendezések korszerűsítési, a gépelemek, gépegységek tervezési és az új technológiák bevezetési munkálataiban. Megszervezi a gépek, berendezések biztonságos üzemeltetését, javítási, karbantartási előírásokat készít, mely alapján karbantartási munkálatokat végez vagy végeztet, ezekhez anyagokat, segédanyagokat választ, majd a végellenőrzést, próbaüzemeltetést, üzembe helyezést és minősítést követően dokumentálja az elvégzett munkát. Hibás működés esetén feltárja a hiba okát, elvégzi vagy elvégezteti a javítási feladatokat, a próbaüzemeltetést és a helyes működés beállítását. Egyszerű pneumatikus és hidraulikus vezérléseket tervez, összeállít, működési paramétereket állít be, karbantart, javít, cserél, próbaüzemet végez. Összeállítási és alkatrészrajzokat értelmez és készít. Kézi és kisgépes eljárással alkatrészt gyárt, amely során anyagot, szerszámot és mérőeszközt választ, műveleteket ír elő és a gyártási folyamat elvégzése után ellenőrzi a kész darabot. Mérő- és ellenőrző eszközökkel geometriai méreteket határoz meg, jegyzőkönyvet készít, kiértékel, minősít. Csavarkötéseket és biztosításokat, ék- és reteszkötéseket szakszerűen kialakít és bont. Elvégzi a szabványos gépelemek (csapágyak, fogaskerekek, szíjtárcsák, lánckerekek stb.) szakszerű ki- és beszerelését, cseréjét. Dokumentáció és gépkönyv alapján megtervezi és elvégzi vagy elvégezteti a gépek, berendezések szét- és összeszerelését. Gondoskodik a munka-, környezet- és tűzvédelmi előírások adaptálásáról és betartatásáról, a hatáskörébe tartozó gépek és berendezések műszaki megfelelőségéről, a folyamatos üzemeltetéshez, karbantartáshoz, javításhoz szükséges anyag-, gép-, szerszám- és energiaellátásról. Munkája során betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

2.3 Szakmairány: **Vegyipar**

A vegyipari szakmairányú gépésztechnikus a szervetlen és szerves vegyi anyagok, műanyagok, kőolajipari termékek, festékek, gyógyszerek, műtrágyák, gumi- és papíripari termékek, fémkohászati termékek előállításával és feldolgozásával kapcsolatos technológiák gépi berendezéseinek gyártását, üzembe helyezését, működésük ellenőrzését, kezelését, karbantartását és javítását végzi. Felügyeli a korszerű, digitális alapú folyamatirányított gyártó rendszerek, a technológiákat alkotó készülékek és berendezések biztonságos működését és működőképességét. Mérnöki irányítás mellett anyagvizsgálati, üzemellenőrzési és hatósági műszaki vizsgálatokat végez, megállapításait számításokkal igazolja; számítógépes dokumentációt készít. Használja a kötegelt folyamatirányítás, adatgyűjtés, adatvédelem és kommunikáció eszközeit és programjait. Hibavizsgálatot végez és intézkedik a hibaelhárításról. Megszervezi, előkészíti és irányítja a berendezések karbantartását és javítását, elkészíti az ezzel kapcsolatos dokumentumokat, felkészíti a felügyelete alá tartozó, beosztott munkatársakat. Kiválasztja a javításhoz, karbantartáshoz szükséges szerszámokat, alkatrészeket és segédanyagokat, intézkedik ezek beszerzéséről. Mérnök irányítása mellett önállóan tervez és gyárt vagy gyártat kisebb alkatrészeket. Betartatja a munka-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat, használja és használtatja az egyéni védőfelszereléseket, ellenőrzi a kollektív védőfelszerelések, rendszerek működőképességét. Alkalmazza a zárt javítási technológiára vonatkozó szabályokat. Munkája során betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

3 A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma szakmairányainak FEOR számai

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
CAD-CAM	3116	Gépésztechnikus
	3136	Műszaki rajzoló, szerkesztő
	7323	Forgácsoló
Ipar	3116	Gépésztechnikus
	8151	Fémfeldolgozó gép kezelője
	8211	Mechanikaigép-összeszerelő
	8219	Egyéb termék-összeszerelő

Vegyipar	3116	Gépésztechnikus
	8132	Vegyi alapanyagot és terméket gyártó gép kezelője
	8133	Gyógyszergyártó gép kezelője

4 A szakképzésbe történő belépés feltételei

4.1 Iskolai előképzettség: alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

5 A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

- lakatos munkahely munkapaddal;
- lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok;
- előrajzolás eszközei;
- elektromos kisgépek;
- fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök;
- feszültségmérés, áramerősség-mérés, ellenállásmérés eszközei;
- vezeték-előkészítés eszközei;
- különböző fogók;
- lágyforrasztás eszközei;
- szegecskötés (csőszegecs, popszegecs) létesítésének eszközei;
- labor-tápegység;
- védőfelszerelések.

5.2 Eszközjegyzék **CAD-CAM** szakmairányra

- kézi alakítás eszközei: munkaasztal, asztali satu, kalapács, vasfűrész, pontozó, fémreszelő, karctű, fémvonalzó, asztali fúrógép és annak tartozékai, valamint a furatmegmunkáláshoz tartozó szerszámok, kézi menetmegmunkálás szerszámai.
- egyetemes esztergagép és annak tartozékai, valamint az alapműveletekhez tartozó szerszámok
- egyetemes marógép és annak tartozékai, valamint az alapműveletekhez tartozó szerszámok
- mechanikus mérőeszközök: tolómérő, mikrométer, mérőóra és állvány, szögmérő, élvonalzó
- 3D CNC mérésre alkalmas berendezés
- érdességmérő
- keménységmérő berendezés: (HRC, HB, HV)
- digitális kézi mérőeszközök: tolómérő, mikrométer, mérőóra és állvány
- mérést kiértékelő szoftver
- számítógép konfiguráció, ami alkalmas grafikus tervező szoftverek futtatására
- irodai szoftvercsomag: szövegszerkesztő, táblázatkészítő, prezentációkészítő alkalmazásokkal
- 2D szerkesztésre alkalmas CAD szoftver
- 3D parametrikus alkatrészmodellezésre, összeállításmodellezésre, prezentálásra, műszaki dokumentáció készítésére alkalmas CAD szoftver
- esztergálási, marási feladatok modellezésére alkalmas CAM szoftver
- CNC esztergálás, marás szimulációra alkalmas szoftver
- CNC maró gép, marási műveletek elvégzéséhez szükséges szerszámok
- CNC eszterga gép, esztergálási műveletek elvégzéséhez szükséges szerszámok

- gyors prototípus gyártására alkalmas berendezés: 3D nyomtató, 3-4-5 tengelyes marógép
- szerszám és anyagmozgatás eszközei: manipulátor, 2D/3D robotkar

5.3 Eszközjegyzék **Ipar** szakmairányra

- Szerelő célgépek
- Szerelő célszerszámok
- Fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok
- Forgácsoló szerszámok
- Hidegalakító szerszámok és készülékek
- Hidraulikus prés
- Villamosipari kéziszerszámok
- Mechanikus mérőeszközök (tolómérő, mikrométer, szögmérő, élvonalzó)
- Elektromos mérőeszközök
- Számítógéppel támogatott elektronikai mérőszoftver
- Méréskiértékelő szoftverek
- Végellenőrző berendezések
- Technológiai anyagvizsgálatok eszközei
- Mechanikai anyagvizsgálatok eszközei
- Számítógépek pneumatikai, elektronikai és gépészeti tervezőprogramokkal
- Gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek
- Anyagmozgató eszközök
- Fémmegmunkáló és szerelő kisgépek
- Oktató gyártósori egységek
- Ipar 4.0 megfelelőségű gyártósori modell
- 3D nyomtató
- Fémmegmunkáló szerszámgépek
- Pneumatika és hidraulika oktatótáblák és elemek
- Hidraulikus szerelések eszközei
- Proporcional-hidraulikus elemek
- Szimulációs szoftverek
- Elektropneumatikus és elektrohidraulikus elemek
- Ipari robotok
- Villamos és mechanikus hajtástechnikai elemek
- Szenzorok
- Programozható logikai vezérlő operátor panellel (PLC+HMI)
- Elosztott irányítórendszer (DCS)
- Folyamatirányító és adatgyűjtő (SCADA) eszközök
- Villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
- Munkabiztonsági és elsősegély-nyújtási eszközök
- Védőfelszerelések

5.4 Eszközjegyzék **Vegyipar** szakmairányra

- Szerelő célgépek
- Szerelő célszerszámok
- Fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok
- Forgácsoló szerszámok
- Mechanikus mérőeszközök (tolómérő, mikrométer, szögmérő, élvonalzó)
- Elektromos mérőeszközök
- Mechanikai anyagvizsgálatok eszközei
- Fémmegmunkáló és szerelő kisgépek
- Fémmegmunkáló szerszámgépek
- Pneumatika és hidraulika oktatótáblák és elemek
- Elektropneumatikus és elektrohidraulikus elemek

- Szenzorok
- Programozható logikai vezérlő operátor panellel (PLC+HMI)
- Elosztott irányítórendszer (DCS)
- Folyamatirányító és adatgyűjtő (SCADA) eszközök
- Villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
- Munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök
- Az anyagtárolás és szállítás eszközei: tartályok, szivattyút és kompresszort tartalmazó szerelt csőhálózat, mennyiség és nyomásmérő műszerek.
- Kettősköpenyű, csőköteges és lemezes hőcserélőt tartalmazó szerelt csőhálózat szivattyúval, nyomás, mennyiség és hőmérséklet méréséhez szükséges műszerekkel, elektromos vagy gőzfűtésű forralóval.
- A vegyipari biztonságtechnikai feladatok gyakorlására alkalmas szerelt csőhálózat víznyomáspróba felszereléssel, nyomásmérő műszerekkel.
- A vegyipari gépszerelési feladatokhoz szükséges nyomaték-kulcsok, hidraulikus, pneumatikus és elektromos kézi szerszámok, biztonsági szerelvény ellenőrző és beállító felszerelés.
- Az ipari gyakorlóhely gyártási profiljának megfelelő OTS (Operating Training System) program.
- Az ipari gyakorlóhelyen kialakított termelő berendezések (célzottan: keverő, szűrő, centrifuga, bepárló, szárító, extraháló, desztilláló és sztrippelő berendezés, kiszerelő gépek, extruderek)
- Az ipari gyakorlóhely megfelelően kialakított folyamatirányító központjában való gyakorlati lehetőség a P&ID szabvány megismeréséhez és alkalmazásához, vagy az ennek a szabványnak megfelelően kialakított, a tanüzemben működő folyamatirányító program.

6 Kimeneti követelmények

6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja. Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötéseket létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze, és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoportot szerel össze. A munkafolyamatok elvégzésének során kiemelt figyelmet fordít a környezetvédelmi szempontokra.

6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészről felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket.	Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket, és azok biztonságos	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását, a	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.

	Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	használatának szabályait.	fenntarthatóság szempontjainak érvényesülését.	
3	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat és környezetvédelmi szabályokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz, környezettudatos és gazdaságos munkavégzésre.	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.
4	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket.	Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett.	Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért.
5	Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat szerel össze. Villamos kötéseket és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembe-vételét.	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.
6	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre.	Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.	Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.	Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.	Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.

8	Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.	Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit.	Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.	A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.
9	Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.
10	A munkavégzés során betartja a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos, környezettudatos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.

6.3 Szakmairányok közös szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Saját vázlat vagy kész alkatrész alapján jelleghelyes, méretarányos, szabadkézi vázlatot vagy CAD szoftver segítségével 3D modellt, illetve 2D műhelyrajzot és műszaki dokumentációt készít.	Ismeri a műszaki rajz készítésének alapjait, a méretarányos és méthelyes rajz kialakításának alapjait, a CAD alkalmazás beállításait és használatát, a műszaki dokumentációk formai és tartalmi elemeit.	Törekszik a pontos és precíz munkavégzésre, valamint az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényességére. Ügyel arra, hogy munkahelyi környezetének kialakításában érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai az eszközök és módszerek kiválasztásában, valamint a keletkező hulladékok kezelésében. Törekszik a dokumentumok nem papír alapú, digitális archiválása feltételeinek és rendszerének kialakítására.	Mérnöki, üzemvezetői utasítás és ellenőrzés mellett önálló munkát végez.
2	Kiválasztja a gyártás során alkalmazandó fémes és nemfémes alapanyagokat, ötvözeteket, figyelembe véve	Ismeri a gépészetben alkalmazott fémek és ötvözeteik, illetve a nemfémes anyagok csoportosítását, fajtáit, tulajdonságait, alkalmazhatóságát.	Törekszik a biztonságos munkavégzésre. Munkája során nyomon követi a szabványok változását.	Az anyagjelölések elemzése alapján dönt a megfelelő minőségű és összetételű anyag alkal-

	az alkalmazhatóságukat az alkalmazott gyártási folyamathoz.			mazásáról. Szükség esetén mérnöki segítséget kér a feladathoz szükséges anyagminőség meghatározásához.
3	Kiválasztja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat, segédanyagokat és hozzárendeli a megmunkálási művelethez. Megtervezi és kialakítja a segédanyagok pótlásának, cseréjének folyamatát.	Ismeri a különböző gyártási műveletek folyamatát, gépeit, eszközeit, szerszámait, valamint a működésükhöz szükséges segédanyagokat.	A gazdaságos gyártás figyelembevétele mellett törekszik a munkavédelmi, munkabiztonsági jogszabályok és előírások, valamint a gyártási előírásban, műveletterben, műveletelemben rögzített rendelkezések maradéktalan betartására.	Munkája során együttműködve mérnökökkel, más technikusokkal, szakmunkásokkal önálló döntéseket hoz.
4	Alkatrészrajz alapján kézi és kisgépes eljárással egyszerű alkatrészeket gyárt.	Ismeri a műszaki rajzolvasás szabályait, a kézi és a kisgépes forgácsoló műveleteket és azok végzésére vonatkozó szabályrendszert.	A munkavédelmi, munkabiztonsági jogszabályok és előírások betartása mellett törekszik a pontos, precíz munkavégzésre.	Mérnöki, üzemvezetői utasítás és ellenőrzés mellett önálló munkát végez.
5	Megtervezi és kiválasztja a mérési és ellenőrzési feladatok elvégzéséhez szükséges mérő-, illetve ellenőrző eszközöket.	Ismeri a különböző mérési, illetve ellenőrzési feladatokhoz használt mérő- és ellenőrző eszközöket.	Törekszik a pontos, precíz és biztonságos munkavégzésre. Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az alkalmazott technológiák, műveleti eljárások és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásukról, környezeti hatásukról. Fontosnak tartja ezen jellemzők ismeretét, javaslatot tud tenni az alternatívák közötti választásra.	A gyártási dokumentációnak, a mérési utasításnak, valamint a minőségi előírásoknak, szabványoknak megfelelően önálló munkát végez.
6	Mérőeszközökkel ellenőrzi a kész munkadarabot, és mérési jegyzőkönyvben rögzíti a mérési jellemzőket.	Ismeri a mérő- és ellenőrző eszközök kezelési szabályait, a mérési eljárások szakszerű elvégzésének lépéseit, módszereit.	Törekszik a pontos, precíz és biztonságos munkavégzésre, valamint az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényességére.	A mérési utasításnak, valamint a minőségi előírásoknak, szabványoknak megfelelően önálló munkát végez.
7	Feldolgozza, kiértékeli a műszaki mérések eredményét az előírásoknak megfelelően.	Ismeri a mérési jegyzőkönyvek tartalmát, a vo-	Elkötelezett a pontos, precíz és biztonságos munkavégzés, vala-	Munkája során együttműködve mérnökökkel,

		natkozó műszaki számítási, értékelési módszereket.	mint az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényessége mellett.	más technikusokkal, szakmunkásokkal önálló munkát végez.
8	A műszaki dokumentációk előírásai alapján használja a szabványokat, műszaki táblázatokat, online katalógusokat a pótalkatrészek, szabványos gépelemek kiválasztásához.	Ismeri a műszaki rajzolvasás szabályait, az azokon szereplő minőségi előírásokat és tudja használni – a műszaki dokumentációk előírásai alapján – a szabványokat, műszaki táblázatokat, katalógusokat.	Szem előtt tartja a szabványok előírásait, kereső és kiválasztó tevékenysége során elkötelezett a gépek, eszközök biztonságos működése mellett.	A műszaki dokumentációnak és szabványoknak megfelelően önálló munkát végez, együttműködve mérnökökkel, más technikusokkal, szakmunkásokkal.
9	Gyártásközi és végellenőrzést végez, megállapítja a minőségi eltérések okait, minőségbiztosítási dokumentálást végez és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a megmunkálási hibákat, azoknak a lehetséges okait, valamint a gyártási folyamatra vonatkozó minőségbiztosítási rendszert.	Tudatos és minőségorientált munkát végez a vállalati minőségügyi és szabványi előírások figyelembevétele mellett. Törekszik a dokumentumok nem papír alapú, digitális archiválása feltételeinek és rendszerének kialakítására.	A gyártási dokumentációnak, a mérési utasításnak, valamint a minőségi előírásoknak, szabványoknak megfelelően önálló munkát végez, szükség esetén mérnöki segítséget kér.
10	Ellenőrzi a gépészeti szakterületre előírt tűz-, környezet-, munka- és balesetvédelmi feltételek, előírások betartását.	Ismeri a munkavégzés feltételeire, a tűz- és környezetvédelemre vonatkozó előírásokat.	Elkötelezett a tűz- és környezetvédelmi előírások betartása iránt.	Önállóan dönt a környezet- és tűzvédelmi feltételek megfelelőségéről.
11	A munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja ki.	Ismeri a munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági szabályokat, a munkáltatók és a munkavállalók jogait és kötelezettségeit.	Törekszik a munkavédelmi, munkabiztonsági jogszabályok, előírások maradéktalan betartására.	Önállóan dönt a munkavédelmi, munkabiztonsági feltételek betartásának megfelelőségéről.
12	Üzemi baleset esetén az emberi élet fontosságának tudatában felhasználja és alkalmazza elsősegélynyújtási ismereteit.	Ismeri a szakmában jellemzően előforduló sérülések típusait, a lehetséges elsősegélynyújtó technikákat.	Sérülés, baleset esetén törekszik a minél hatékonyabb elhárításra.	A képzett elsősegélynyújtóval együttműködve vagy szükség esetén önállóan dönt a beavatkozás szükségességéről és módjáról.
13	A veszélyes anyagokat és hulladékokat előírás szerint kezeli, tárolja.	Ismeri az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályait, továbbá az egyes ipari tevékenységek helyi- és globális környe-	Törekszik a fenntartható fejlődés kialakítására saját és munkahelyi környezetében. Munkája során szem előtt tartja a veszélyes	Mérnökökkel, munkavédelmi technikusokkal együttműködve önálló munkát végez. Betartja és

		zetkárosító hatásait. Ismeri az újrahasznosítás lehetőségeit.	hulladékok energiatermelő újrahasznosításához gyűjtésük fontosságát.	betartatja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat.

6.4 Szakmairányok szakmai követelményei

6.4.1 **CAD-CAM** szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Kiválasztja a feladat ellátásához alkalmas szoftvert, elvégzi a felhasználói felület testre szabását. Szoftverkövetést végez.	Ismeri a CAD szoftverek alkalmazási területeit, szolgáltatásait.	Kész együttműködésre a szoftverválasztásban és a számítógépes rendszer működtetésében érdekelt munkatársakkal. Figyelemmel kíséri a szakmája területén megjelenő új technológiákat.	Önállóan, vagy szakmai tanácsok alapján képes kiválasztani és konfigurálni a feladatelvégzéshez szükséges szoftvert.
2	Rajzi dokumentáció, felvételi vázlat, gyártmány, vagy digitális információ alapján parametrikus modellt készít, a modellhez anyagtulajdonságokat rendel 3D tervező szoftver segítségével.	Ismeri a műszaki rajzolás szabályait. Ismeri a mérőeszközök használatát és a célnak megfelelően kiválasztja azokat. Ismeri a 3D digitalizálás (szkennelés) módszerét. Ismeri a parametrikus testmodellezés szabályait. Ismeri a gépipari anyagok tulajdonságait, szabványos jelöléseit.	Törekszik a források szakszerű felhasználására, a kívánalmaknak legjobban megfelelő parametrikus modellek elkészítésére. Elhivatott a feladatának szakszerű megvalósításában. Törekszik a dokumentumok nem papír alapú, digitális archiválása feltételeinek és rendszerének kialakítására.	Kreatív módon képes pontos parametrikus modelleket alkotni. Felelősséget vállal a modellek pontosságáért a további felhasználások során.
3	Gyors prototípusgyártással alkatrészt készít.	Ismeri a 3D nyomtatási technológiákat. Ismeri az 5 tengelyes megmunkálás maróprogram generálásának módját.	Nyitott a piacon megjelenő új technológiák megismerésére. Törekszik az alkatrész felhasználási területének megfelelő gyártási eljárás megválasztására.	Eldönti és kiválasztja a célnak megfelelő prototípusgyártási eljárást. Javaslatot tesz új technológiák bevezetésére.
4	Elvégzi komplex szerkezetek összeállításának, működésének mo-	Ismeri az egyedi és szabványos alkatré-	Törekszik a feladata pontos és hatékony végrehajtására. Kész	Önállóan modellezi összetett szerkezetek egyedi és szabványos alkatrészekből való

	dellezését 3D parametrikus szoftver segítségével.	szek beépítésének szabályait. Ismeri az összetett szerkezetek működési mechanizmusát.	együttműködni a tervezési folyamatban résztvevőkkel.	összeállítását, mozgásviszonyainak ellenőrzését. Rendellenesség esetén önállóan javaslatot tesz a módosításokra.
5	Rajzi dokumentációt készít 2D, illetve 3D parametrikus szoftver segítségével.	Ismeri egy 2D műszaki rajzkészítésre alkalmas szoftver használatát. Ismeri egy 3D parametrikus modellező program 2D rajzkészítési moduljának használatát. Ismeri a gépészeti műszaki rajzolás szabályait.	Szem előtt tartja a hatályos szabványi előírásokat. Törekszik szakmájában igényes munkavégzésre. Törekszik a dokumentumok nem papír alapú, digitális archiválása feltételeinek és rendszerének kialakítására.	Önállóan képes rajzi dokumentációt készíteni, befogadni.
6	3D modellekről, összeállított szerkezetekről grafikus képeket exportál.	Ismeri egy modellező szoftver fotorealisztikus képalkotás moduljának használatát.	Törekszik a legjobban felhasználható grafikus beállítások megvalósítására.	Igények alapján önállóan készít valósághű képeket alkatrészekről, konstrukciókról.
7	Alkatrész geometriai jellemzői alapján meghatározza a gyártási eljárásokat.	Ismeri az esztergálás, marás, köszörülés technológiáját.	Törekszik optimális gyártási eljárás kiválasztására. (Törekszik a programfutási idők csökkentésére és minél kevesebb felfogással és szerszámcserével történő megmunkálásra)	Képes meghatározni a szükséges gyártóberendezéseket, gyártóeszközöket az alkatrész geometriai információi alapján.
8	Művelettervet készít forgácsolómegmunkáláshoz a gyártmány geometriájának ismeretében.	Ismeri esztergálás esetén a külső és belső felületek megmunkálási módjait. Ismeri marás esetén a sík felületek, lépcsős felületek, furatok megmunkálásának módjait. Ismeri a forgácsolószerszámokat. Ismeri a munkadarabbefogó készülékeket.	Forgácsolási ismereteinek birtokában tudatosan készít műveletter-vet. Törekszik a rendelkezésre álló erőforrások gazdaságos kihasználására. Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az alkalmazott technológiák, műveleti eljárások és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásukról, környezeti hatásukról. Fontosnak tartja ezen jellemzők ismeretét, javaslatot tud tenni az alternatívák közötti választásra.	Önállóan, vagy vezetői útmutatással műveletterv-et készít, melyben kihasználja a rendelkezésre álló gyártóberendezések és gyártóeszközök adta lehetőségeket. Önállóan javaslatot fogalmaz meg szükséges fejlesztésekre.

9	Forgácsoló megmunkálást végez egyetemes gyártóberendezésen. Gyártásközi méretellenőrzést végez.	Ismeri az esztergagép és a marógép felépítését, működését. Ismeri a geometriának megfelelő egyedi mérőeszközök használatát és kiválasztásának módját.	Törekszik a hibamentes gyártásra. Törekszik a szerszámgép lehetőségeinek széleskörű kihasználására.	Munkáját a technológiai utasítások, a feldolgozó gépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltak és a munkavédelmi szabályok pontos követésével és maradéktalan betartásával végzi.
10	Technológiai terv alapján CAM szoftver segítségével modellezi a forgácsoló megmunkálást esztergálás és marási megmunkálás esetén. Elvégzi a szerszámok, készülékek kiválasztását, a szoftverben beállítja a szükséges technológiai paramétereket.	Ismeri egy CAM szoftver esztergálási és marási moduljának használatát. Ismeri a forgácsoló szerszámokat. Ismeri a munkadarabbefogó készülékeket.	Törekszik a valós gyártási környezetet modellező megoldások megvalósítására.	Önállóan elvégzi a technológiai tervben leírtak alapján a gyártás számítógépes előkészítését CAM szoftver segítségével.
11	Elvégzi a gyártás tesztelését grafikus felületen. Szükség szerint módosításokat hajt végre.	Ismeri a CAM szoftver, tesztelő felületeit. Ismeri a hibajelzések elhárításának módját.	A tesztelés során törekszik a szakmai szempontból legoptimálisabb gyártási megoldásokra. Szem előtt tartja a gyártási idő-, illetve költséghatékonyságot.	Önállóan teszteli a CAM programmal generált, vagy önállóan írt CNC programot szimulátorban, vagy a szerszámgép kezelői felületén. Korrigálja saját, vagy mások hibáit.
12	CAM szoftver segítségével a megmunkáló programot adott CNC vezérlésre posztprocesszál, CNC programot generál, keletkezett fájlokat tárol.	Ismeri a kiválasztott vezérlő posztprocesszor moduljának telepítését. Ismeri az adattárolás és adattovábbítás módjait.	Tudatosan kihasználja az adott vezérlés adta lehetőségeket. Érdeklődik az új technikai megoldások iránt.	Önállóan, vagy szakmai irányítás mellett telepíti a CAM rendszerre a rendelkezésre álló vezérlés posztprocesszor adatait. Önállóan elvégzi az elkészített CAM állományt alapján a CNC program generálását. Betartja a vállalati szintű szabályokat az elektronikus állományok kódolása, valamint tárolása tekintetében.
13	Elvégzi a gyártóberendezés gyártást megelőző üzembe helyezését.	Ismeri a gyártó berendezés bekapcsolására vonatkozó előírásait. Tudja a	Elkötelezett a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt. Szem előtt tartja a gyártás hatékony és	Munkáját a gépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltak és a munkavédelmi szabályok pontos köve-

		referenciapontok felvételének menetét.	biztonságos megvalósítását. Törekszik a munkája során keletkező hulladékok szelektív hulladékgyűjtését célzó rendszer kialakítására. Szem előtt tartja a munkája során keletkező hulladékok újra hasznosíthatóságát vagy regenerálhatóságát.	tésével és maradéktalan betartásával végzi és dokumentálja. Egyszerűbb, begyakorolt karbantartási feladatokat önállóan végrehajt.
14	Szerszám befogását és bemérését elvégzi.	Ismeri a forgácsolószerszámok típusát és felhasználását. Ismeri a szerszámrögzítés módjait. Ismeri a szerszámbemérés menetét (külső, belső).	Elkötelezett a pontos munkavégzés mellett. Törekszik a hibátlan munkavégzésre, illetve az ismeretei bővítésére.	Együttműködik a szerszámtervezők-kel a technológiához tartozó szerszámok és befogók kiválasztásában. Felügyeli a szerszámbeállítók munkáját. Egyszerű gyártási eljárás során önállóan elvégzi a szerszámbefogást, tájolást. Önállóan elvégzi a szerszámok bemérését.
15	CNC programot ír, vagy betölt és tesztel megmunkáló berendezésre.	Ismeri a CNC vezérlési módokat. Ismeri a CNC program készítését CNC esztergára és maróra.	Törekszik a műveleti utasítás alapján a legoptimálisabb CNC program megírására. Szem előtt tartja a szerszámgép és a rendelkezésre álló eszközök leghatékonyabb felhasználását.	Egyszerűbb gyártmányok esetén szakmai tapasztalat alapján, vagy műveleti utasítást betartva önállóan megmunkáló programot ír CNC eszterga, illetve CNC maróra. Önállóan elvégzi a programok tesztelését a gyártóberendezésen.
16	Munkadarabot befog, rögzít, és a nullpontját felveszi.	Ismeri a munkadarabbefogó készülékek fajtáit és működésüket. Ismeri a munkadarabbefogás szabályait. Ismeri a nullpontfelvétel módjait.	Elkötelezett a pontos munkavégzés mellett. Törekszik a hibátlan munkavégzésre, illetve az ismeretei bővítésére.	Felügyeli a készülékgyártók, gépbeállítók munkáját. A gyártásra előkészített berendezésen önállóan rögzíti a gyártmányt és a megmunkáló gép vezérlőjén beállítja a munkadarab nullpontját.
17	CNC programot tesztel.	Ismeri a vezérlő szimulátor kezelését.	Kritikusan szemléli a gyártóberendezés működését. Reflexióival támogatja az optimális szerszámgépprogram elkészítését.	Önállóan teszteli a CNC programokat. Szükség esetén saját felelősségi területén önállóan, vagy szakmai vezető utasítása alapján javítja a programot.

18	Mintadarabot gyárt, ellenőriz, mér és dokumentál.	Ismeri a CNC megmunkálógép kezelését. Ismeri a mérőeszközök használatát. Ismeri a mérési jegyzőkönyv készítésének szabályait.	Kritikus az elvégzett feladatával, elkötelezett a gyártási utasítások betartásával szemben. Törekszik a gyártmányok szakszerű ellenőrzésére, hogy tevékenysége során elkerülje, vagy kiszűrje a hibákat.	Munkáját önállóan a technológiai utasítások, a megmunkálógépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltak és a munkavédelmi szabályok pontos követésével és maradéktalan betartásával végzi és dokumentálja.
19	Kapcsolatot tart partnereivel magyar és idegen nyelven	Alkalmazói szinten beszél idegen nyelven.	Tiszteletben tartja partnereit. Szakmai kapcsolatokban képviseli munkahelyét. Igényli szakterületén az információk hozzáférését.	Önállóan kapcsolatot tart a szerszám és készülék tervezőkkel és beállítókkal. Vezetői irányítás mellett irányítja a gyártási folyamatban résztvevő gépkezelőket. Felelősséget vállal általa tett kijelentésekért. Vezetői irányítással kapcsolatot tart területéhez tartozó beszállítókkal, megrendelőkkel.
20	Robotot programoz.	Ismeri a robot alkalmazásának lehetőségeit a gyártás során. Ismeri a robotok vezérlésének módjait.	Érdeklődik a munkafolyamatok egyszerűsítése iránt. Törekszik a biztonságos és szakmailag kifogástalan munkavégzésre.	Technológussal együttműködve kialakítja a robotművelet működését.

6.4.2 **Ipar** szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	**Készségek, képességek**	**Ismeretek**	**Elvárt viselkedésmódok, attitűdök**	**Önállóság és felelősség mértéke**
1	Meghatározza és kiválasztja a lemezek hidegalakításához (darabolás, kivágás, lyukasztás, mélyhúzás) alkalmas berendezéseket, összeállítja a műveletterv et és szükség esetén elvégzi a technológiai folyamatot.	Ismeri a gépészetben alkalmazható hidegalakítási eljárásokat, eljárásait, szerszámait, a gépek működésének jellemzőit és biztonságtechnikai előírásait.	A gazdaságos gyártás figyelembevétele mellett törekszik a munkavédelmi, munkabiztonsági jogszabályok és előírások, valamint a gyártási előírásban, művelettervben, műveletelemben rögzített rendelkezések maradéktalan betartására. Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az alkalmazott	A műszaki dokumentációban leírtaknak megfelelően önálló munkát végez, szükség esetén a gépkiválasztási és a műveletterv készítési feladatához mérnöki, illetve a gépkezeléshez szakirányú szakmunkástól segítséget kér.
2	Meghatározza és kiválasztja az előgyártmány elkészítéséhez szükséges melegalakító eljárást.	Ismeri a melegalakítási, öntési és porkohászati technológiákat, eljárásokat és termékeket.		A műszaki dokumentációban leírtaknak megfelelően önálló munkát végez,

3	Kiválasztja a gyártmány elvárt tulajdonságait biztosító hőkezelési eljárást, eljárásokat.	Ismeri a gépészetben alkalmazott hőkezelési eljárásokat, azok céljait, módszereit.	technológiák, műveleti eljárások és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásukról, környezeti hatásukról. Fontosnak tartja ezen jellemzők ismeretét, javaslatot tud tenni az alternatívák közötti választásra.	szükség esetén mérnöki segítséget kér.
4	Beállítja a műszaki dokumentációkban előírt forgácsoláshoz tartozó technológiai paramétereket, elvégzi az előírt gépi forgácsolási (esztergálás, marás, köszörülés, gyalulás, vésés) műveleteket.	Ismeri a forgácsoló szerszámgépek mozgásviszonyait, a technológiai paraméterek beállítási módjait, tudja kezelni a hagyományos forgácsoló gépeket (eszterga-, maró-, köszörű-, gyalu-, vésőgép).		A technológiai előírásoknak megfelelően, önállóan végrehajtja a beállításokat és a forgácsoló műveleteket. Felelősséget vállal a szerszámgép és a szerszámok épségéért.
5	Elvégzi a szilárdságtani méretezési és ellenőrzési számításokat, meghatározza a gépelemek szükséges adatait.	Ismeri az egyszerű igénybevételek alapegyenleteinek alkalmazását, továbbá az összetett igénybevételek méretezési és ellenőrzési összefüggéseit. Ismeri a gépelemek igénybevételeit, jellemzőit és a méretezésük, ellenőrzésük folyamatát.	Szem előtt tartva a szilárdsági méretezési szabályokat pontos, precíz munkát végez. Törekszik a dokumentumok nem papír alapú, digitális archiválása feltételeinek és rendszerének kialakítására.	Mérnöki felügyelet és utóellenőrzés mellett munkáját önállóan, felelősségteljesen végzi.
6	CAD szoftver segítségével 3D gépészeti modelleket készít, majd abból 2D ábrákat, nézeteket generál.	Ismeri a CAD alkalmazás szolgáltatásait, beállításait, illetve az alkalmazott CAD szoftverben a 3D objektumok létrehozásának metódusait.	Érdeklődik és figyelemmel kíséri a CAD alkalmazás frissítéseit.	Mérnöki irányítással önálló, felelősségteljes munkát végez.
7	3D nyomtatással gépészeti prototípusokat készít.	Ismeri a 3D nyomtatás tervezés, szeletelés, folyamatát és összefüggéseit.	Kritikusan szemléli a 3D nyomtatási technológiákat, törekszik az újabb, modernebb, jobb minőségű gyártmányok, prototípusok elkészítésére.	Felügyeli a 3D nyomtatás minőségét, szükség esetén korrigálja saját vagy munkatársai hibáit.
8	Meghatározza a szakmájában jellemző gépelemek (rugók, fékek tengelyek, hajtóművek, mechanizmusok, csőszerelvények, nyomástartó edények) javítási, karbantartási előírásait.	Ismeri a rugalmas gépelemek beépítésével kapcsolatos szabályokat, a rögzítő és lassító fékek alkalmazását; felismeri a hibásan működő tengelykapcsolókat, a hibásan működő hajtóművet, észreveszi a csapágyazási hibákat;	Minőségorientált a karbantartási, javítási előírások készítése során. Törekszik a gazdaságos működés biztosítására. Törekszik arra, hogy az egyes munkafeladatok tervezése, megvalósítása során információkat	Mérnöki irányítással és ellenőrzéssel önálló, felelősségteljes munkát végez.

		be tudja azonosítani a csőszerelvényeket.	szerezzen a tevékenységek környezeti hatásáról, a fenntartható fejlődés szempontjainak figyelembe vételi lehetőségéről.	
9	Kiválasztja az alkalmazott szereléstechnológiához a szerelés eszközeit, szerszámait, szerelési módszerét. Szervezi, irányítja és/vagy elvégzi a technológiai folyamatokat, illetve a gépek, gépegységek szerelési munkálatait.	Ismeri a jellegzetes szerelési technológiákat, a gépegységek, gépelemek, hajtások szereléséhez szükséges eljárásokat, az azokhoz szükséges szerszámokat, eszközöket.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Munkáját mérnöki utasításra önállóan és csapatban is végzi.
10	Karbantartási tervet készít, amely alapján elvégzi vagy elvégezteti a szerszámgépek, gépegységek, berendezések időszakos karbantartási munkálatait, majd beüzemeli a javított, karbantartott berendezéseket.	Ismeri az időszakos, illetve a folyamatos és biztonságos üzemeltetéshez szükséges karbantartási műveleteket.	Értékként tekint a vállalat szerszámgépeire, gépegységeire, berendezéseire. Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Törekszik a munkája során keletkező hulladékok szelektív hulladékgyűjtését célzó rendszer kialakítására. Szem előtt tartja a munkája során keletkező hulladékok újrahasznosíthatóságát vagy regenerálhatóságát.	Az egyszerűbb, begyakorolt karbantartási feladatokat önállóan hajtja végre. Döntést hoz arról, hogy meghibásodás esetén a hiba önállóan elhárítható-e.
11	Összeállítja és gondoskodik a karbantartáshoz szükséges segédeszközök és célszerszámok kiválasztásáról.	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási feladatokat, segédeszközöket, célszerszámokat és a gépek, berendezések biztonságos elindításának szabályait.	Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Munkáját az előírásokban foglaltak alapján önállóan, felelősségteljesen végzi.
12	Elvégzi a szerszámgépek pontossági vizsgálatát a megfelelő készülékek, mérőeszközök gyakorlati alkalmazásával és dokumentálja a folyamatot.	Ismeri a szerszámgépek pontossági vizsgálatához kötődő mérési és ellenőrzési eljárásokat.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját és készíti a dokumentumokat.	Munkáját önállóan, a mérőeszközök és készülékek használati utasításában foglaltak és a munkavédelmi szabályok maradéktalan

				betartásával végzi és dokumentálja.
13	Pneumatikus, elektropneumatikus vezérléseket, kapcsolásokat állít össze, hidraulikus berendezések folyamatát modellezi le.	Ismeri a pneumatikus rendszerek vezérlő és végrehajtó elemeit, az érintéses és érintésnélküli jeladókat, mágnesszelepeket és a pneumatikus lineáris motorokat, valamint a hidraulikus kapcsolások elemeit.	Motivált a kapcsolások, illetve folyamatmodellek minél gazdaságosabb elkészítésében. Érdeklődik az újabb, modernebb megoldások iránt.	Mérnöki vagy üzemvezetői irányítással és ellenőrzéssel önálló, felelősségteljes munkát végez.
14	Elvégzi a szerszámgép hidraulikus és pneumatikus elemeire kötelezően előírt karbantartási feladatokat, szükség esetén a javítást vagy cserét.	Ismeri az irányítás szerepét a műszaki gyakorlatban, a vezérlések megvalósítását az üzemekben használt gépeken, gépegységeken, azok alapelemein. Különbséget tud tenni a felhasználhatóság, alkalmazhatóság szempontjából a pneumatikus és hidraulikus vezérlések kiválasztása során.	Szem előtt tartva a karbantartásra vonatkozó szabályokat elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Munkáját a karbantartási előírásokban foglaltak alapján önállóan és csapatban, felelősségteljesen végzi.
15	A szakmájában jellemzően használt pari robotokat szerel, irányít, programoz, valamint automatizált gyártási folyamatot működtet, felügyel.	Ismeri az ipari robotok felépítését, szerkezeti elemeit, illetve az automatizált gyártás részeit, folyamatát, területeit.	Szerelési tevékenysége során szem előtt tartja a műveletekre vonatkozó szabályokat, elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Érdeklődik és motivált a robotprogramozás kapcsán az újabb, modernebb megoldások iránt.	Mérnöki vagy üzemvezetői irányítással és ellenőrzéssel önállóan vagy csapatban dolgozik.
16	Megtervezi és közreműködik az áramlástechnikai gépek (szivattyúk, kompresszorok) szerelési, javítási munkálataiban.	Ismeri az áramlástechnikai gépek felépítését, szerkezeti elemeit, működési jellemzőit és a kapcsolódó szerelési technológiákat.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Az egyszerűbb szerelési, javítási, karbantartási feladatokat önállóan, az összetettebb feladatokat pedig csapatban végzi.
17	Diagnosztizáló méréseket, elemzéseket végez a gépek, eszközök, gyártórendszerek optimális működésének beállítása céljából.	Ismeri az optimális működés feltételeit, és az azokhoz tartozó diagnosztizáló mérések lehetőségeit, lépéseit.	Figyelemmel kíséri a gépek működését, motivált az optimális működés beállításában.	Vezetői instrukciók, vállalati iránymutatások alapján felügyelet mellett önállóan vagy csapatban végzi munkáját.

18	Közreműködik a felszerelt üzem, berendezés vagy termék biztonságos üzemelésének ellenőrzésében. Elvégzi vagy megszervezi az üzemzavarok, minőségi problémák megszüntetését és kivizsgálását.	Ismeri a gépek, berendezések biztonságos működésének feltételeit, ellenőrzési lehetőségeit, lépéseit; az üzemzavarok elhárítási tevékenységeit.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb meg-oldások alkalmazására.	Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján vesz részt a gépek, berendezések biztonságos üzemeltetésében. A kisebb üzemzavart önállóan, a nagyobbat üzemvezetői irányítás mellett csapatban hárítja el.
19	Meghatározza a rendelkezésre álló gépek, berendezések optimális elrendezését és rendszerbe illesztését, gondoskodik az üzemeltetésükről, karbantartásukról és javításukról. Irányítja a kivitelezési munkálatokat.	Ismeri a gépkiosztás szempontjait, valamint a gyártási eljárások fajtáit (műhely-, csoportos - és szalagrendszerű gyártás), és típusait (egyedi -, típus-, tömeg-, tétel- és sorozatgyártás).	A munka- és balesetvédelmi szabályokat betartva, a vállalat céljait figyelembe véve felelősségteljesen, logikusan átgondolva tervezi meg a gépkiosztást.	Vezetői instrukciók, vállalati és jogszabályi iránymutatások alapján felügyelet mellett végzi munkáját.
20	Gépkönyv alapján meghatározza az új telepítésű gépek és berendezések üzembe helyezését, közreműködik a telepítési, beüzemelési, működtetési és karbantartási előírások kialakításában.	Ismeri a gépkönyvek felépítését, a telepítések, üzembe helyezések, karbantartási folyamatok kialakításának szabályrendszerét.	Szabály követően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Törekszik a munkája során keletkező hulladékok szelektív hulladékgyűjtését célzó rendszer kialakítására. Szem előtt tartja a munkája során keletkező hulladékok újrahasznosíthatóságát vagy regenerálhatóságát.	Munkahelyi és jogszabályi előírások alapján, mérnöki vagy üzemvezetői irányítással önállóan és csapatban is dolgozik.
21	Elkészíti és javaslatot tesz az előállított termékek értékesítésére, minősítésére. Elemzéseket végez és készít a jelentések, költségbecslések, pályázatok, árajánlatok összeállításához.	Ismeri a termékek minősítési és értékesítési folyamatait, az árképzés alapvető szabályait.	Elkötelezett a munkahelye gyártási, piaci és minőségügyi céljai mellett, azokat magára nézve kötelező érvényűnek tekinti. Szem előtt tartja, hogy a tervek és az elkészült munka megfeleljen a műszaki leírásnak, a szabványoknak és a szerződési feltételeknek. Ügyel arra, hogy	Munkahelyi előírások és vezetői utasítások alapján önállóan és csapatban is dolgozik.
22	Elvégzi az új termékek gyártásának figyelemmel kísérését, keresi a típushibákat, technológiai és dokumentációs hiányosságokat.	Ismeri a termékek gyártásának menetét, a vonatkozó technológiai, dokumentációs előírások formai és tartalmi követelményeit.		Önállóan vagy mérnöki irányítással vesz részt a gépek, berendezések tervezési, gyártási és dokumentációs folyamataiban.

			munkahelyi környezetének kialakításában érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai az eszközök és módszerek kiválasztásában, valamint a keletkező hulladékok kezelésében.	

6.4.3 **Vegyipar** szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Meghatározza a szakmájában jellemző gépelemek (rugók, fékek tengelyek, hajtóművek, mechanizmusok, csőszerelvények, nyomástartó edények) javítási, karbantartási előírásait.	Ismeri a rugalmas gépelemek beépítésével kapcsolatos szabályokat, a rögzítő és lassító fékek alkalmazását; felismeri a hibásan működő tengelykapcsolókat, a hibásan működő hajtóművet, észreveszi a csapágyazási hibákat; be tudja azonosítani a csőszerelvényeket.	Minőségorientált a karbantartási, javítási előírások készítése során. Törekszik a gazdaságos működés biztosítására.	Mérnöki irányítással és ellenőrzéssel önálló, felelősségteljes munkát végez.
2	Kiválasztja az alkalmazott szereléstechnológiához a szerelés eszközeit, szerszámait, szerelési módszerét. Szervezi, irányítja és/vagy elvégzi a technológiai folyamatokat, illetve a gépek, gépegységek szerelési munkálatait.	Ismeri a jellegzetes szerelési technológiákat, a gépegységek, gépelemek, hajtások szereléséhez szükséges eljárásokat, az azokhoz szükséges szerszámokat, eszközöket.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Igényli a precizitást és pontosságot. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására. Törekszik arra, hogy az egyes projektek tervezése, megvalósítása során információkat szerezzen a tevékenységek környezeti hatásáról, a fenntartható fejlődés szempontjainak figyelembe vételi lehetőségéről.	Munkáját mérnöki utasításra önállóan és csapatban is végzi.
3	Összeállítja és gondoskodik a karbantartáshoz szükséges segédeszközök és célszerszámok kiválasztásáról.	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási feladatokat, segédeszközöket, célszer-	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Törekszik a szabályok be-	Munkáját az előírásokban foglaltak alapján önállóan, felelősségteljesen végzi.

		számokat és a gépek, berendezések biztonságos elindításának szabályait.	tartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	
4	Megtervezi az áramlástechnikai gépek (szivattyúk, kompresszorok) szerelési, javítási munkálatait, és közreműködik elvégzésükben.	Ismeri az áramlástechnikai gépek felépítését, szerkezeti elemeit, működési jellemzőit és a kapcsolódó szerelési technológiákat.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Törekszik a szabályok betartásával a legjobb megoldások alkalmazására.	Az egyszerűbb szerelési, javítási, karbantartási feladatokat önállóan, az összetettebb feladatokat pedig csapatban végzi.
5	Gépkönyv alapján meghatározza az új telepítésű gépek és berendezések üzembe helyezését, közreműködik a telepítési, beüzemelési, működtetési és karbantartási előírások kialakításában.	Ismeri a gépkönyvek felépítését, a telepítések, üzembe helyezések, karbantartási folyamatok kialakításának szabályrendszerét.	Minőségorientált a gépek telepítési, üzembe helyezési feladatainak végrehajtásában. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Munkahelyi és jogszabályi előírások alapján, mérnöki vagy üzemvezetői irányítással önállóan és csapatban is dolgozik.
6	Folyamatábrát és diszpozíciós rajzot készít vegyipari berendezések telepítéséhez.	Ismeri a vegyipari folyamatábrák felépítését, a P&ID technika jellemzőit, jelképes ábrakészletét. Felismeri a folyamatábra elemeit.	Törekszik a dokumentumok formai és tartalmi igényeinek betartására. Törekszik a dokumentumok nem papír alapú, digitális archiválása feltételeinek és rendszerének kialakítására.	Munkáját az előírásokban foglaltak alapján önállóan, felelősségteljesen végzi.
7	Vegyipari berendezések és csőhálózatok rendszerét azonosítja műszaki rajz, folyamatábra alapján.	Ismeri a hagyományos és a P&ID szabvány alapján készült folyamatábrák, diszpozíciós rajzok felépítését, tartalmi és formai elemeit. Azonosítja a készülékeket.	Törekszik a tárgykörhöz tartozó legújabb, digitális fejlődési információk megszerzésére és alkalmazására.	Munkáját önállóan, vagy közvetlen munkahelyi vezetője útmutatásai alapján végzi.
8	Csőszerelési tervet készít, a csőszerelési munkát irányítja.	Ismeri a vegyipari csőhálózat szerkezeti elemeit, szerelvényeit, a csőhálózatok vonalvezetésének és hő-kompenzációjának szabályait. Azonosítja a szerkezeti elemeket ábrájuk alapján.	Igényli a biztonságos munkavégzés körülményeinek kialakítását. Kész a munkabiztonsági szabályok betartására, betartatására.	Munkáját önállóan vagy vezető mérnök irányítása mellett, csapatban végzi. Tudatában van a beosztott munkatársaival szembeni felelősségének.
9	Ellenőrzi a csővezetékek, szerelvények és vegyipari berendezések	Ismeri a hagyományos és digitális jelfeldolgozású ipari mérőműszerek típusait. Tudja -	Törekszik a munka- és balesetvédelmi előírások betartásával és szigorú betartatásával munkáját	Munkáját önállóan vagy vezető mérnök irányítása mellett, csapatban végzi. Beosztott

	műszereit, elvégzi a műszerek beépítését vagy cseréjét.	kiemelten a nyomás, hőmérséklet, anyagmennyiség, tartályszint mérők - működését, leolvasását és alkalmazási területüket.	pontosan és felelősséggel végezni.	munkatársaival határozott, de segítő, támogató munkakapcsolatot alakít ki.
10	Előkészíti a nyomástartó berendezések, tartályok, csőhálózatok és egyéb készülékek telepítését és üzembe helyezését. Közreműködik a telepítés lebonyolításában.	Ismeri a nyomástartó berendezéseket, szerkezeti kialakításukat, szerelvényeiket, elhelyezésük lehetőségeit, szabályait és szabványait. Tudja a tartály méretezés elvét és alapszámításait.	Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre. Tudatában van annak, hogy az előkészítést követő hatósági ellenőrző eljárás eredménye főleg az előkészítés precizitásától függ. Ügyel arra, hogy munkaterület környezetének kialakításában érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai az eszközök és módszerek kiválasztásában, valamint a keletkező hulladékok kezelésében.	Az előkészítő munkát mérnök irányítása mellett vagy önállóan végzi, de a telepítés lebonyolítására a csapatmunka jellemző, amelynek során beosztott munkatársai biztonságát is szem előtt tartva kell dolgoznia.
11	Előkészíti a nyomástartó berendezések hatósági vizsgálatát, a beszállással járó javítási és ellenőrzési munkát.	Ismeri és érti a nyomástartó berendezésekkel kapcsolatos jogi szabályozásokat, az ellenőrzéssel és üzembe helyezéssel kapcsolatos eljárásokat.	Tudatosan alkalmazza a jogszabályokat és törekszik a jogszabály-változások követésére.	A feladatot a jogszabályban meghatározott minimális létszámú csapattal kell elvégezni, amelynek szervezése a munkairányító felelőssége.
12	Hatósági szilárdsági vizsgálatot végez: beállítja a próbanyomást és értékeli a nyomáspróba eredményét.	Ismeri és érti a nyomástartó berendezések üzembe helyezésével és ellenőrzésével kapcsolatos hatósági eljárásokat. Azonosítja a hatósági besorolást a jogszabályi előírások alapján.	Törekszik a szakszerűségre és precizitásra, igénye van a minőségi munkavégzésre és az eredmények mások általi elfogadására	
13	Ellenőrzi a vegyipari anyagszállító berendezések és hálózatok működését, megállapítja hibájukat és a hibaelhárítás módját.	Ismeri a vegyiparban használt anyagszállító rendszerek - szilárd, folyadék és gáz halmazállapotú anyagok – szállítóberendezé-	Szem előtt tartja a munka- és balesetvédelmi előírások betartásával és szigorú betartatásával kapcsolatos elvárásokat a hibafeltáró tevékenység során.	Önállóan vagy üzemvezető mérnök irányítása mellett dolgozik.

		seit, érti működésüket, felsorolja üzemi jellemzőiket.		
14	Áramlástechnikai méréseket végez: kezeli a számlálókerekes, úszós és szűkítő elemes áramlásmérőt, beállítja a vizsgálati nyomást vagy nyomáskülönbséget.	Ismeri a vegyipari anyagmozgatás szempontjából fontos áramlástechnikai törvényeket: folytonosság, áramlási kép, nyomás- és energiaviszonyok. Tudja ezek mérésének elvét és módszereit.	Elkötelezett a pontos, precíz és biztonságos munkavégzés, valamint az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényessége mellett.	Munkáját az előírások, műszaki vagy mérési utasítások alapján önállóan, felelősségteljesen végzi.
15	Szivattyúkat azonosít típusjelük alapján katalógus segítségével. Elvégzi a szivattyúk üzemi ellenőrzését, méri a gépek teljesítményét és hatásfokát.	Ismeri a szivattyúk üzemtani tulajdonságait meghatározó jellemzőket, a jelleggörbék tartalmát. Felsorolja a teljesítményt meghatározó tényezőket és tudja befolyásolásuk módját. Azonosítja a géptípusokat műszaki ábrájuk alapján.	Vállalja, hogy a mérései értékelését és dokumentációját a rendelkezésére álló informatikai támogatással készíti. Törekszik a megfelelő mérésértékelő eljárás kiválasztására. Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az alkalmazott technológiák, műveleti eljárások és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásukról, környezeti hatásukról. Fontosnak tartja e jellemzők ismeretét, javaslatot tud tenni az alternatívák közötti választásra.	Munkáját önállóan vagy üzemvezető mérnök irányítása mellett, illetve - adott esetben vezetői beosztásban - csapatban végzi, betartva a jogi-, illetve üzemeltetési előírásokat.
16	Elvégzi a vegyipari szivattyúkkal kapcsolatos gépszerelési feladatokat: járókereket, dugattyút, tömítést cserél, beállítja a szelepeket.	Ismeri a vegyipari szivattyúk főbb típusait, a térfogatkiszorítás elvén és a centrifugális elven működő szivattyúk jellemzőit. Felismeri szerkezeti kialakításukat, beépítésük módját.	Minőségorientált a gépek szerelési feladatainak elvégzésekor. Motivált az új megoldások alkalmazásában.	Munkáját önállóan vagy vezetői (csoportvezető, részlegvezető) beosztásban végzi. Tudatában van a beosztott munkatársaival szembeni felelősségének.
17	Vizsgálja és ellenőrzi a gázszállító berendezések, elsősorban a kompresszorok működését, megállapítja a hibájukat	Ismeri és azonosítja a vegyiparban leggyakrabban alkalmazott gázszállító berendezések, ven-	Különösen törekszik a veszélyes gázokkal végzett munka biztonsági szabályainak betartására és betartatására.	

	és a hibaelhárítás módját. Beállítja a kompresszor hűtését és kenését.	tilátorok és kompresszorok főbb típusait: kiemelten a dugattyús és csavarkompresszorokat. Érti a többfokozatú kompreszszió elvét, és a gáztörvények hatását a kompresszióná l.		
18	Ellenőrzi a vegyipari keverős készülékek, autoklávok, nagynyomású reaktorok, tekercselt készülékek működését, megállapítja a hibájukat és a hibaelhárítás módját.	Ismeri és azonosítja a vegyipari technológiák és az ezeket végrehajtó célberendezések fontosabb típusait, a működtetésükkel kapcsolatos gépészeti vonatkozású feladatokat. Érti a vegyipari technológiák kémiai hátterét, a paraméterek megváltoztatásának hatásait.	Törekszik a veszélyes anyagokat feldolgozó gépekre vonatkozó biztonsági előírások betartására és betartatására. Kritikusan szemléli a különböző forrásból származó információkat.	Munkáját önállóan, vezető mérnök irányítása mellett vagy önálló vezetői beosztásban felelősséggel végzi. Tudatában van a beosztott munkatársaival szembeni felelősségének. Mint vezető határozott, de segítőkész, elkötelezett csapatépítést végez.
19	Forgó vegyipari berendezések hajtóművének és tömítő rendszerének ellenőrzését, karbantartását és javítását végzi vagy a javítási munkát irányítja. Ellenőrzi és beállítja a forgó berendezések kenését és hűtését.	Ismeri a forgó vegyipari berendezések, gépelemek főbb típusait, működésüket, alkalmazási területüket. Ismeri és azonosítja a forgó gépek kenési, hűtési és tömítési rendszereit.	Tudatos a veszélyes anyagokat feldolgozó forgó gépekre, berendezésekre vonatkozó biztonsági előírások betartásában és betartatásában. Munkája során szem előtt tartja a veszélyes hulladékok gyűjtését - energiatermelő újrahasznosításukhoz.	
20	Ellenőrzi a vegyipari hőcserélők, duplikátorok működését, megállapítja a hibájukat és a hibaelhárítás módját.	Ismeri és érti a hőátadás elvét, módszereit, gyakorlati eszközeit. Tudja ezek alkalmazási körét, meghibásodásuk lehetőségeit. Tudja a hőcserével kapcsolatos alapszámításokat.	Munkáját a munka- és tűzvédelmi előírások betartásával és betartatásával végzi.	Önállóan vagy mérnök irányítása mellett, illetve csapatban dolgozik. Felelősséget vállal saját tevékenységéért, és a beosztott munkatársak munkájáért. Képes önellenőrzésre és a hibák önálló javítására.
21	Ellenőrzi és működteti a vegyiparban alkalmazott hűtőberendezéseket, megállapítja hibájukat és a hibaelhárítás módját.	Ismeri és érti az ipari hűtéstechnika technológiai megoldásait, a hűtőtornyok, kompresszoros és abszorpciós	Kész munkáját a különösen veszélyes anyagok, környezetkárosító hatások tudatában, felelősség-	

		hűtők működését. Azonosítja a típus készülékeket.	gel és pontosan végezni. Ügyel arra, hogy hűtőrendszerek anyagainak használatában érvényesüljenek a fenntarthatóság és környezettudatosság szempontjai. Elkötelezett a károsanyag kibocsátás csökkentése mellett.	
22	Ellenőrzi a felügyelete alá tartozó vegyipari célberendezések - keverő, centrifuga, szűrő, bepárló, desztilláló stb.- működését, megállapítja hibájukat és a hibaelhárítás módját.	Ismeri a vegyiparban általában alkalmazott típuskészülékek működését, szerkezeti kialakítását, alkalmazási körüket és meghibásodásuk lehetőségeit. Érti a műveletek technológiában elfoglalt helyét és szerepét.	Törekszik a veszélyes anyagokat feldolgozó gépekre vonatkozó biztonsági előírások betartására és betartatására. Előnyben részesíti a környezetbarát megoldásokat.	Munkáját önállóan vagy vezetői (csoportvezető, részlegvezető) beosztásban végzi. Tudatában van a beosztott munkatársaival szembeni felelősségének.
23	Megtervezi és kiválasztja a vegyipari berendezések üzemi állapota felméréséhez szükséges mérési eljárásokat és műszereiket.	Tudja és érti a vegyipari berendezések működését meghatározó vegyipari műveletek és eljárások fizikai és kémiai összefüggéseit. Felismeri a berendezések helyét és feladatát a gyártási technológiában.	Elkötelezett a pontos, precíz és biztonságos munkavégzés, valamint az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényessége mellett.	Munkáját üzemvezető mérnök irányításával vagy önállóan végzi. Felelősséget vállal saját tevékenységéért, és a beosztott munkatársak munkájáért.
24	Üzemi állapotfelmérő méréseket végez és értékel.	Azonosítja a vegyipari gépek üzemi állapotának meghatározását célzó mérések - kiemelten a hőmérséklet, nyomás, anyagmennyiség, gépi teljesítmény - eszközeit. Tudja a mérések végrehajtásuk gyakorlatát.	Motivált a mérési értékelési dokumentációt a rendelkezésére álló informatikai támogatással készíteni. Törekszik a megfelelő mérésértékelő eljárás kiválasztására	Munkáját önállóan vagy üzemvezető mérnök irányítása mellett, illetve - adott esetben vezetői beosztásban - csapatban végzi, betartva a jogi-, illetve üzemeltetési előírásokat.
25	Karbantartási vagy javítási javaslatot, tervet készít vegyipari berendezésekhez. Kiválasztja a szükséges szerszámokat és segédanyagokat.	Alkalmazói szinten ismeri a vegyipari berendezések ellenőrzésének és karbantartásának jogszabályban előírt	Igényes a készített dokumentációk formai és tartalmi minőségével szemben. Figyelemmel kíséri a jogszabályi változásokat.	

		ciklusait. Megnevezi az ellenőrzéshez és karbantartáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, segédeszközöket és eljárásokat.		
26	Anyagnyilvántartási és raktározási feladatokat lát el vegyipari karbantartó műhelyben. Vezeti a dokumentumokat, intézi az anyagrendelést, irányítja a készletelhelyezést.	Ismeri és érti a vegyipari karbantartóműhely működtetésének, fenntartásának rendszerét, az anyaggazdálkodás, nyilvántartás és rendelés jogi és gazdasági szabályait, napi gyakorlatát. Felsorolja a nyilvántartási dokumentumokat.	Törekszik a készletgazdálkodás jogi és gazdasági, pénzügyi szabályainak maradéktalan betartására. Precízen és ütemezetten (pl.: naprakészen) vezeti a dokumentációkat. Törekszik az anyagok gazdaságos felhasználására. Törekszik a dokumentumok nem papír alapú, digitális archiválása feltételeinek és rendszerének kialakítására.	Munkáját önállóan vagy vezetői beosztásban, csapatban végzi.
27	Megszervezi és irányítja a vegyipari hőcserélők, duplikátorok, keverők és egyéb tartály jellegű berendezések karbantartását.	Átfogóan ismeri a vegyipari berendezések, mint veszélyes anyagokat feldolgozó eszközök karbantartására és javítására vonatkozó zárt technológiák biztonságtechnikai, munkavédelmi és környezetvédelmi szabályait. Azonosítja a berendezéseket, megnevezi alkatrészeiket és szerelvényeiket.	Törekszik a fenntartható fejlődés kialakítására saját és munkahelyi környezetében. Betartja és betartatja a zárt javítási technológia szabályait a veszélyes anyagok kezelésénél.	Munkáját önállóan vagy üzemvezető mérnök irányítása mellett, illetve - adott esetben vezetői beosztásban - csapatban végzi, betartva a jogi-, illetve üzemeltetési előírásokat. Vezeti, irányítja és ellenőrzi beosztott munkatársai munkáját.
28	Ellenőrzi a vegyipari anyagfeldolgozó, végtermék kiszerelő célberendezések működését. Elvégzi a célberendezések gépészeti beállítását Készüléket javít, alkatrészeket cserél.	Felismeri a vegyiparban használt fontosabb célgépek, kiszerelők, adagolók, csomagolók jellemző típusait. Érti működésüket, felsorolja gépészeti vonatkozású feladataikat.	Törekszik a pontos, szakszerű és a jogszabályi előírásoknak megfelelő, biztonságos munkavégzésre. Önkritikusan elemzi a munka közben elkövetett hibákat.	Munkáját önállóan vagy csapatban végzi.
29	Ellenőrzi és beállítja a vegyipari folyamatirá-	Ismeri és érti a pneumatikus és elektromos vezérlő	Elkötelezett vegyipar speciális gépszere-	Munkáját önállóan vagy csapatban végzi, adott

	nyítás beavatkozó eszközeit, kiemelten: munkahengerek, adagolók, vezérelt csapok és szelepek, elektromos, elektropneumatikus és pneumatikus távadók, irányítástechnikai eszközök.	rendszerek jellemző műszereit, készülékeit és hálózatát, a szabályozástechnika főbb területeit, a kötegelt gyártási technológia jellemzőt. Érti a PLC, valamint PID szabályozók működését.	lési megoldásai alkalmazása, felkutatása mellett. Együttműködésre törekszik a társszakmák munkatársaival.	esetben más szakterület munkatársaival együttműködve. Tudatában van a feladatmegosztás miatti felelősségének saját beosztott munkatársaival szemben.
30	Közreműködik a vegyipari folyamatirányító rendszerek kiépítésében, hálózatok szerelési munkáiban, próbaüzemeltetésben. Az irányítástechnikai eszközök gépészeti vonatkozású elmeit szereli és javítja.	Érti az analóg és digitális szabályozási körök műszereit, működésüket, alkalmazási lehetőségeiket. Felismeri főbb típusaikat szerkezeti kialakításukat. Tudja beállításuk szabályait.	Minőségorientált az irányítástechnikai műszerek szerelési és beállítási feladatainál a szakma specialistáival, műszerészekkel és elektrotechnikai szakemberekkel való együttműködésben.	Munkáját más szakterület szakembereivel közösen végzi. A munkatársi kapcsolatában készséges, udvarias és alkalmazkodó.
31	Ellenőrzi és dokumentálja a felügyelete alá tartozó gépek, berendezések műszaki megfelelőségét és biztonságát.	Ismeri és érti a műszaki minősítés elvét, szabályait, a garancia fogalmát, érvényesítési módját. Megérti a minőségirányítási elveket, tudja a legfontosabb szabványok elérhetőségét, forrását.	Törekszik a jogszabályok pontos ismeretére, változásuk követésére. Precízen, és ütemezetten (pl.: naprakészen) vezeti a dokumentációkat.	Munkáját önállóan vagy üzemvezető mérnök irányítása mellett végzi. Felelősséget vállal saját és munkatársa munkájáért.
32	Ellenőrzi és beállítja a vegyipari üzem biztonságtechnikai eszközeit.	Ismeri a munka és környezetvédelemmel kapcsolatos előírásokat és feladatokat. Azonosítja a kollektív védőrendszereket, felsorolja és megnevezi az egyéni védőeszközöket.	Törekszik a jogszabályok, szabványok és legújabb technológiák, eszközök pontos ismeretére, változásuk és fejlődésük követésére.	Munkáját önállóan vagy vezetői (csoportvezető, részlegvezető) beosztásban végzi. Tudatában van a beosztott munkatársaival szembeni felelősségének.

7 Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

7.1 Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: a tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy ágazati alapvizsgára az ágazati alapoktatásban való részvétele alapján bocsátható.

7.2 Írásbeli vizsga

7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Fémipari és villamosipari alapok.**

7.2.2 A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsgarészben a gyakorlati vizsgán elkészítendő, szerelendő alkatrészekkel, illetve összeállítandó villamos kapcsolással összefüggő feladatokat kell megoldani. Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul:

- A gyártandó alkatrész műhelyrajzának elkészítése a szükséges nézetekkel 3D ábra alapján. Minimális elvárás a sík felületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.
- Villamos kapcsolási rajz alapján az áramkör működésére vonatkozó feleletválasztós és/vagy feleletalkotós feladatok megoldása.
- Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (felhasználandó szerszámok, eszközök, előgyártmány kiválasztása, gyártási műveletek, gyártási sorrend).
- Szakmai számítás:
  - előgyártmány darabolás előtti hosszának meghatározása,
  - hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása,
  - feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben.
- Mérés, ellenőrzés: 3D ábra alapján a darab mérésének leírása, mérőeszköz kiválasztása, elfogadható méret meghatározása, munkadarab értékelése. Villamos kapcsoláson elvégzendő mérés leírása, mérési pontok meghatározása.
- Alkatrész gyártásához kapcsolódó munkavédelem. Adott munkadarab gyártása, villamos kapcsolás elkészítése során betartandó érintésvédelmi és munkavédelmi szabályok és az alkalmazandó egyéni és egyéb védőeszközök ismertetése.

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos, rajzkészítési és rövid válaszokat igénylő kifejtős feladatokat.

7.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

7.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 30%

7.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt javítási-értékelési útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

- Műhelyrajz készítése 15%
- Villamos kapcsolási rajz értelmezése 15%
- Gyártástechnológia 20%
- Szakmai számítás 20%
- Mérés, ellenőrzés 20%
- Munkavédelem 10%

7.2.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

7.3 Gyakorlati vizsga

7.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoport egyes elemeinek előállítása és összeszerelése.**

A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

7.3.2 A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelőség szempontjából;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell
  - a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket,
  - a tanuló által mért gyártási méretet
  - a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelőségére vonatkozóan
  - villamos paraméterek mért értékei rögzítését és kiértékelését

7.3.3 A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

7.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

7.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgát szervező szakképző intézmény részletes értékelő lapot állít össze az alábbi szempontok figyelembevételével:

Az elkészített szerkezet működőképessége	25%
Villamos áramkör működőképessége	25%
A kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága	20%
A kézi megmunkálással készült alkatrészek, forrasztott kötések esztétikája	10%
A mért értékek pontossága	20%

7.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

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

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgával betölthető munkakör(ök), tevékenységek
Műszaki	-	-	-

7.5 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8 A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

8.1 Szakmairány megnevezése: **CAD-CAM**

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.2.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.

8.2.2 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.2.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

8.3 **Központi interaktív vizsga**

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépész technikus (CAD-CAM) szakmai ismeret**

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása

A központi interaktív vizsgafeladat – számítógépes környezetben – szöveges feladatokból, tesztfeladatokból, ábraelemzési feladatokból, valamint számítási feladatokból áll és a következő témakörök tanulási eredményeinek mérésére és értékelésére irányul: forgácsolás, anyagismeret, műszaki rajz, méréstechnológia, CNC alapismeretek, gyártási dokumentáció, munka- és környezetvédelem, mechanika.

- A szöveges feladatok az alábbi típusok lehetnek: csoportosítás, mondat kiegészítés, működési ábra alapján szerkezeti részek kiválasztó megnevezése.
- Tesztfeladatok az alábbi típusok lehetnek: egyszerű választás, többszörös választás, négyféle asszociáció, igaz-hamis állítások.
- Ábraelemzési feladatok az alábbi típusok lehetnek: hiányos szöveg kiegészítése, ábra részeinek megnevezése, ábra kiegészítése (az ábrától különálló részben szükséges megadni a válaszokat).
- A számítási feladatok elsősorban a gépi forgácsolással (esztergálás, marás), CNC megmunkálással kapcsolatos egyszerű műszaki számítások: erő, munka, teljesítmény, anyagméret, gyártási idő, koordináták, tűrések illesztések meghatározására irányuló, nem részeredményekre épített számpéldákból állnak. Egymástól független számítások, az eredmények a megadott értékekből kiválaszthatók.

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga javítási-értékelési útmutatója alapján történik. Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

A feladatok értékelését a program végzi.

Az egyes feladattípusokból egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

Szöveges feladatok	15%
Tesztfeladatok	35%
Ábraelemzési feladatok	30%
Számítási feladatok	20%

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

8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépész technikus (CAD-CAM) projektfeladat**

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

A gyakorlati vizsga öt vizsgarészből áll. Ezek a következők: portfólió, alkatrész modellezése CAD szoftverrel, gyártásmodellezés CAM szoftverrel, gyártás CNC szerszámgépen, szakmai beszélgetés.

1. Portfólió:

A 9-13. évfolyam tanítási területeihez tartozó kiadott feladatok, valamint az összes projektfeladat minden produktuma (maga a darab, vagy az elkészültét igazoló dokumentáció, fénykép stb.), és százalékos értékelése.

Ezek a következők lehetnek:

- 9. évfolyam: műszaki ábrázolás témához tartozó rajzfeladatok, a fémipari alapmegmunkálások eredményeként munkanapló, elkészült munkadarab és annak értékelése.
- 10. évfolyam: a gépészeti ismeretek témához tartozó intézmény által meghatározott projektfeladat eredménye és értékelése.
- 11. évfolyam: az elkészült rajzfeladatok, valamint a projektmunka eredményeként egy legalább öt alkatrészből álló szerkezet összeállítási rajza 2D környezetben. Az összefüggő nyári gyakorlat tevékenységeit igazoló napló, valamint a gyakorlóhely által készített értékelés.
- 12. évfolyam: az elkészült alkatrészmodellek képei és rajzai, valamint a projektmunka eredményeként egy legalább öt alkatrészből álló szerkezet képe, és összeállítási rajza 3D parametrikus környezetben. Mérési jegyzőkönyv egy forgásszimmetrikus, illetve egy síklapokkal határolt alkatrész geometriai ellenőrzéséről.
- Az egybefüggő nyári gyakorlat tevékenységeit igazoló napló, valamint a gyakorlóhely által készített értékelés.
- 13. évfolyam: A kiválasztott minimum öt, maximum tíz alkatrészből álló (szabványos kötőelemeken kívül) szerkezet komplett műszaki dokumentációjának elkészítése (parametrikus modellek, alkatrész és összeállítási rajzai, robbantott ábra, műszaki leírás) digitális és nyomtatott formában. Tartalmaznia kell továbbá a szerkezet egy esztergálással és egy marással elkészíthető alkatrész megmunkálásának tervezését CAM szoftver segítségével (a kiválasztott munkadarabok műhelyrajzait, a megmunkálásokat tartalmazó CAM állományokat, a szimuláció végeredményét, a CNC programokat, felfogási tervet, szerszámtervet, műveleti lapokat). Amennyiben a modellezett szerkezet alkatrészei nem teszik lehetővé a CAM ismeretek elegendő mélységű bemutatását, akkor tetszőleges esztergálási, marási alkatrészre is készíthető CAM modellezés. Ebben az esetben viszont ügyelni kell arra, hogy alkatrészenként legalább 5 jellemző megmunkálási művelet kerüljön bemutatásra.
- Kétéves szakmai képzés esetén a fenti tartalom a vonatkozó évfolyam szakmai tartalmának megfelelően módosul.

A portfólió bővíthető az intézmény saját specialitásaival, versenyeken elért eredmények dokumentumaival, valamint a vizsgázó saját érdeklődési köréről szóló, egyéni aktivitások szöveges és képi (rajzok, tervek, fényképek) bemutatásával.

2. Alkatrész modellezése CAD szoftverrel:
Adott közepesen összetett, esztergálással vagy marással elkészíthető alkatrész modellezése parametrikus környezetben. Az alkatrész geometriai méreteinek meghatározása kézi mérőeszközökkel történjen! A feladat során el kell készíteni a gyártáshoz szükséges műhelyrajzot.

3. **Gyártásmodellezés CAM szoftverrel:**
   Adott alkatrészmodell és előgyártmány, valamint technológiai utasítások alapján az alkatrész gyártásához szükséges műveletterv elkészítése, valamint a gyártás modellezése CAM szoftver használatával. A feladat során el kell készíteni a gyártás szimulációját, a műveletterv, a felfogási tervet, és a szerszámtervet.

4. **Gyártás CNC szerszámgépen:**
   Adott alkatrész legyártása CNC szerszámgépen a rendelkezésre álló CNC program, szerszámok, technológiai utasítások alapján. A feladat során elvégzendő a szerszámgép, a szerszámok, valamint a munkadarab minden beállítása, forgácsolás.

5. **Szakmai beszélgetés:**
   A vizsgázó a gyakorlati feladatmegoldás közben válaszol a vizsgabizottság tagjainak kérdéseire, illetve bemutatja tevékenységét.

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 360 perc

Alkatrész modellezése CAD szoftverrel 120 perc
Gyártásmodellezés CAM szoftverre 120 perc
Gyártás CNC szerszámgépen 120 perc

A szakmai beszélgetésre a feladatok megoldása közben kerül sor. Időtartama legfeljebb 5 perc a vizsgarészekre meghatározott időtartamokon belül.

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgaközpont feladatrészenként külön feladatsort, értékelési útmutatót, értékelőlapot állít össze. Az egyes vizsgarészeket százalékos formában kell értékelni.

Alkatrész modellezése CAD szoftverrel vizsgarész értékelése:

Az alkatrész tartalmaz minden geometriai részletet	10%
Az alkatrész méretei hibahatáron belül (névleges méret) azonosak a mintadarabéval	10%
A parametrikus modell vázlatai teljesen meghatározottak	10%
Anyagtulajdonságot beállította	5%
Megfelelő rajzlapot választott, szövegmezőt kitöltötte	5%
Elegendő mennyiségű képen mutatja be az alkatrészt	10%
Megfelelően alkalmazza a műszaki rajzi szabályokat (metszet, kitörés, kiemelés…)	15%
Méretháló zat megfelelő	20%
A rajzot ellátta a szükséges technológiai jelölésekkel	15%

Gyártásmodellezés CAM szoftverrel vizsgarész értékelése

A műveleti tervben jó helyen jelezte a munkadarab rögzítését	5%
A gyárthatóság szempontjából megfelelő műveleti sorrendet készített	10%
A műveleti lapon jelezte a megmunkálandó felületeket	5%
Az egyes gyártási műveletekhez megfelelő szerszámot, mérőeszközt választott (nagyoló, simító szerszám)	10%
Az egyes gyártási műveletekhez megfelelő technológiai adatokat választott	5%
Elkészítette a szerszámtervet (szerszám kódja, leírása, pozíciója)	5%
A modellt beolvasta, beállította a munkadarab nullpontját, megfelelő anyagminőséget választott	5%
Az előgyártmányt beállította	5%
Befogókészüléket kiválasztotta, beállította	5%
Kiválasztotta a megmunkáló gépet	5%
Megadta a megmunkálási alaksajátosságokat, vagy egyértelműen	10%

meghatározta a műveletelemekhez tartozó felületeket	
Műveletelemenként megfelelő szerszámot választott, szükséges paramétereit beállította.	15%
Műveletelemenként megfelelő gyártási paramétereket állított be	15%

Gyártás CNC szerszámgépen vizsgarész értékelése

Szerszámgép ellenőrzését elvégezte	10%
Szerszámgépet bekapcsolta, referenciapontokat felvette	10%
Szerszámokat befogta, bemérte	20%
Munkadarabot megfelelően rögzítette	10%
CNC programot betöltötte	10%
Tesztelést elvégezte, gépkezelés	20%
CNC gyártást elvégezte, gépkezelés	20%

Szakmai beszélgetés vizsgarész értékelése

Tartalmasság	25%
Szakmai nyelv	25%
Kommunikációs készség	25%
Szakmai hozzáértés, összefüggések látása	25%

A portfolió értékelése

A kötelező tartalmi részek évenkénti átlagolása, valamint az évenkénti eredmények átlagolása alapján. A kötelező részeken felüli kiegészítő tartalmak az addig elért teljesítményt 10%-kal, de maximum 100%-ig növelhetik.

Kiegészítő tevékenységek a kötelező elemeken túli értékelés szempontjai	
Kiegészítő tevékenységek mennyisége kettő, vagy azt meghaladó	2%
Tartalmasság	4%
Külalak	2%
Kiemelkedő eredmény	2%

Az egyes vizsgarészek az alábbi arányban számítanak be a projektfeladat végső értékelésébe:

Portfólió	20%
Alkatrész modellezése CAD szoftverrel	25%
Gyártásmodellezés CAM szoftverrel	25%
Gyártás CNC szerszámgépen	25%
Szakmai beszélgetés	5%

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

8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

- A központi interaktív vizsga során rendszergazda, oktatástechnikus vagy informatikus rendelkezésre állása javasolt a vizsga zavartalan lebonyolítása érdekében.
- A projektfeladat elkészítése során a szakma oktatásához szükséges végzettséggel és szakképzettséggel rendelkező szakember jelenléte szükséges a zavartalan és biztonságos munkavégzés lebonyolítása érdekében.

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

Interaktív feladatrész megoldásához:

- számítógép,
- operációs rendszer,
- 2D CAD szoftver,
- internet kapcsolat

Projektfeladat megoldásához:

Alkatrész modellezése CAD szoftverrel

- Számítógép, operációs rendszer
- 3D parametrikus modellezésre alkalmas CAD szoftver
- Esztergálással, vagy marással megmunkálható alkatrészek a vizsgázók számának megfelelő mennyiségben.
- Szükséges mérőeszközök (tolómérő, vonalzó, mérőszalag, szögmérő)
- Elkészült dokumentumok tárolására szolgáló tárhely

Gyártásmodellezés CAM szoftverrel

- A feladat tárgyát képző alkatrész, valamint szükség esetén az előgyártmány parametrikus szilárdtest modellje a CAM szoftver által megnyitható fájlformátumban.
- A feladat elkészítéséhez szükséges számítógépes hardver, illetve szoftver. (CAM, szöveg-szerkesztő, táblázatkezelő)
- Elkészült dokumentumok tárolására szolgáló tárhely

Gyártás CNC szerszámgépen

- CNC program a feladat tárgyát képző alkatrészhez
- CNC esztergagép, CNC marógép a szükséges mennyiségben
- Forgácsoló szerszámok, befogókészülékek
- Mérőeszközök (tolómérő, mikrométer)
- Általános, egyéni és technológia specifikus védőeszközök és felszerelések
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegély-nyújtási felszerelés

8.7 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8.8 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyaránnyal kell beszámítani: Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

8.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok

- Nem programozható számológép használata megengedett a központi interaktív és a projekt-feladat vizsgarészeknél.
- Az intézményi vagy gyakorlati helyen való oktatás során rendszeresen használt papír alapú segédlet. (műszaki táblázatok, anyagtáblázatok)

8.10 **Szakmairány megnevezése: Ipar**

8.11 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.11.1 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.11.2 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

8.12 **Központi interaktív vizsga**

8.12.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépész technikus (Ipar) szakmai ismeret**

8.12.2 A vizsgatevékenység leírása:

A központi interaktív vizsgafeladat – számítógépes környezetben – szöveges feladatokból, tesztfeladatokból ábraelemzési, valamint számítási feladatokból áll, és a következő tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul: gépi forgácsolás alapjai, anyagismeret és gyártástechnológia, gyártáselőkészítés, mechanika, gépszerkezettan, műszaki rajz, gépelemek, műszaki mérés, automatizálás, szerelés és karbantartás, vezérléstechnikai alapismeretek, munkavédelem, környezetvédelem.

- A szöveges feladatok az alábbi típusok lehetnek: csoportosítás, mondat kiegészítés, működési ábra alapján szerkezeti részek kiválasztó megnevezése.
- Ábraelemzési feladatok az alábbi típusok lehetnek: hiányos szöveg kiegészítése, ábra részeinek megnevezése, ábra kiegészítése
- Tesztfeladatok az alábbi típusok lehetnek: egyszerű választás, többszörös választás, négyféle asszociáció, igaz-hamis állítások.
- A számítási feladatok elsősorban a gépelemekkel kapcsolatos egyszerű műszaki számítások: erő, munka, teljesítmény, áttétel, elemi fogazat, tűrések és fékek nyomatéka meghatározására irányuló, nem részeredményekre épített számpéldákból állnak.

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

8.12.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

8.12.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.12.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Az értékelés a központi interaktív vizsga javítási-értékelési útmutatója alapján történik.
- Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.
- A feladatok értékelését a program végzi.
- Teljes pontszám csak a hibátlan feladatmegoldásért adható.

Az egyes feladattípusokból egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

- Szöveges feladatok 15%
- Tesztfeladatok 35%
- Ábraelemzési feladatok 30%
- Számítási feladatok 20%

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

8.13 Projektfeladat

8.13.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépész technikus (Ipar) projektfeladat**

8.13.2 A vizsgatevékenység leírása:

I. rész: Ipari környezetben használatos gép, gépegység vagy berendezés időszakos felülvizsgálata és karbantartása

A vizsgafeladat az alábbi tanulási eredmények mérésére és a szakmai cselekvőképesség értékelésére irányul: gépi forgácsolás alapjai, anyagismeret és gyártástechnológia, gyártáselőkészítés, mechanika, gépszerkezettan, műszaki rajz, gépelemek, műszaki mérés, szerelés és karbantartás, munkavédelem, környezetvédelem.
A gyakorlati vizsga ezen részében a vizsgázó egy összetett feladatot old meg egy ipari környezetben használatos gép, gépegység vagy berendezés időszakos felülvizsgálatával és karbantartásával kapcsolatban.

A vizsgafeladatnak az alábbi részfeladatokat tartalmaznia kell:

- A gép, gépegység vagy berendezés működésének ellenőrzése.
- A gép, gépegység vagy berendezés szétszerelése, karbantartásának elvégzése és műszaki hibáinak elhárítása.
- A hibás alkatrészről felvételezési vázlat készítése
- A hibás alkatrész (gépelem) helyett a pót- vagy cserealkatrész elkészítése az arra alkalmas forgácsolási vagy forgács nélküli alakítási technológiákkal.
- Az elkészített alkatrész (gépelem) beépítése.
- A gép, gépegység vagy berendezés összeszerelése.
- A kenési terv szerint a hajtóművek olajcseréjének, illetve a szükséges zsírozások elvégzése.
- Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, a szükséges korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása.
- Számítógépen rögzített gépátadási jegyzőkönyv készítése.
- A munka elvégzésének menetéről számítógépen rögzített szerelési- és gyártási műveletterv készítése.

A feladatok megoldásához, a dokumentáláshoz szükséges az adatok számítógéppel történő feldolgozása, és az információ hasznosítása.
A gépátadási jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell a szükséges ábrákat, adatrögzítő táblázatokat és értékeléseket. A jegyzőkönyvi minta a vizsgázó számára kitöltésre kész állapotban előre nyomtatható, és a feladatlap részét képezi.

II. rész: Gépek vezérlése

A vizsgafeladat az alábbi tanulási eredmények mérésére és a szakmai cselekvőképesség értékelésére irányul: műszaki rajz, gépelemek, műszaki mérés, automatizálás, szerelés és karbantartás, vezérléstechnikai alapismeretek, munkavédelem, környezetvédelem.
A gyakorlati vizsga ezen részében a vizsgázó egy vezérlési feladatot hajt végre, melynek során:

- kapcsolási rajzot készít hagyományos pneumatika, elektropneumatika vagy PLC technika felhasználásával, majd
- a megtervezett kapcsolást összeállítja és működteti.

A gyakorlati vizsgafeladatok elvégzése során a vizsgázónak be kell tartania a munkavédelmi szabályokat és használnia kell a szükséges egyéni és kollektív védőeszközöket.

III. rész: Rajzkészítési feladatok

A rajzkészítési feladatokat 2D CAD szoftverrel kell elkészíteni és a műszaki rajz, valamint a gépelemek témakörökre korlátozódnak.

8.13.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: összesen 450 perc.
I. rész: 240 perc
II. rész: 90 perc
III. rész: 120 perc

8.13.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%
I. rész: 50%
II. rész: 20%
III. rész 30 %

8.13.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés értékelési útmutató alapján történik, amely a vizsgázó tanulási eredményét, így többek között manuális munkáját, szakszerűségét, munkavégzési biztonságát, az elkészült dokumentumok minőségét és szakmai tartalmát, illetve az eredmény pontosságát minősíti.

I. rész

A munka tárgyának tanulmányozása és értelmezése	5%
A működőképesség ellenőrzése	5%
Szétszerelés, karbantartás elvégzése, műszaki hibák elhárítása	5%
Hibás alkatrészről felvételezési vázlat készítése	10%
Pót- vagy cserealkatrész elkészítése	15%
Elkészített alkatrész beépítése	5%
Összeszerelés	5%
Olajcsere, zsírozások elvégzése	5%
Próbaüzem, működés paraméterek vizsgálata, korrekciók elvégzése	10%
Gépátadási jegyzőkönyv készítése	15%
Számítógépen rögzített szerelési- és gyártási műveletterv készítése	20%

II. rész

A munka tárgyának tanulmányozása és értelmezése	5%
Kapcsolási rajz készítése	40%
A megtervezett kapcsolás összeállítása, működtetése	55%

III. rész

Rajzhelyesség	70%
Méretezés	30%

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

8.14 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:
- A központi interaktív vizsga során rendszergazda, oktatástechnikus vagy informatikus rendelkezésre állása javasolt a vizsga zavartalan lebonyolítása érdekében.
- A projektfeladat elkészítése során a szakma oktatásához szükséges végzettséggel és képzettséggel rendelkező szakember jelenléte szükséges a zavartalan és biztonságos munkavégzés lebonyolítása érdekében.

8.15 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:
- Számítógép.
- CAD szoftver.
- Kézi forgácsolás szerszámai, eszközei.
- Gépi forgácsolás szerszám gépei, szerszámai, készülékei.
- Szerelés eszközei, készülékei.
- Szerelő célszerszámok.
- Irányítás- és vezérléstechnikai eszközök, egységek, szerelésükhöz, működtetésükhöz szükséges eszközök, segédeszközök, anyagok, szerszámok.
- Mérő- és ellenőrző eszközök.

- Általános, egyéni és technológia specifikus védőeszközök és felszerelések.
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegélynyújtási felszerelés.

8.16 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8.17 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyaránnyal kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

8.18 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok:
Nem programozható számológép, valamint papír alapú vagy elektronikus műszaki táblázatok, tűréstáblázatok, szabványok használata megengedett a központi interaktív és a projektfeladat vizsgarészeknél.

8.19 **Szakmairány megnevezése: Vegyipar**

8.20 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.20.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.

8.20.2 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.20.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

8.21 **Központi interaktív vizsga**

8.21.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépész technikus (Vegyipar) szakmai ismeret**

8.21.2 A vizsgatevékenység leírása

A központi interaktív vizsgafeladat szöveges- és tesztfeladatokból, számítási feladatokból áll, számítógépes környezetben és a következő témakörök tanulási eredményeinek mérésére és értékelésére irányul: gépészeti ismeretek, anyagismeret, műszaki ábrázolás és ábraelemzés, kémiai és technológiai ismeretek, vegyipari műveletekkel, készülékeikkel és szabályozásukkal kapcsolatos ismeretek, munka- és környezetvédelmi ismeretek.

Szöveges feladatok lehetnek: csoportosítás, fogalom meghatározás, szerkezeti vagy folyamatábra alapján a gépszerkezetek, illetve az ábraelemek megnevezése, hiányos mondatok kiegészítése szókészlet kínálatból.

A tesztfeladatok lehetnek: egyszerű választás, többszörös választás, hozzárendelés (összerendelés), igaz-hamis állítások.

A számítási feladatok valamilyen jellemző vegyipari művelet vagy technológia anyag- és hőmérlegének, készülék fő méreteinek, illetve az alapvető fizikai paraméterek: nyomás, hőmérséklet, munka, teljesítmény meghatározására irányuló, nem részeredményekre épített számpéldákból állnak.

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

8.21.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

8.21.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.21.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Az értékelés a központi interaktív vizsga javítási-értékelési útmutatója alapján történik.
- Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.
- A feladatok értékelését a program végzi.
- Teljes pontszám csak a hibátlan feladatmegoldásért adható.
- A javítás során részpontszám adható.
- Az egyes feladattípusokból egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:
  - Szöveges feladatok 30%
  - Tesztfeladatok 40%
  - Számítási feladatok 30%

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

8.22 **Projektfeladat**

8.22.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépész technikus (Vegyipar) projektfeladat**

8.22.2 A vizsgatevékenység leírása:

I. vizsgarész:

Szakmai portfólió bemutatása a képzési idő utolsó két évében (kétéves képzés esetén az utolsó tanévben) végzett gyakorlati tevékenységek összefoglalásával.

Tartalma:

vegyipari berendezések működtetését, szerelését és vizsgálatát tartalmazó gyakorlatokról készült jegyzőkönyvek, mérési adatok, számítások és értékelések bemutatása, különösen az alábbi témakörökből:

- tartályok, duplikátorok ellenőrzése, vizsgálata, nyomáspróbája, biztonsági szelep beállítása;
- szivattyú és kompresszor működtetése, szállítási, nyomás és teljesítmény adatok mérése és számítása;
- hőcserélő berendezések - duplikátor, csőköteges vagy lemezes hőcserélő - működtetése, a hőátadási folyamat vizsgálata, nyomás, mennyiség és hőmérséklet adatok mérése és számítása;
- a gyakorlóhely termelési profiljára jellemző vegyipari művelet vagy technológia végrehajtása, a készülékek működtetéséről és ellenőrzéséről szóló dokumentáció.

Formája:

Számítógépes programmal készített, összefűzött dokumentáció és maximum 20 diából álló prezentáció beadása, illetve feltöltése a vizsgaközpont által megadott formában és módon. A beadott prezentációt a vizsgázó a vizsgabizottságnak szóbeli kiegészítéssel előadja, és válaszol a releváns kérdésekre.

II. vizsgarész:

Mérési, folyamatirányítási és készülékszerelési feladatok. A feladatsor különböző feladatokat tartalmaz egy feladatközlő lapon, a vizsgázó a feladatot véletlenszerűen választja ki. A feladatok az ipari folyamatok ellenőrzésével, mérésekkel és a vegyipari berendezések kezelésével és javításával kapcsolatos tanulási eredményeket mérik. Minden feladat a gyakorlathoz kapcsolódó elméleti problémát is tartalmaz, amelyről a gyakorlati feladatot követően a vizsgázó a vizsgabizottság tagjai előtt kifejti a műszaki álláspontját, véleményét. Ez alkalmat ad a vizsgázó kommunikációs készségének és logikus gondolkodásának mérésére is. A gyakorlati feladat elvégzése során a vizsgázónak be kell tartania a munkavédelmi szabályokat és használnia kell az egyéni és kollektív védőeszközöket. A feladatok megoldásához szükséges a mérések digitális szabályozása, az adatok számítógéppel történő feldolgozása, és az információ hasznosítása a mérési eredmények megadásához.

Tartalma:

vegyipari készülék-kezelési és szerelési, valamint folyamatirányítási feladatok a vizsga céljaira előkészített berendezésen, készülékcsoporton. Pl.:

- tartály vagy keverős duplikátor szerelvényezése, működésének ellenőrzése, feltöltése és leürítése;
- csőhálózat összeállítása szerelési terv alapján, tömítések kiválasztása, beszerelése, nyomásmérő műszer csatlakoztatása, tömörségi, tömörzárási próba elvégzése;
- centrifugál szivattyú vagy csavarszivattyú szét- és összeszerelése, tömítéscsere, szerelvények csatlakoztatása;
- mérési és folyamatirányítási feladat - nyomás, hőmérséklet, anyagáramlás beállítása tartályok, vegyipari készülékek között. Vegyipari készülékek hűtése és fűtése, a hűtő- vagy fűtőközeg kezelése, munkavédelmi feladatai;

- vegyipari típus-berendezés (szűrő, centrifuga, bepárló, desztilláló, szárító stb.) üzembe helyezése, működésének ellenőrzése, az üzemeltetési paraméterek beállítása, az üzemmenet dokumentálása, majd a berendezés leállítása;
- folyamatirányítási rendszerrel működő vegyipari berendezés, vagy OTS szimulációs programkészülék üzembe helyezése a vezérlőpanelen keresztül. Az üzemmenet ellenőrzése, naplózása, a lehetséges hibajelzések elemzése.

Formája:

A vizsgázó az elkészült feladatról számítógépes jegyzőkönyvi dokumentumot készít a szükséges ábrákkal, adatrögzítő táblázatokkal és értékelésekkel. A jegyzőkönyvi minta a vizsgázó számára kitöltésre kész állapotban előre nyomtatható, és a húzott feladatlap részét képezi. A feladat megoldása során a vizsgázó a papíralapú dokumentációra jegyzeteket készíthet, mérési adatokat rögzíthet, de a vizsga jegyzőkönyv végleges formája elektronikus.

8.22.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 280 perc

I. vizsgarész**:** 40 perc (ebből a felkészülés, előkészítés 15 perc)

II. vizsgarész: 240 perc

8.22.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

A vizsgatevékenységen belül az I. vizsgarész aránya: 30%

A vizsgatevékenységen belül a II. vizsgarész aránya: 70%

8.22.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

I. vizsgarész:

Az összeállítás tartalma, a bemutatott gyakorlatok, mérések nehézsége	10%
A bemutatott gyakorlatok, mérések szakszerűsége és pontossága	25%
Az összeállítás formai megjelenése, minősége, igényes kivitele	25%
A vizsgázó előadásmódja, a megfogalmazás szakszerűsége	20%
A vizsgázó válaszainak helyessége a feltett releváns kérdésekre	20%

II. vizsgarész:

A feladat tanulmányozása és értelmezése	5%
A feladatban szereplő berendezés azonosítása	5%
A berendezés szerelvényeinek és műszereinek azonosítása	10%
A feladat végrehajtásához szükséges eszközök kiválasztása	10%
A szerelési vagy kezelési feladat szakszerűsége	20%
A feladathoz tartozó ipari mérések pontossága	15%
A mérési eredmények értelmezése, feldolgozása, számítása	10%
A gyakorlatról készített jegyzőkönyv tartalma, értékelése	10%
A munkavédelmi eszközök kiválasztása és használata	10%
A munka-, tűz- és balesetvédelmi szabályok betartása	5%

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

8.23 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

- A központi interaktív vizsgához, valamint a projektfeladat portfólió részének bemutatásához rendszergazda, oktatástechnikus vagy informatikus rendelkezésre állása javasolt.
- A projektfeladat gyakorlati vizsgarészének lebonyolításához a vizsga berendezések kezelésében, működtetésében való gyakorlattal rendelkező szakember jelenléte szükséges a zavartalan és biztonságos munkavégzés lebonyolítása érdekében

8.24 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Számítógép az interaktív vizsgafeladat, valamint számítógép és projektor a projektfeladat első részéhez.
- A vizsga helyszínén olyan vegyipari berendezések, amelyeken, vagy kijelölt részeiken az üzemeltetési, szerelési és javítási feladatok elvégezhetők. Jellemzően:
  - Szerelhető és szerelvényezhető keverős készülék - autokláv fűtési, hűtési lehetőséggel, ellenőrző és irányító műszerekkel
  - Csőhálózat összeállítására alkalmas szerelő berendezés szerelvényekkel, műszerekkel és szerelési segédanyagokkal
  - Szivattyú vizsgáló, mérő- és szerelőhely
  - Hőcserélő vizsgáló, mérő- és szerelőhely
  - Szűrési vagy centrifugálási feladat elvégzésére alkalmas berendezés vizsgáló, mérő- és szerelőhely
  - Desztillálási vagy bepárlási és szárítási feladat elvégzésére alkalmas berendezés vizsgáló, mérő- és szerelőhely
  - Vegyipari műveleti típusberendezések hiányában komplex üzemeltetői feladatot szimuláló OTS rendszer programokkal és folyamatirányítási rendszerrel

8.25 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8.26 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyaránnyal kell beszámítani: Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

8.27 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok

A vizsgázó író- és rajzeszközöket, szöveges adat tárolására és megjelenítésére nem alkalmas kézi számológépet használhat.

A számítások elvégzéséhez nem programozható számológép a központi interaktív vizsgarészben is használható.

9 A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek: -

Jelen képzési és kimeneti követelmény alkalmazása a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján a jóváhagyás napját követő naptól kötelező.

Csák János
kultúráért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából

digitálisan aláírta: Pölöskei Gáborné
helyettes államtitkár
2023.11.17. 11:23:35