

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

GÉPÉSZTECHNIKUS SZAKMA

1 A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Gépészet
- 1.2 A szakma megnevezése: Gépésztechnikus
- 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 ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése:
- 1.9 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: -, Technikumi oktatásban: 280 óra, Érettségire épülő oktatásban: 160 óra

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.

2.2 Szakmairány: Ipar

Az ipar szakmairányú gépészmérnök 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 munkákat 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 (csapágycsukások, 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, betartásáról és betarttatásáról, a hatáskörébe tartozó gépek és berendezések műszaki megfelelőségéről, a folyamatos üzemeltetéshez, karbantartáshoz, javításhoz szükséges anyag-, gép-, szerszám- és energiaellátásról.

2.3 Szakmairány: Vegyipar

A vegyipari szakmairányú gépészmérnök 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.

Betartja és 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.

3 A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma szakmairányainak FEOR számai

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
CAD-CAM	3116	Gépészettechnikus
	3136	Műszaki rajzoló, szerkesztő
	7323	Forgácsoló
Ipar	3116	Gépészettechnikus
	3910	Műszaki ügyintéző
	8151	Fémfeldolgozó gép kezelője
	8211	Mechanikaigép-összeszerelő
	8219	Egyéb termék-összeszerelő
Vegyipar	3116	Gépészettechnikus
	3910	Műszaki ügyintéző
	8132	Vegyipari alapanyagot és terméket gyártó gépkezelő
	8133	Vegyipari alapanyag-feldolgozó berendezés vezérlője

4 A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: alapképzés iskolai végzettség

4.1 Alkalmassági követelmények

4.1.1 Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.1.2 Pályaalkalmassági vizsgálat : nem szükséges

5 A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapképzésre

- 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;
- lágyszerelés 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 fűrőgép és annak tartozékai, valamint az furatmegmunkáláshoz tartozó szerszámok, kézi menetmegmunkálás szerszámjai.
- egytetemes esztergagép és annak tartozékai, valamint az alpműveletekhez tartozó szerszámok
- egytetemes marógép és annak tartozékai, valamint az alpműveletekhez 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 kiségek
- Fémmegmunkáló szerszámgépek
- Pneumatika és hidraulika oktatóablák és elemek
- Elektro-pneumatikus és elektro-hidraulikus 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
- Az anyagtarolás 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 műszereket, 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, kiserelő 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 kiségekkel 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.

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 alkatrészeiről 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, kigépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kigépeket, és azok biztonságos használatának szabályait.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kigépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz 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 összeszerel. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötések létrehozására.	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 összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű	Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét

	szakszerűen csatlakoztatja.		munkavégzésre.	ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áram-körökön 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 munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos 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, szabaddkézi vázlatot vagy CAD szoftver segítségével digitalizált alkatrészrajzot, műhelyrajzot és	Ismeri a műszaki rajz készítésének alapjait, a méretarányos és mérethelyes rajz kialakításának alapjait, a CAD alkalmazás beállításait és használatát, a	Törekszik a pontos és precíz munkavégzésre, valamint az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényességére.	Mérnöki, üzemvezetői utasítás és ellenőrzés mellett önálló munkát végez.

	műszaki dokumentációt készít.	műszaki dokumentációk formai és tartalmi elemeit.		
2	Kiválasztja a gyártás során alkalmazandó fémek és nemfémek alapanyagokat, ötvözeteket, figyelembe véve az alkalmazhatóságukat az alkalmazott gyártási folyamathoz.	Ismeri a gépészetben alkalmazott fémek és ötvözetek, illetve a nemfémek 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 alkalmazásáról. 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 figyelembevételével törekszik a munkavédelmi, munkabiztonsági jogszabályok és előírások, valamint a gyártási előírásban, művelettervben, műveletelemben rögzített rendelkezések maradéktalan betartására.	Munkája során együttműködve mérnökökkel, más technikusokkal, szakmunkásokkal önálló döntéseket hoz.
4	Alkatrészrajz alapján kézi és kisépeltel eljárással egyszerű alkatrészeket gyárt.	Ismeri a műszaki rajzolás szabályait, a kézi és a kisépeltel 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.	A gyártási dokumentációnak, a mérési utasításnak, valamint a minőségi előírásoknak, szabványoknak megfelelően önálló munkát végez.
6	Mérőeszközökkel ellenőrzi a kész munkadarabot, és mérési jegyzőkönyvben	Ismeri a mérő- és ellenőrző eszközök kezelési szabályait, a mérési eljárások szakszerű	Törekszik a pontos, precíz és biztonságos munkavégzésre, valamint az	A mérési utasításnak, valamint a minőségi előírásoknak, szabványoknak

	rögzíti a mérési jellemzőket.	elvégzésének lépéseit, módszereit.	elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényességére.	megfelelően önálló munkát végez.
7	Feldolgozza, kiértékeli a műszaki mérések eredményét az előírásoknak megfelelően.	Ismeri a mérési jegyzőkönyvek tartalmát, a vonatkozó műszaki számítási, értékelési módszereket.	Elkötelezett a pontos, precíz és biztonságos munkavégzés, valamint az elkészített dokumentumok formai és tartalmi igényessége mellett.	Munkája során együttműködve mérnökökkel, más technikusokkal, szakmunkásokkal önálló munkát végez.
8	A műszaki dokumentációk előírásai alapján használja a szabványokat, műszaki táblázatokat, on-line katalógusokat a pótalkatrészek, szabványos gépelemek kiválasztásához.	Ismeri a műszaki rajzolás 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 figyelembevételével.	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	Törekszik a munkavédelmi, munkabiztonsági jogszabályok, előírások maradéktalan betartására.	Önállóan dönt a munkavédelmi, munkabiztonsági feltételek betartásának megfelelőségéről.

		kötelezettségeit.		
12	Üzemi baleset esetén az emberi élet fontosságának tudatában felhasználja és alkalmazza elsősegély-nyújtási ismereteit.	Ismeri a szakképesítésében 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 környezetkárosító hatásait. Ismeri az újrahasznosítás lehetőségeit.	Törekszik a fenntartható fejlődés kialakítására saját és munkahelyi környezetében.	Mérnökökkel, munkavédelmi technikusokkal együttműködve önálló munkát végez. Betartja és 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 testreszabását. Szoftverkövetést végez.	Ismeri a CAD szoftverek alkalmazási területeit, szolgáltatásait.	Kész együttműködésre a szoftverválasztásba n 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 feladatvégzéshez szükséges szoftvert.
2	Rajzi dokumentáció, felvételi vázlat, gyártmány, vagy digitális információ alapján parametrikus modellt készít, a modellhez anyagtulajdonságokat rendel 3D tervező	Ismeri a műszaki rajzolás szabályait. Ismeri a mérőeszközök használatát és célnak megfelelően kiválasztja azokat. Ismeri a 3D digitalizálás (szkenelés) módszerét.	Törekszik a források szakszerű felhasználására, a kívánalmaknak legjobban megfelelő parametrikus modellek elkészítésére. Elhivatott a feladatának szakszerű	Kreatív módon képes pontos parametrikus modelleket alkotni. Felelősséget vállal a modellek pontosságáért a további felhasználások során.

	szoftver segítségével.	Ismeri a parametrikus testmodellezés szabályait. Ismeri a gépipari anyagok tulajdonságait, szabványos jelöléseit.	megvalósításában.	
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 modellezését 3D parametrikus szoftver segítségével.	Ismeri az egyedi és szabványos alkatrészek beépítésének szabályait. Ismeri az összetett szerkezetek működési mechanizmusát.	Törekszik a feladata pontos és hatékony végrehajtására. Kész együttműködni a tervezési folyamatban résztvevőkkel.	Önállóan modellezi összetett szerkezetek egyedi és szabványos alkatrészekből való 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.	Önállóan képes rajzi dokumentációt készíteni, befogadni.
6	3D modellekről, összeállított szerkezetekről grafikus képeket exportál.	Ismeri egy modellező szoftver fotorealistikus képalkotás moduljának használatát.	Törekszik a legjobban felhasználható grafikus beállításokra, megvalósítására.	Igények alapján önállóan készít valóság-hű képeket alkatrészekről, konstrukciókról.
7	Alkatrész geometriai jellemzői alapján	Ismeri az esztergálás, marás, köszörülés	Törekszik optimális gyártási eljárás kiválasztására.	Képes meghatározni a szükséges gyártóberendezések

	meghatározza a gyártási eljárásokat.	technológiáját.		et, 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 síkfelületek, lépcsős felületek, furatok megmunkálásának módjait. Ismeri a forgácsolószerszámokat. Ismeri a munkadarabbefogó készülékeket.	Forgácsolási ismereteinek birtokában tudatosan készít művelettervet. Törekszik a rendelkezésre álló erőforrások gazdaságos kihasználására.	Önállóan, vagy vezetői útmutatással művelettervet 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	Ismeri a CAM szoftver, tesztelő felületeit. Ismeri a hibajelzések	A tesztelés során törekszik a szakmai szempontból legoptimálisabb	Önállóan testeli a CAM programmal generált, vagy önállóan írt CNC

	módosításokat hajt végre.	elhárításának módját.	gyártási megoldásokra. Szem előtt tartja a gyártási idő-, illetve költséghatékonyságot.	programot szimulátorban, vagy a szerszám gép kezelői felületén. Korrigálja saját, vagy mások hibáit.
12	CAM szoftver segítségével a megmunkáló programot adott CNC vezérlésre posztprocesszáll, 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 referenciapontok felvételének menetét.	Elkötelezett a munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt. Szem előtt tartja a gyártás hatékony és biztonságos megvalósítását.	Munkáját a gépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltak és a munkavédelmi szabályok pontos követésével 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 szerszám rögzítés módjait. Ismeri a szerszám bemérés menetét (külső, belső).	Elkötelezett a pontos munkavégzés mellett. Törekszik a hibátlan munkavégzésre, illetve az ismeretei bővítésére.	Együttműködik a szerszámtervezőkkel 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 megmunkológép 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 megmunkológépek 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 művelettervet 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 figyelembevételével mellett törekszik a munkavédelmi, munkabiztonsági jogszabályok és előírások, valamint a gyártási előírásban, művelettervben, műveletelemben rögzített rendelkezések maradéktalan betartására.	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	Ismeri a melegalakítási, öntési és porkohászati		A műszaki dokumentációban leírtaknak megfelelően

	szükséges melegalakító eljárást.	technológiákat, eljárásokat és termékeket.		önálló munkát végez, szükség esetén mérnöki segítséget kér.
3	Kiválasztja a gyártmány elvárt tulajdonságait biztosító hőkezelési eljárást, eljárásokat.	Ismeri a gépészetben alkalmazott hőkezelési eljárásokat, azok céljait, módszereit.		
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 szerszám gép 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.	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	Felügyeli a 3D nyomtatás minőségét, szükség esetén korrigálja saját vagy munkatársai

			gyártmányok, prototípusok elkészítésére.	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; 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.
9	Kiválasztja az alkalmazott szereléstechológiához 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. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	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	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Munkáját az előírásokban foglaltak alapján önállóan,

	segédeszközök és célszerszámok kiválasztásáról.	feladatokat, segédeszközöket, célszerszámokat és a gépek, berendezések biztonságos elindításának szabályait.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	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. Szabálykövetően, 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. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Munkáját a karbantartási előírásokban foglaltak alapján önállóan és csapatban, felelősségteljesen végzi.
15	A szakmájában	Ismeri az ipari	Szerelési	Mérnöki vagy

	jellemzően használt pari robotokat szerel, irányít, programoz, valamint automatizált gyártási folyamatot működtet, felügyel.	robotok felépítését, szerkezeti elemeit, illetve az automatizált gyártás részeit, folyamatát, területeit.	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.	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 üzemeltethetőségének 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 megoldások 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	Ismeri a gépkiosztás szempontjait, valamint a gyártási eljárások fajtáit (műhely-, csoportos - és szalagrendszerű	A munka- és balesetvédelmi szabályokat betartva, a vállalat céljait figyelembe véve felelősségteljesen, logikusan átgondolva tervezi meg a	Vezetői instrukciók, vállalati és jogszabályi iránymutatások alapján felügyelet mellett végzi munkáját.

	üzemeltetésükről, karbantartásukról és javításukról. Irányítja a kivitelezési munkálatokat.	gyártás), és típusait (egyedi -, típus-, tömeg-, tétel- és sorozatgyártás).	gépkiosztást.	
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.	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Vállalati 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 vállalat gyártási, piaci és minőségügyi céljai mellett, azokat magára nézve kötelező érvényűnek tekinti. Szem előtt tartja, hogy a tervek és az elkészült munka	Vállalati 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.	megfeleljen a műszaki leírásnak, a szabványoknak és a szerződési feltételeknek.	Önállóan vagy mérnöki irányítással vesz részt a gépek, berendezések tervezési, gyártási és dokumentációs folyamataiban.

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,	Ismeri a rugalmas gépelemek beépítésével kapcsolatos szabályokat, a rögzítő és lassító fékek alkalmazását;	Minőségorientált a karbantartási, javítási előírások készítése során. Törekszik a gazdaságos működés biztosítására.	Mérnöki irányítással és ellenőrzéssel önálló, felelősségteljes munkát végez.

	csőszerelvények, nyomástartó edények) javítási, karbantartási előírásait.	felismeri a hibásan működő tengelykapcsolókat, a hibásan működő hajtóművet, észreveszi a csapágyazási hibákat; be tudja azonosítani a csőszerelvényeket.		
2	Kiválasztja az alkalmazott szereléstechológiához 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.	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, célszerszámokat és a gépek, berendezések biztonságos elindításának szabályait.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett. Törekszik a szabályok betartása melletti legjobb megoldások alkalmazására.	Munkáját az előírásokban foglaltak alapján önállóan, felelősségteljesen végzi.
4	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.
5	Gépkönyv alapján meghatározza az új telepítésű gépek és berendezések üzembe helyezését, közreműködik a telepítési, beüzemelési,	Ismeri a gépkönyvek felépítését, a telepítések, üzembe helyezések, karbantartási folyamatok kialakításának	Minőségorientált a gépek telepítési, üzembe helyezési feladatainak végrehajtásában. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés	Vállalati és jogszabályi előírások alapján, mérnöki vagy üzemvezetői irányítással önállóan és csapatban is

	működtetési és karbantartási előírások kialakításában.	szabályrendszerét.	mellett.	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.	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 műszereit, elvégzi a műszerek beépítését vagy cseréjét.	Ismeri a hagyományos és digitális jelfeldolgozású ipari mérőműszerek típusait. Tudja - kiemelten a nyomás, hőmérséklet, anyagmennyiség, tartálysztint mérők - működését, leolvasását és alkalmazási területüket.	Hajlandó a munka- és balesetvédelmi előírások betartásával és szigorú betartatásával munkáját pontosan és felelősséggel végezni.	Munkáját önállóan vagy vezető mérnök irányítása mellett, csapatban végzi. Beosztott munkatársaival határozott, de segítő, támogató munkakapcsolatot alakít ki.
10	Előkészíti a nyomástartó berendezések,	Ismeri a nyomástartó berendezéseket,	Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre.	Az előkészítő munkát mérnök irányítása mellett

	<p>tartályok, csőhálózatok és egyéb készülékek telepítését és üzembe helyezését. Közreműködik a telepítés lebonyolításában.</p>	<p>szerkezeti kialakításukat, szerelvényeiket, elhelyezésük lehetőségeit, szabályait és szabványait. Tudja a tartály méretezés elvét és alapszámításait.</p>	<p>Tudatában van annak, hogy az előkészítést követő hatósági ellenőrző eljárás eredménye főleg az előkészítés precizitásától függ.</p>	<p>vagy önállóan végzi, de a telepítés lebonyolítására a csapatmunka jellemző, amelynek során beosztott munkatársai biztonságát is szem előtt tartva kell dolgoznia.</p>
11	<p>Előkészíti a nyomástartó berendezések hatósági vizsgálatát, a beszállással járó javítási és ellenőrzési munkát.</p>	<p>Ismeri és érti a nyomástartó berendezésekkel kapcsolatos jogi szabályozásokat, az ellenőrzéssel és üzembe helyezéssel kapcsolatos eljárásokat.</p>	<p>Tudatosan alkalmazza a jogszabályokat és törekszik a jogszabályváltozások követésére.</p>	<p>A feladatot a jogszabályban meghatározott minimális létszámú csapattal kell elvégezni, amelynek szervezése a munkairányító felelőssége.</p>
12	<p>Hatósági szilárdsági vizsgálatot végez: beállítja a próbanyomást és értékeli a nyomáspróba eredményét.</p>	<p>Ismeri és érti a nyomástartó berendezések üzembe helyezésével és ellenőrzésével kapcsolatos hatósági eljárásokat. Azonosítja a hatósági besorolást a jogszabályi előírások alapján.</p>	<p>Törekszik a szakszerűsége és precizitásra, igénye van a minőségi munkavégzésre és az eredmények mások általi elfogadására</p>	
13	<p>Ellenőrzi a vegyipari anyagszállító berendezések és hálózatok működését, megállapítja hibájukat és a hibaelhárítás módját.</p>	<p>Ismeri a vegyiparban használt anyagszállító rendszerek - szilárd, folyadék és gáz halmazállapotú anyagok - szállítóberendezéseit, érti működésüket, felsorolja üzemi jellemzőiket.</p>	<p>Szem előtt tartja a munka- és balesetvédelmi előírások betartásával és szigorú betartásával kapcsolatos elvárásokat a hibafeltáró tevékenység során.</p>	<p>Önállóan vagy üzemvezető mérnök irányítása mellett dolgozik.</p>
14	<p>Áramlástechnikai méréseket végez: kezeli a számlálókerekes, úszós és szűkítő elemes áramlásmérőt beállítja a vizsgálati</p>	<p>Ismeri a vegyipari anyagmozgatás szempontjából fontos áramlástechnikai törvényeket: folytonosság,</p>	<p>Elkötelezett a pontos, precíz és biztonságos munkavégzés, valamint az elkészített dokumentumok</p>	<p>Munkáját az előírások, műszaki vagy mérési utasítások alapján önállóan, felelősségteljesen végzi.</p>

	nyomást vagy nyomáskülönbséget.	áramlási kép, nyomás- és energiaviszonyok. Tudja ezek mérésének elvét és módszereit.	formai és tartalmi igényessége mellett.	
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	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 térfogat-kiszorítás 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 és a hibaelhárítás módját. Beállítja a kompresszor hűtését és kenését.	Ismeri és azonosítja a vegyiparban leggyakrabban alkalmazott gázszállító berendezések, ventillátorok és kompresszorok főbb típusait: kiemelten a dugattyús és csavarkompresszorokat. Érti a többfokozatú kompresszió elvét, és a gáztörvények hatását a kompressziónál.	Különösen törekszik a veszélyes gázokkal végzett munka biztonsági szabályainak betartására és betartatására.	
18	Ellenőrzi a vegyipari	Ismeri és azonosítja	Törekszik a	Munkáját

	keverős készülékek, autoklávok, nagynyomású reaktorok, tekerceselt készülékek működését, megállapítja a hibájukat és a hibaelhárítás módját.	a vegyipari technológiák és az ezeket végrehajtó célberendezések fontosabb típusait, a működtetésükkel kapcsolatos gépészeti vonatkozású feladatokat. Érti a vegyipari technológiák kémiai háttérét, a paraméterek megváltoztatásának hatásait.	veszélyes anyagokat feldolgozó gépekre vonatkozó biztonsági előírások betartására és betartatására. Kritikusan szemléli a különböző forrásból származó információkat.	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 előírásokat betartásában és betartatásában.	
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 hűtők működését. Azonosítja a típus készülékeket.	Kész munkáját a különösen veszélyes anyagok, környezetkárosító hatások tudatában, felelősséggel és pontosan végezni.	
22	Ellenőrzi a felügyelete alá tartozó vegyipari célberendezések -	Ismeri a vegyiparban általában alkalmazott	Törekszik a veszélyes anyagokat feldolgozó gépekre vonatkozó biztonsági	Munkáját önállóan vagy vezetői (csoporthatózó,

	keverő, centrifuga, szűrő, bepárló, desztilláló, stb.- működését, megállapítja hibájukat és a hibaelhárítás módját.	típuskészülékek működését, szerkezeti kialakítását, alkalmazási körüket és meghibásodásuk lehetőségeit. Érti a műveletek technológiában elfoglalt helyét és szerepét.	előírások betartására és betartatására. Előnybe részesíti a környezetbarát megoldásokat.	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 értékeli.	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 ciklusait. Megnevezi az ellenőrzéshez és karbantartáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat,	Igényes a készített dokumentációk formai és tartalmi minőségével szemben. Figyelemmel kíséri a jogszabályi változásokat.	

		segédeszközöket és eljárásokat.		
26	Anyag nyilvántartási 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. Hajlandó precízen, és ütemezetten (pl.: naprakészen) vezetni a dokumentációkat. Törekszik az anyagok gazdaságos felhasználására.	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 alkatrészeit és szerelvényeit.	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 kiserelő célberendezések működését. Elvégzi a célberendezések gépészeti beállítását. Készüléket javít, alkatrészeket cserél.	Felismeri a vegyiparban használt fontosabb célgépek, kiserelők, 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 folyamatirányítás beavatkozó eszközeit, kiemelten:	Ismeri és érti a pneumatikus és elektromos vezérlő rendszerek jellemző műszereit,	Elkötelezett vegyipar speciális gépszerelei megoldásai alkalmazása,	Munkáját önállóan vagy csapatban végzi, adott esetben más szakterület

	munkahengerek, adagolók, vezérelt csapok és szelepek, elektromos, elektropneumatikus és pneumatikus távadók, irányítástechnikai eszközök.	készülékeit és hálózatát, a szabályozástechnikát a főbb területeit, a kötegelt gyártási technológia jellemzőit. Érti a PLC, valamint PID szabályozók működését.	felkutatása mellett. Együttműködésre törekszik a társszakmák munkatársaival.	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. Hajlandó precízen, és ütemezetten (pl.: naprakészen) vezetni 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: valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése.

7.2 Írásbeli vizsga

7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Fémipari és villamosipari alapok.

7.2.2 A vizsgatervékenység 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 számítások:
 - 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 és rajzkészítési 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 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 megszerzhető összes pontszám legalább 51%-át elérte.

7.3 Gyakorlati vizsga

7.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemeinek előállítás és összeszerelése. A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

7.3.2 A vizsgatervékevényesség 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 mérésének) 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 rögzítése és kiértékelése

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 vizsgaszervezőnek részletes értékelő lapot kell összeállítania 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 megszerzhető 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 ágazati alapoktatás	-	-	-

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 valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.2.2 szakmához kötődő további sajátos követelmények:

8.3 Központi interaktív vizsga

8.3.1 A vizsgatervekenység megnevezése: CAD-CAM ismeretek

8.3.2 A vizsgatervekenység leírása

A központi interaktív vizsgafeladat – számítógépes környezetben – szöveges feladatokból, tesztfeladatokból, ábraelemzési feladatokból, számításos feladatokból, valamint rajzkészítési 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: ismertetés, csoportosítás, fogalom meghatározás, működési ábra alapján szerkezeti részek megnevezése, működés leírása.
- Tesztfeladatok az alábbi típusok lehetnek: egyszerű választás, többszörös választás, négyféle asszociáció, igaz-hamis állítások.
- Ábraelemzési feladatok az alábbi típusok lehetnek: folyamatleírás, hiányos szöveg kiegészítése, ábra részeinek megnevezése, ábra kiegészítése, következtetések levonása ábrák alapján.
- A számításos feladatok elsősorban gépi forgácsolással (esztergálás, marás), CNC megmunkálással, műszaki ábrázolással kapcsolatos elemi számítások (erő, teljesítmény, gyártási idő, koordináták, interpoláció, tűrések-illesztések, méretlánc átszámítások) elvégzése számpéldáin alapulnak.

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 40%

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Az interaktív vizsgatevékenység feladatainak és javítási-értékelési útmutatójának elkészítéséről a szakképzésért felelős miniszter a szakmai vizsga nyelvén gondoskodik. A feladat és a vizsgafeladathoz tartozó útmutató alapján a számítógép által véletlenszerűen generált vizsgafeladatsort kell az interaktív vizsgán megoldani.
- Az értékelés a központilag összeállított javítási-értékelési útmutató előírásai alapján történik.
- Az egyes kérdésekre és feladatokra adható pontszámokat a javítási-értékelési útmutató tartalmazza.
- Teljes pontszám csak a hibátlan feladatmegoldásért adható.
- A javítás során részpontszám adható, de ezt a javítási-értékelési útmutató részletesen meghatározza.
- Ha a feladatnál többféle megoldás lehetséges, akkor a javítási útmutatóban közölt eljárástól eltérő megoldások is lehetnek teljes értékűek.
- A számítási feladatok esetén a több részből álló feladat megoldásánál akkor is megadható az adott részfeladatra a megfelelő pontszám, ha az előzőekben kapott, hibás eredménnyel számolt tovább a vizsgázó és a hibás eredmény nem súlyos elvi hibából adódott.
- A számítások elvégzéséhez nem programozható számológép használható.
- Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:
Szöveges feladatok 20 %

Tesztfeladatok	20 %
Ábraelemzési feladatok	20 %
Számításos feladatok	40 %

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

8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatervékenység megnevezése: CAD-CAM alkalmazás

8.4.2 A vizsgatervékenység leírása

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

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 gyakorlólóhely 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 összefüggő nyári gyakorlat tevékenységeit igazoló napló, valamint a gyakorlólóhely 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 alkatrésze 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 tanuló saját érdeklődési köréről szóló, egyéni aktivitások szöveges és képi (rajzok, tervek, fényképek) bemutatása.

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.

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 művelettervet, a felfogási tervet, és a szerszámtervet.

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.

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.

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 60 %

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgaszervező feladatrészenként külön feladatsort, értékelési útmutatót, értékelőlapot állít össze. Az egyes vizsgatevékenységeket 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 15%

(metszet, kitörés, kiemelés...)

Mérethálózat 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 eltérő) 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 meghatározta a műveletelemekhez tartozó felületeket	10%
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 portfólió értékelése	
A kötelező tartalmi részek évenkénti átlagolása, valamint az évenkénti eredmények átlagolása alapján. A kötelező részekben 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%
Külső alak	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 tanuló 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 szakképesítés 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 feladatrészt 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, szövegszerkesztő, 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 súlyarányal 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
- Az intézményi vagy gyakorlati helyen való oktatás során rendszeresen használt papír alapú segédlet. (műszaki táblázatok, anyag táblázatok)

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: Gépésztechnikus ismeretek – ipar szakmairány

8.12.2 A vizsgatevékenység leírása:

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

- A szöveges feladatok az alábbi típusok lehetnek: ismertetés, csoportosítás, fogalom meghatározás, működési ábra alapján szerkezeti részek megnevezése, működés leírása.
- Tesztfeladatok az alábbi típusok lehetnek: egyszerű választás, többszörös választás, négyféle asszociáció, igaz-hamis állítások.
- A számítást igénylő és ábraelemzési feladatok az alábbi típusok lehetnek: folyamatleírás, hiányos szöveg kiegészítése, ábra részeinek megnevezése, ábra kiegészítése, következtetések levonása ábrák alapján.

- A számításos feladatok elsősorban a gépelemekkel kapcsolatos elemi számítások (áttétel, elemi fogazat, tőrés és fékek nyomatéka) elvégzése számpéldáin alapulnak.
- A rajzkészítési feladatokat 2D CAD szoftverrel kell elkészíteni és a műszaki rajz valamint a gépelemek témakörökre korlátozódnak.

8.12.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc

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

8.12.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Az interaktív vizsgatevékenység feladatainak és javítási-értékelési útmutatójának elkészítéséről a szakképzésért felelős miniszter a szakmai vizsga nyelvén gondoskodik. A feladat és a vizsgafeladathoz tartozó útmutató alapján a számítógép által véletlenszerűen generált vizsgafeladatsort kell az interaktív vizsgán megoldani.
- Az értékelés a központilag összeállított javítási-értékelési útmutató előírásai alapján történik.
- Az egyes kérdésekre és feladatokra adható pontszámokat a javítási-értékelési útmutató tartalmazza.
- Teljes pontszám csak a hibátlan feladatmegoldásért adható.
- A javítás során részpontszám adható, de ezt a javítási-értékelési útmutató részletesen meghatározza.
- Ha a feladatnál többféle megoldás lehetséges, akkor a javítási útmutatóban közölt eljárástól eltérő megoldások is lehetnek teljes értékűek.
- A számítási feladatok esetén a több részből álló feladat megoldásánál akkor is megadható az adott részfeladatra a megfelelő pontszám, ha az előzőekben kapott, hibás eredménnyel számolt tovább a vizsgázó és a hibás eredmény nem súlyos elvi hibából adódott.
- A számítások elvégzéséhez nem programozható számológép használható.
- Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

Szöveges feladatok	10 %
Tesztfeladatok	10 %
Számítást igénylő és ábraelemzési feladatok	20 %
Számításos feladatok	30 %
Rajzkészítési feladatok	30 %

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

8.13 Projektfeladat

8.13.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Gépésztechnikus gyakorlatok – ipar szakmairány

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 alkatrészeiről 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 zsírzások 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.

8.13.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: összesen 360 perc

I. rész: 270 perc

II. rész: 90 perc

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

I. rész: 70%

II. 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, zsírzások 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 kapcsolat összeállítása, működtetése	55 %

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló 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 szakképesítés oktatásához szükséges végzettséggel és szakképzettséggel 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 szerszámgépei, 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 elsősegély-nyújtási felszerelés.

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

8.17 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal 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, tőrétáblázatok, szabványok használata megengedett a központi interaktív és a projektfeladat vizsgarészeknél.

8.19 Szakmairány megnevezése: Vegyipar

8.20 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.20.1 valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.20.2 szakmához kötődő további sajátos követelmények:

8.21 Központi interaktív vizsga

8.21.1 A vizsgatervékenység megnevezése: Gépésztechnikusi ismeretek - vegyipar szakmairány

8.21.2 A vizsgatervékenység leírása

A központi interaktív vizsgafeladat szöveges- és tesztfeladatokból, számításos és rajzelemző 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, készülékekkel és szabályozásokkal kapcsolatos ismeretek, munka- és környezetvédelmi ismeretek.

Szöveges feladatok lehetnek: csoportosítás, fogalom meghatározás, szerkezeti vagy folyamatára 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 számításos és rajzfeladatok valamilyen jellemző vegyipari művelet vagy technológia anyag- és/vagy hőmérlegének, teljesítményének, a műveleti készülék jellemző geometriai adatának - pl.: felület, hosszúság, átmérő - meghatározását, illetve a folyamat jellemzőinek azonosítását technológiai folyamatábrák alapján. Készüléktípusok és felhasználási területük azonosítását a készülék rajzképi jelölése vagy metszeti ábrája alapján.

8.21.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc

8.21.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 40%

8.21.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Az interaktív vizsgatevékenység feladatainak és javítási-értékelési útmutatójának elkészítéséről a szakképzésért felelős miniszter a szakmai vizsga nyelvén gondoskodik. A feladat és a vizsgafeladathoz tartozó útmutató alapján a számítógép által véletlenszerűen generált vizsga feladatsort kell az interaktív vizsgán megoldani.
- Az értékelés a központilag összeállított javítási-értékelési útmutató előírásai alapján történik.
- Az egyes kérdésekre és feladatokra adható pontszámokat a javítási-értékelési útmutató tartalmazza.
- Teljes pontszám csak a hibátlan feladatmegoldásért adható.
- A javítás során részpontszám adható, de ezt a javítási-értékelési útmutató részletesen meghatározza.
- Ha a feladatnál többféle megoldás lehetséges, akkor a javítási útmutatóban közölt eljárástól eltérő megoldások is lehetnek teljes értékűek.
- A számítási feladatok esetén a több részből álló feladat megoldásánál akkor is megadható az adott részfeladatra a megfelelő pontszám, ha az előzőekben kapott, hibás eredménnyel számolt tovább a vizsgázó és a hibás eredmény nem súlyos elvi hibából adódott.
- A számítások elvégzéséhez nem programozható számológép használható.
- Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:
 - Szöveges feladatok 20%
 - Tesztfeladatok 30%
 - Számításos és rajzfeladatok 50%
- A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

8.22 Projektfeladat

8.22.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Gépésztechnikus gyakorlatok - vegyipari szakmairány

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, csököteges vagy lemezes hőcserélő - működtetése, a hőátadási folyamat vizsgálata, nyomás, mennyiség és hőmérséklet adatok mérése és számítása;
- a gyakorlólhely 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 biztosított Internetes felületre, a vizsga megkezdése előtt 30 nappal. 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: 270 perc
 I. vizsgarész: 30 perc, (ebből a felkészülés, előkészítés 15 perc)
 II. vizsgarész: 240 perc
- 8.22.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 60%
 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 tanuló 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 berendezése 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 súlyarányal kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80 %

8.27 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok

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

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