



Pályaorientáció elektronika/robotika

DigiUp 4.0

*Fiatalok digitális kompetenciáinak fejlesztésével az Ipar 4.0
szakemberhiányának csökkentéséért*

INTERREG V-A Ausztria-Magyarország

T2.1.1 Az elektronika és robotika modul kidolgozása

BFI Burgenland
2021. július

Tartalom

1. Bevezetés.....	4
Cél	4
Ipar 4.0, azaz a 4. ipari forradalom	5
Fogalommagyarázat.....	5
A digitalizációval kapcsolatos tézisek.....	6
1. tézis: A digitalizáció munkahelyeket teremt	6
2. tézis: Az automatizálás munkahelyeket biztosít	6
3. tézis: A technológiaváltás sebességét gyakran túlbecsülik.	6
Összegzés.....	7
2. A negyedik ipari forradalom által érintett szakmák	8
A régi megújul	9
Korábban ilyen nem volt.....	9
Robotikai mérnök	9
Drónpilóta	10
A digitalizáció korának duálisan tanulható szakmái (elektronika, robotika).....	11
Termelési mérés technikus - gyártásirányítás szakirány (duálisan tanulható szakma) – képzési idő: 4 év.....	11
A szakma jellemzői.....	11
Feladatok, tevékenységi területek	11
A legfontosabb tevékenységek összefoglalása	12
Kerékpár-mechatronikus (duálisan tanulható szakma) - képzési idő: 3 év.....	14
Szakmaleírás.....	14
Feladatok, tevékenységi területek	14
A legfontosabb tevékenységek összefoglalása	16
Mechatronika (modulrendszerben, duálisan tanulható szakma) –	17
képzési idő: 3,5 illetve 4 év	17
Szakmaleírás.....	17
Feladatok, tevékenységi területek	17
Fő modulok	19
Alternatív meghajtástechnológia	19
Feladatok, tevékenységi területek	20
A legfontosabb tevékenységek összefoglalása	21
Automatizálási technológia	22



EUROPEAN UNION

Feladatok, tevékenységi területek	23
A legfontosabb tevékenységek összefoglalása	23
Informatika, digitális rendszerek és hálózatechnológia	24
Feladatok, tevékenységi területek	25
A legfontosabb tevékenységek összefoglalása	26
Villamosgép technológus	27
Feladatok, tevékenységi területek	27
A legfontosabb tevékenységek összefoglalása	28
Gyártástechnológia	29
Feladatok, tevékenységi területek	29
A legfontosabb tevékenységek összefoglalása	31
Orvostechnika	32
Feladatok, tevékenységi területek	32
A legfontosabb tevékenységek összefoglalása	34
Folyamattechnológia (duálisan tanulható szakma) - képzési idő: 3 1/2 év.....	36
Szakmaleírás.....	36
Feladatok, tevékenységi területek	36
A legfontosabb tevékenységek összefoglalása	37
3. Gyakorlati projektek (lásd melléklet).....	39
1. Drón (elektronika, CNC, 3D nyomtatás)	39

1. Bevezetés

Cél

A projekt célja, hogy a közvetlenül pályaválasztás előtt álló, illetve a munkát kereső (NEET) fiatalok betekintést nyerjenek abba, hogy a digitalizáció mára milyen szintet ért el a gazdasági életben, továbbá, hogy megismerhessék a 3D nyomtatás és a CNC (*Computerized Numerical Control* = számítógépes numerikus vezérlés) technológiákkal kapcsolatos új lehetőségeket és munkaköröket.

Ezen túlmenően az alábbi átfogó célok megvalósítását is segítjük:

- a szakemberhiány csökkentése
- az ipari cégek elvándorlásának megakadályozása
- a figyelem felhívása a szakképzés fontosságára

Ez a kiadvány fiatalokkal foglalkozó szakembereknek készült, mint pl.

- (pályaorientációs) trénerek
 - továbbképző intézményekben,
 - felnőttképző intézményekben:
- (pályaorientáció) tanárok
 - általános iskola felső tagozatán,
 - politechnikumban (9. évfolyam),
 - szakképző iskolákban;
- a szakképzésben szerepet vállaló kis- és közepes vállalkozások.

A vázolt célok elérését az alábbi gyakorlati lépések szolgálják:

- pályaorientációs workshopok/továbbképzési workshopok tartása,
- részvételek különféle eseményeken, rendezvényeken,
- iskolákkal való együttműködés,
- a témára való figyelemfelhívás információs anyagok és beszélgetések révén.

Ipar 4.0, azaz a 4. ipari forradalom

„Ipar 4.0” alatt lényegében a termelési folyamatok digitalizálását érthetjük, de ennél azért összetettebb dologról van szó. A digitalizáció (az analóg megoldásokkal szemben) alapvetően a digitalizált, hálózatba kapcsolt és/vagy automatizált technológiák megvalósítását, felhasználását jelenti. Ahogy az „Ipar 4.0” kifejezés is mutatja, a digitalizáció főként társadalmunk iparral összefüggő részét érinti, például a fémipart, a gépipart, a szállítmányozást, a járműgyártást.

Fogalommagyarázat

Forrás: Wikipedia

Az „ipar 4.0” kifejezés a 4. ipari forradalom jelenségét fejezi ki:

- *Az **első ipari forradalom** a mechanika területén zajlott, a víz- és a gőz erejének hasznosítása állt a középpontjában. Ezt követte a*
- ***második ipari forradalom**, melyet a futószalagok bevezetése és az elektromos áram segítségével megvalósított tömegtermelés jellemezett.*
- *A **harmadik ipari forradalom** lényege a termelés automatizálását szolgáló elektronikai és számítástechnikai megoldások bevezetése volt (legfontosabbak a PLC, vagyis a programozható logikai vezérlő és a CNC gépek)*

A "4.0" a szoftvertermékeknél szokásos verziószámozás átvétele. Ha egy szoftver jelentősen módosul, akkor „új verzió”-t szoktunk emlegetni. Ilyenkor a verziószám első számjegye eggyel nő, ezzel egyidejűleg a második számjegy nullára állítódik.

A definícióból látható, hogy a fogalom kissé elmosott, használata sok esetben pontatlan, így gyakran tévesen újnak nevezünk és az Ipar 4.0-nak tulajdonítunk olyan dolgokat is, melyeknek már az "Ipar 3.0" során meg **kellett volna** történniük.

Vannak olyan kutatók és kritikusok is, akik e körben inkább a digitalizáció második szakaszáról beszélnek.

A digitalizációval kapcsolatos tézisek

1. tézis: A digitalizáció munkahelyeket teremt

Az OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development, magyarul: Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet*) abból indul ki, hogy a ma élő gyermekek kb. 65%-a fog a jövőben olyan munkát végezni, amely ma még egyáltalán nem is létezik.

Jó példa erre az Ausztriában feltűnt új szakmák egész sora, mint pl. az „internetes kereskedő” vagy az "applikációfejlesztő", mely foglalkozások pár évvel ezelőtt még egyáltalán nem is léteztek, mivel technológiai előfeltételeik még nem voltak adottak.

2. tézis: Az automatizálás munkahelyeket biztosít

A hagyományos iparágakban a nagyobb mértékű automatizálásból származó előnyök lehetővé teszik a termékek és szolgáltatások árának csökkentését, és így az irántuk való kereslet növekedését. Az Egyesült Államokban például a kódleolvasós pénztárgépek és a pénzkidó automaták bevezetése óta több munkavállaló dolgozik ezeken a területeken, mint azelőtt.

Fontos: A magas szintű automatizálás növeli a versenyképességet, és ezzel megakadályozza a cégek elvándorlását.

3. tézis: A technológiaváltás sebességét gyakran túlbecsülik.

Bár egyre gyakrabban hangzik el, hogy milyen gyorsan terjed a digitális technológia, a gyakorlatban általában sok időt vesz igénybe, amíg az új megoldások széles körben elterjednek.

Ennek feltétele elsősorban a technológiák kezelésében szerzett tapasztalat.

A fentiek alátámasztására gyakran elhangzó példa az áram ipari felhasználásának



EUROPEAN UNION

története Amerikában, ahol
negyven év elteltével is még csak a gyártó cégek 50%-a használta azt.

Összegzés

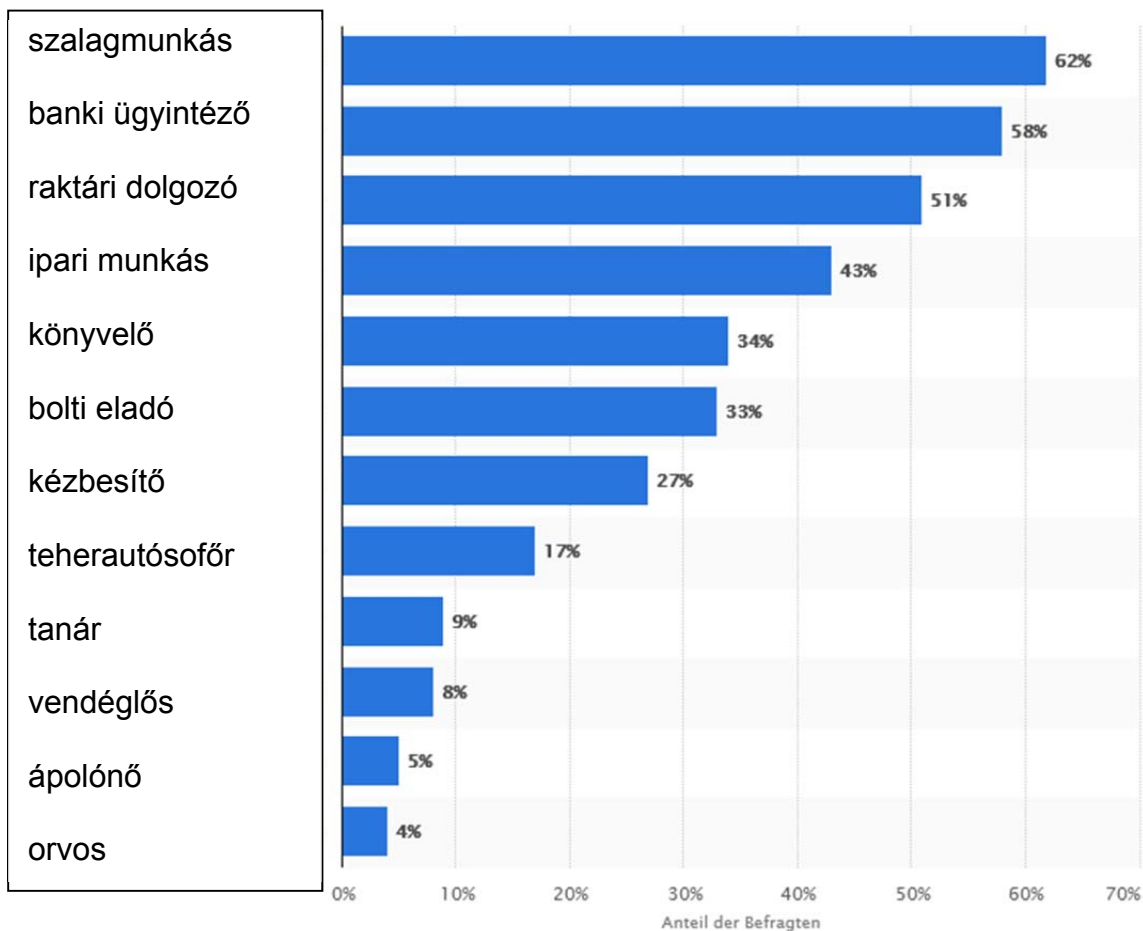
A digitalizáció nem valamikor a jövőben következik be, hanem folyamatosan zajlik. Hatása az idő múlásával még szélesebb körben válik majd érzékelhetővé.

Mai szemmel nézve a sokat hangoztatott tömeges munkanélküliség biztosan nem következik majd be. Ettől függetlenül a digitalizáció egyetlen generációnyi idő alatt alapjaiban fogja megváltoztatni a munka világát. Ezért is olyan fontos, hogy a fiatalokat már ma minél jobban felkészítsük erre a változásra.

A digitalizáció mindenki számára lehetőségeket tartogat!

2. A negyedik ipari forradalom által érintett szakmák

2019 februárjában készült egy felmérés, hogy feltárja, a megkérdezettek szerint a digitalizáció mely foglalkozásokat veszélyezteti. Az eredmény a következő volt:



(Forrás: stastista.com)

Ha háttérismeretek nélkül csak a fenti adatokat szemléljük, arra a következtetésre juthatunk, hogy a digitalizáció miatt alighanem sokan elveszítik majd a munkájukat.

Ez persze így nem teljesen igaz. Bár a digitalizáció miatt a jövőben valóban lesznek az iparban megszűnő munkakörök, helyettük azonban sok új foglalkozás jön majd létre, illetve az eddig ismert szakmák megváltoznak.

A régi megújul

Az osztrák kormány 2020 februárjában új szakképzési csomagról döntött, amely 31 szakma tartalmának átdolgozására és/vagy megújítására irányul.

"A duálisan tanulható szakmák tartalmának újragondolása nagy siker, olyan út, melyen következetesen tovább fogunk menni. A digitalizáció minden területet érint. Ezért a mi feladatunk abban áll, hogy a változásra minden szakterületet felkészítsünk" - mondta Margarete Schramböck gazdasági miniszter asszony az új, illetve módosított duális szakmákról.

Láthatjuk tehát, hogy még a sok esetben lassan reagáló politikai szféra is felismerte, hogy a digitalizáció küszöbön áll, és ezért meg kell tenni a szükséges lépéseket.

Mielőtt az új/átdolgozott szakképzéseket közelebbről megvizsgálánk, vessünk egy pillantást néhány teljesen új foglalkozásra.

Korábban ilyen nem volt

Robotikai mérnök

A digitalizáció előrehaladása a robotikát is fellendíti. Egyre több ipari műveletet vesznek át a robotok, a jövő nagy trendje pedig az önvezető autó, ami nem más, mint egy négykerekű robot. Mivel a szakemberek a technológiai szingularitás (azaz a gépek végtelen teljesítményre való képessége) elérését csak 2045-re jósolják, ezért a gépek és robotok fejlesztése, programozása és karbantartása addig az ember feladata marad.

Profil:

Robotikai mérnöki munkakörre más végzettséggel elsősorban villamosmérnököket vesznek fel. Akinek nincs ilyen, jobb, ha elvégzi kifejezetten a robotika szakot.

E szakma gyakorlásához a műszaki szaktudáson kívül főként tudományterületeken



EUROPEAN UNION

átnyúló, folyamatközpontú

gondolkodás és kreativitás szükséges.



Drónpilóta

Kérem, ne nevéssenek! Ez a foglalkozás elsőre talán úgy jön át, mint a modellvasút-vezetés, ami minden ötéves szívét megdobogtatja, a drónpilótaság azonban komoly, nagy jövő elé néző szakma. Az Amazon-cég pl. nemrégiben átállt a drónokkal való csomagszállításra, és egy magára valamit adó esküvői fotósnak is biztosan van drónja. Egy jó imázsvideó ma már elképzelhetetlen légifelvételek nélkül, a háborús övezetekben való drónhasználatról szóló rémtörténetek pedig mindenki előtt nagy számban ismertek.

Képzettségbeli elvárások:

Elsősorban az a döntő kérdés, hogy milyen területen alkalmazzák a drónokat. Az azokhoz való értés az alábbiakban felsorolt területeken kiegészítő szaktudásként, végzettségként tekintendő. A más területekről érkezőknek itt megint csak jók az esélyeik, mivel a drónpilótává válás útjai ma még nem alakultak ki.

A (reklám)fotózás és videófilmkészítés területén: interakciótervező, médiadesigner, grafikai vagy kommunikáció designer, médiainformatikus, fényképész vagy hasonló képzettségek.

Időjáráselőrejelzés, geológia: geotechnikai, geoinformatikai, meteorológiai tanulmányok.

A gépészmérnökök általában nagyon jó előfeltételekkel rendelkeznek ehhez a munkához.

A digitalizáció korának duálisan tanulható szakmái (elektronika, robotika)

Termelési mérés technikus - gyártásirányítás szakirány (duálisan tanulható szakma) – képzési idő: 4 év

A szakma jellemzői

A gyártásirányítás szakirányú termelési mérés technikus szakma 2020. július 1. óta tanulható.

A gyártásirányítás szakirányú termelési mérés technikusok olyan ipari gyártó cégeknél dolgoznak, ahol a mérés technika segítségével elért pontosságnak és minőségnek a fokozódó automatizálás miatt egyre nagyobb a jelentősége. Ők töltik fel a gépeket és a termelő berendezéseket a szükséges anyagokkal, valamint irányítják és felügyelik a gyártási folyamatokat. Fő feladatuk a teljes gyártási folyamat minőségbiztosítása. Ennek érdekében mintákat vesznek, laborokban különféle méréseket végeznek, és szükség szerint igazítanak a gyártási folyamatokon.

A gyártásirányítással foglalkozó termelési mérés technikusoknak széleskörű ismeretekre van szükségük a gyártási folyamatokkal és a mérés technikával összefüggésben, valamint a minőségbiztosítás területén. Szaktársaikkal és más végzettségű szakemberekkel közösen dolgoznak együtt gyártási területen, vizsgáló laborokban és cégek fejlesztési osztályain. A legkülönbözőbb ipari vállalatoknál van ilyen munkakör, de főként a vegyiparban, a gyógyszeriparban és a mérés technikai laborokban.

Feladatok, tevékenységi területek

Akár gyógyszerekről, akár pl. festékekről van szó, a gyártásirányításra szakosodott termelési mérés technikusok felelnek a gyógyszeripari, vegyipari cégek illetve a mérés technikai laborok termékeinek minőségéért.

A gyártásirányításra szakosodott termelési mérés technikusok a gyártási folyamat szinte minden fázisában részt vesznek. Közreműködnek a termelő gépek és berendezések előkészítésében, beállításában és anyagokkal való feltöltésében, és felügyelik a gyártási folyamatokat. A mérések elvégzéséhez mintát vesznek a feldolgozásra váró (gáznemű, folyékony vagy szilárd halmazállapotú) nyersanyagokból vagy termékekből, melyek vizsgálatára laboratóriumokban kerül sor. Különböző (pl. fizikai, kémiai) mérési eljárásokat és mérőeszközöket (pl. felülmérő, ultrahangos vizsgálóberendezés, gázmérő készülék) készítenek elő, és elvégzik a szükséges mérési műveleteket.

A gyártásirányításra szakosodott termelési mérés technikusok felügyelik a méréseket, ügyelnek a mérési pontatlanságokra, és ellenőrzik, hogy a mérési adatok logikusak és megfelelő minőségűek-e. Dokumentálják a méréseket, értékeléseket, jelentéseket és ábrákat készítenek. A mérési eredmények alapján folyamatosan törekszenek a gyártási folyamatok és a minőségbiztosítás optimalizálására. Ezen túlmenően gondoskodnak mérőeszközök karbantartásáról is.

A legfontosabb tevékenységek összefoglalása

- részvétel a termelési gépek és berendezések előkészítésében, beállításában és anyagokkal való feltöltésében
- a termelési folyamatok és a termelő berendezések felügyelete
- mintavétel, mérések elvégzése a laboratóriumban
- a mérési eljárások és mérőberendezések előkészítése, utóbbiak karbantartása
- a mérések elvégzése, a mért értékek ellenőrzése
- a mérések kiértékelése, dokumentálása és vizualizálása
- a folyamatoptimalizálás lehetőségeinek keresése az elvégzett mérések alapján



EUROPEAN UNION



DigiUp 4.0

Kerékpár-mechatronikus (duálisan tanulható szakma) - képzési idő: 3 év

Szakmaleírás

A kerékpár-mechatronikus szakma tanulására 2019 augusztusa óta van lehetőség.

A kerékpár-mechatronikusok kerékpárokat javításával és karbantartásával foglalkoznak. Ennek során kicserélik az elhasználódott vagy sérült mechanikai alkatrészeket (de az egyre gyakrabban jelen lévő elektronikus alkatrészeket is), felújítják őket, és ellenőrzik, hogy működésük megfelelő-e. Elvégzik a kerékpárok rendszeres karbantartását, kicserélik a fékkábeleket, megtisztítják a láncokat, és gondoskodnak arról, hogy a kerékpárok még hosszabb használat után is alkalmasak legyenek a megfelelően közlekedésre. Mindehhez mechanikai és elektronikai mérőműszereket és különféle szerszámokat használnak (csavarhúzó, csavarkulcs, fogó). Gyakori munkahelyük a kerékpárjavító műhely vagy olyan bolt, ahol kerékpárokat is árulnak és tanácsadást nyújtanak a vásárlóknak.

Feladatok, tevékenységi területek

A kerékpárszerelők munkája ma újra nagy megbecsülésnek örvend, hiszen terjednek az elektromos kerékpárok, mindenféle speciális kerékpárt lehet kapni, a kerékpárok felszereltségének színvonala egyre nő, valamint a kerékpározás mint sport és mint alternatív városi közlekedési mód is egyre népszerűbbé válik.

Elektromos kerékpár, versenykerékpár, mountain bike? Igaz, hogy a kerékpár-mechatronikusok elsősorban kerékpárok javításával és karbantartásával foglalkoznak, de más, hasonló mobilitási eszközök is kerülnek hozzájuk, pl. roller, elektromos roller, longboard, hoverboard és segway. Munkájuk során kereket, gumiabroncsot, szelepet, féket és fékkábelt cserélnek, felújítják a fékbetéteket, meghúzzák a küllőket, felszerelik a lámpát, váltót, sebességmérőt és egyéb tartozékokat. Előfordul, hogy hegeszteni is kell valamit a kerékpár vázán. Mivel a kerékpárszerelőkhez sokféle, különféle technológiával működő járművet hoznak, ezért ismerniük kell ezeket a technológiákat. A hidraulika és az elektronika szerepe



EUROPEAN UNION

például a váltó- és csillapítórendszerek esetén nő folyamatosan, míg az elektromos

kerékpárok, rollerek és segwayek esetén a szerelők elektromos motorokkal és akkumulátorokkal is foglalkoznak. Az elektronikus alkatrészek egyre szélesebb körű alkalmazása folytán nő az elektronikus mérőeszközökkel és tesztberendezésekkel végzett vizsgálatok és az ezekkel végzett hibakeresés szerepe is.

A kerékpárszerelők a kerékpárokat, illetve hasonló mobilitási eszközöket az ügyfelek személyes igényeihez igazítják, és úgy állítják be őket, hogy ergonómiailag megfeleljenek a használó adottságainak. Elvégzik az összes alkatrész karbantartását, javítását, kicserélik a kopó, a hibás vagy törött alkatrészeket, ellenőrzik az alkatrészek működőképességét és közlekedésre való alkalmasságát. Ezen kívül egyedi alkatrészekből kerékpárokat vagy más közlekedési eszközöket szerelnek össze. Így fokozott mértékben tudják figyelembe venni az ügyfelek sajátos kívánságait, szükségleteit, pl. a váz és a felfüggesztés nagyobb teherbírása, vontatási lehetőség, különleges szállítási feladatokhoz szükséges kellékek.

A kerékpárszerelők munkájának fontos része a tanácsadás az ügyfelek részére, akiket tájékoztatnak a különböző járművekről és a szóba jövő alternatívákról is. A megfelelő kerékpár (vagy alternatív közlekedési eszköz) kiválasztása érdekében felméri az ügyfél kívánságait, szükségleteit. Eközben tájékoztatják a közlekedési eszközök lehetséges felhasználási módjairól, terhelhetőségéről és gondozásáról, betanítják a fontosabb funkciók működtetésére. Fontos, hogy felhívják a figyelmet a biztonsági előírásokra. Elektromos kerékpárok, rollerek, segwayk esetén különösen fontos a jármű használata, a sebességváltók kezelése, az elektromos motorok feltöltése és karbantartása alapos megismertetése.

A kerékpár-mechatronikusok általában kerékpárműhelyekben, illetve kerékpár-/sporteszköz-kereskedésekben dolgoznak. Az ilyen boltokban kerékpárokra szakosodott eladóként tanácsot adnak a vevőknek azokkal a járművekkel,



EUROPEAN UNION

kiegészítőkkal, stb. kapcsolatban,
melyeket meg szeretnének vásárolni.

A legfontosabb tevékenységek összefoglalása

- kerékpárok és hasonló járművek (pl. rollerek, elektromos rollerek, longboardok, hoverboardok, segwayek) és részegységeik (pl. világítás, váz, fék, váltó stb.), valamint tartozékaik javítása és karbantartása
- a kerékpárok és más járművek hozzáigazítása az ügyfél kívánságaihoz és az ergonómiai követelményekhez
- a kerékpár részegységeinek, különösen a gumiknak az ellenőrzése
- az egyes részegységek, pl. világítás, fék, váltó, lengéscsillapító, rugóvilla ellenőrzése, szét- és összeszerelése, valamint kerékpárok és hasonló mobilitási eszközök összerakása alkatrészekből.
- mechanikai, villamos, elektronikai, illetve hidraulikai alkatrészek ki- és beszerelése, ellenőrzése
- hibakeresés, hibaelemzés és hibaelhárítás
- kerékpárok és hasonló járművek segédhajtásainak (pl. elektromos motor, erőátviteli berendezés), valamint villamos és elektronikai rendszereinek ellenőrzése, kiszerelese, összeszerelése, üzembe helyezése és karbantartása
- tájékoztatás és tanácsadás az ügyfeleknek, pl. a fékrendszerekkel, sebességváltókkal, gumibroncsokkal, a kerékpárok és hasonló járművek gondozásával és karbantartásával stb. kapcsolatban; kiegészítő szolgáltatásokat nyújtása

Mechatronika (modulrendszerben, duálisan tanulható szakma) – képzési idő: 3,5 illetve 4 év

Szakmaleírás

A mechatronika kifejezés a mechanika, az elektronika és az informatika összekapcsolódására utal. A mechatronikusok gépek, berendezések és készülékek előállításához szükséges mechatronikai alkatrészeket, részegységeket és rendszereket gyártanak. Ennek során mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és informatikai alkatrészeket szerelnek össze, valamint karbantartást és javítást végeznek. Üzembe helyezik a legkülönfélébb mechatronikai berendezéseket (az ipari gépek és termelő berendezések mellett pl. irodatechnikai, informatikai rendszertechnikai és kommunikációstechnológiai berendezéseket, villamos gépeket és hibrid meghajtásokat, orvostechnikai berendezéseket), beállítják a funkciókat, beprogramozzák és működtetik a berendezéseket, hibakeresést folytatnak, a hibákat behatárolják és kijavítják, illetve megszüntetik a zavarokat.

A mechatronikusok tervezőirodáknak, műhelyeknek, gyártócsarnokokban dolgoznak, szaktársaikkal, valamint villamossági, elektronikai, informatikai és gépgyártási szakemberekkel együtt. Az összeszerelési, beállítási és szervizfeladatok elvégzése során az ügyfelek telephelyén, változó helyszíneken dolgoznak.

Feladatok, tevékenységi területek

A mechanika és az elektronika régen szakterületként és foglalkozásként is elkülönült egymástól. A modern technológiákat azonban éppen e területek kombinációja jellemzi. A mechatronika a mechanikai, villamos és elektronikus alkatrészek összekapcsolását jelenti. Ezen túlmenően a mechatronikai rendszerekbe számítástechnikai hardver- és szoftverkomponensek is integrálásra kerülnek.

A mechatronikusok mechatronikai alkatrészeket, részegységeket és rendszereket gyártanak a gép-, berendezés-, jármű- és készülékgyártáshoz, valamint komplett gyártási folyamatokhoz. Ilyenek pl. a tekercsek, motorok (alternatív meghajtásokkal is, például hibrid motor), transzformátorok, generátorok, egyenirányítók,



EUROPEAN UNION

megszakítók, hajtásrendszerek és

szállítóberendezések,



kapcsolótáblák, vezérlő- és szabályozórendszerek, jelző- és biztonsági rendszerek, mérőrendszerek és tesztberendezések, orvostechikai eszközök, informatikai és kommunikációs rendszerek. Ennek során mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és informatikai alkatrészeket szerelnek össze, tartanak karban és javítanak. Modulokat, alkatrészcsoportokat szerelnek össze, vezetékeznek, kábeleket fektetnek és csatlakoztatnak. Elektromos és nem elektromos jellemzőket mérnek, vezérléseket és funkciókat állítanak be, számítógép-vezérelt gép- és rendszer elemeket programoznak.

A mechatronikusok üzembe helyezik a legkülönbélebb mechatronikai berendezéseket és eszközöket, a kapcsolási rajzok alapján beállítják a funkciókat és vezérléseket, elvégzik a programozást és tesztelik a funkciókat. A hibák keresése és az üzemzavarok elhárítása során szétszerelik a gépeket és készülékeket: Elektronikai mérő- és vizsgálóeszközök valamint teszt- és diagnosztikai szoftverek segítségével méréseket végeznek, és így szűkítik be a hibák lehetséges okait. Elhárítják a zavarokat és kicserélik a hibás alkatrészeket. A gyártási folyamatokban beprogramozzák, beállítják, ill. átállítják és folyamatosan felügyelik az automatizált folyamatok mérő-, ellenőrző és szabályozó berendezéseit.

Tevékenységük szorosan kapcsolódik a számítástechnikához is, hiszen mechatronikai hardver- és szoftverkomponenseket telepítenek és tesztelnek. A különféle elemekből összerakják a rendszerek, szoftverhálózatokat és buszrendszereket telepítenek, konfigurálják a hardvereszközöket, valamint összeszerelik és beprogramozzák a mechatronikai rendszer elemeket.

A gépek és a gyártóüzemek fokozódó automatizálásával az automatizálás technológia, a robotika és a programozható logikai vezérlők (PLC) egyre nagyobb szerepet játszanak a mechatronikusok munkájában. Irányítás- és szabályozástechnológiai célból mérés-technikai berendezéseket telepítenek és tesztelnek, automatizálási rendszereket konfigurálnak, ipari robotokat és PLC-



EUROPEAN UNION

vezérlőket programoznak.

Az orvostechnológia (laboratóriumi és kutatási berendezések, röntgenkészülékek, műtőfelszerelés, rehabilitációs, illetve az elektromedicina és nukleáris medicina berendezései) területén szintén egyre több mechatronikust keresnek, és itt az ügyfeleknek nyújtott tanácsadás és képzés is fontos szerepet játszik.

A mechatronikusoknak számos szervezési jellegű feladatuk is van: A műszaki dokumentációk alapján meghatározzák a munkaműveleteket, kiválasztják a munkaeszközöket és munkamódszereket, megtervezik és ellenőrzik a munkafolyamatokat, gondoskodnak a minőségügyi, biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírások betartásáról. Dokumentálják a munkafolyamatokat és az eredményeket, hibanaplót vezetnek.

Fő modulok

- alternatív meghajtástechnológia
- automatizálási technológia
- informatika, digitális rendszerek és hálózatechnológia
- elektromos géptechnológia
- gyártástechnológia
- orvostechnikai berendezések technológiája

Alternatív meghajtástechnológia

Az alternatív meghajtásokkal foglalkozó mechatronikusok alternatív hajtásokhoz, például elektromos vagy hibrid motorokhoz gyártanak mechatronikai alkatrészeket, részegységeket, és rendszereket. Közreműködnek az ilyen hajtások kifejlesztésében, összeszerelik a mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és számítástechnikai alkatrészeket, illetve beszerelik azokat a járművekbe. Ezen túlmenően az alternatív hajtásrendszerek karbantartásával és javításával is foglalkoznak, hibakeresést végeznek, behatárolják a hibákat és megszüntetik a



EUROPEAN UNION

működési zavarokat.



Feladatok, tevékenységi területek

Az alternatív hajtásokra szakosodott mechatronikusok az alternatív hajtástechnika területén részt vesznek a mechatronikai berendezések és rendszerek fejlesztésében és tervezésében, valamint összeszerelik és üzembe helyezik a rendszereket, berendezéseket. Ide tartoznak például az elektromos motorok vagy a hibrid meghajtások. Kapcsolási rajzok alapján vezérléseket állítanak össze, és beprogramozzák az egyes funkciókat.

Hibák és üzemzavarok feltárásakor szétszerelik a meghajtórendszereket. Elektronikus mérő- és vizsgálóeszközökkel, megfelelő teszt- és diagnosztikai szoftverek segítségével méréseket végeznek, így határolva be a hibák lehetséges okait. Kijavítják a hibákat, kicserélik a hibás alkatrészeket.

Az alternatív hajtástechnológiában a magasfeszültség és az annak tárolását lehetővé tevő technológiák és akkumulátorok nagy jelentőséggel bírnak. Ezért különösen fontos, hogy az ezen a területen dolgozó mechatronikusok ismerjék a nagyfeszültségű, gyújtószikramentes járművek biztonsági koncepcióit, például a feszültségálózatok elválasztását, a nagyfeszültségű kábelek színkódolását, a nagyfeszültségű alkatrészek és részegységek, valamint a nagyfeszültségű akkumulátorok és a megszakítók jelölését, és mindezekre ügyelve végezzék a szerelési és karbantartási munkákat.

Az ügyfelek tájékoztatása és a nekik nyújtott tanácsadás szintén az alternatív hajtástechnikával foglalkozó mechatronikai technikusok feladatai közé tartozik.

A szervezési feladatok keretében a műszaki dokumentációk alapján meghatározzák a munkaműveleteket, munkaeszközöket és munkamódszereket, megtervezik és irányítják a munkafolyamatokat, valamint gondoskodnak a minőségügyii, biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírások betartásáról. Emellett dokumentálják a munkafolyamatokat, az eredményeket, és hibanaplót vezetnek.

A legfontosabb tevékenységek összefoglalása

- alternatív hajtásrendszerek, pl. elektromos gépek, hibrid hajtások, valamint az ezekhez szükséges aggregátok összeszerelése, üzembe helyezése és tesztelése
- az alternatív hajtásrendszerek és aggregátok karbantartása, javítása,
- a hibák, hiányosságok, üzemzavarok szisztematikus felkutatása, behatárolása és megszüntetése
- szerkezetek előállítása (felületvédelemmel ellátva), a minőségügyi és a költségekkel kapcsolatos követelményeknek szem előtt tartásával
- a fémmegmunkálás kézi technikai és eljárásai, a nyersanyagmegmunkálás módjai: fűrészelés, fúrás, köszörülés, reszelés, menetvágás, stb.
- oldható és nem oldható kötések létrehozása (pl. csavarok, csapok, bilincsek, forrasztott és dugós csatlakozók segítségével)
- a használatban lévő berendezések, szerszámok, gépek, mérőeszközök és vizsgálóberendezések, segédeszközök karbantartása
- folyamattervezés és munkaszervezés: a munkaműveletek, munkaeszközök és munkamódszerek meghatározása
- műszaki dokumentációk, például vázlatrajzok, műszaki rajzok, kapcsolási rajzok, használati útmutatók stb. olvasása és alkalmazása
- vázlatrajzok, egyszerű, szabványos műszaki rajzok, valamint kapcsolási rajzok készítése, számítógépes rendszerek segítségével is
- a szakmára vonatkozó biztonságtechnikai előírások (z. B. a gépek biztonságos használatára vonatkozó rendelet, elektromágneses összeférhetőségi rendelet), szabványok (ÖVE, ÖNORM, EN, TAEV), környezetvédelmi és minőségügyi előírások betartása mindenfajta munkavégzés során
- minőségirányítási és minőségellenőrzési tevékenységek végrehajtása
- elsősegélynyújtás, elsőfokú ellátás vállalatspecifikus munkahelyi balesetek



EUROPEAN UNION

esetén

- az ügyfelek tájékoztatása, részükre tanácsadás nyújtása, az alternatív meghajtási rendszerekkel kapcsolatos oktatás biztosítása

Automatizálási technológia

Az automatizálási technológiára szakosodott mechatronikusok tervezőirodákban, műhelyekben és gyártócsarnokokban dolgoznak, szaktársaikkal és más (villamossági, elektronikai, számítástechnikai és gépészeti) szakemberekkel közösen. A szerelési, beállítási és karbantartási feladatokat részben az ügyfelek telephelyén, változó munkavégzési helyen látják el.

Feladatok, tevékenységi területek

A gépek és a termelő berendezések fokozódó automatizálása folytán az automatizálási technológia, a robotika és a programozható logikai vezérlők (PLC) egyre fontosabb szerepet játszanak a mechatronika területén.

Az automatizálási technikára szakosodott mechatronikusok automatizálási rendszereket, valamint vezérlő- és szabályozórendszereket terveznek és állítanak össze számítógép-vezérelt gépekhez, ipari robotokhoz vagy teljes gyártósorokhoz, ipari berendezésekhez, de épületgépészeti illetve forgalomirányító rendszerekhez és hasonlókhöz is. A mechatronikai jellegű automatizálási rendszereket a kért helyszínre telepítik, és karbantartási, javítási feladatokat végeznek.

Ennek során mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és informatikai alkatrészeket szerelnek össze, tartanak karban és javítanak.

Alkatrészcsoportokat, modulokat, meghajtó- és szállítóberendezéseket, vezérlő- és szabályozórendszereket, jelző- és biztonsági rendszereket szerelnek össze, vezetékeket fektetnek és kötnek be. Fizikai tulajdonságokat mérnek, beállítják a vezérléseket és a különféle funkciókat, valamint beprogramozzák a gépek és berendezések számítógép-vezérelt részeit.

A hibák és üzemzavarok feltárása során szétszerelik az automatizálási rendszereket. Méréseket végeznek elektronikus mérőeszközök és vizsgálóberendezések, teszt- és diagnosztikai szoftverek segítségével, és így határolják be a hibák lehetséges okait. Megszüntetik az üzemzavarokat, kicserélik a hibás alkatrészeket. Az ipari gyártás keretében beprogramozzák és felügyelik az automatizált termelési folyamatok mérő-, ellenőrző és szabályozó berendezéseit, valamint elvégzik a gépek beállítását és átállítását.

Tevékenységük erősen kötődik az informatikához is, hiszen ezek az automatizálási technikára szakosodott szakemberek mechatronikai hardver- és szoftverkomponenseket is telepítenek és vizsgálnak. Összeállítják a rendszer különféle elemeit, szoftvert, hálózatokat és bus-rendszereket telepítenek, konfigurálják a hardverelemeket, valamint összeszerelik és beprogramozzák a endszerek mechatronikai elemeit.

A szervezési feladatok keretében a műszaki dokumentációk alapján meghatározzák a munkaműveleteket, munkaeszközöket és munkamódszereket, megtervezik és irányítják a munkafolyamatokat, valamint biztosítják a minőségügyi, biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírások betartását. Emellett dokumentálják a munkafolyamatokat, az eredményeket, és hibanaplót vezetnek.

A legfontosabb tevékenységek összefoglalása

- mechatronikai berendezések automatizálási rendszereinek összeállítása, konfigurálása, üzembe helyezése, tesztelése és dokumentálása
- az automatizálási rendszerek hibáinak, hiányosságainak, zavarainak szisztematikus felkutatása, elkülönítése és megszüntetése
- automatizálási rendszerek karbantartása és javítása
- a mechatronikai berendezések és automatizálási rendszerek módosítása,



EUROPEAN UNION

bővítése és optimalizálása a közölt

adatok és átadott tervek szerint

- mérés-technikai berendezések, bus-rendszerek, vezérlés- és szabályozástechnikai, hidraulikai és pneumatikai alkatrészek és részegységek felállítása, üzembe helyezése és tesztelése
- mérőeszközök és érzékelők kalibrálása
- ipari robotok vezérlése és programozása (pl. SPS segítségével)
- folyamattervezés és munkaütemezés, a munkaműveletek, munkaeszközök és munkamódszerek meghatározása
- vázlatrajzok és egyszerű, szabványos műszaki rajzok és kapcsolási rajzok készítése, számítógépes rendszerek és speciális számítógépes programok (pl. CAD - Computer Aided Design) használatával is
- kézműves technikák és eljárások alkalmazása; anyagok megmunkálása fűrészelés, fúrás, csiszolás, reszelés, menetvágás, stb. segítségével
- oldható és nem oldható kötések létrehozása (pl. csavarok, csapok, bilincsek, forrasztás és dugós csatlakozók segítségével)
- műszaki dokumentációk, például vázlatrajzok, műszaki rajzok, kapcsolási rajzok, használati útmutatók stb. olvasása és alkalmazása
- a használatban lévő berendezések, szerszámok, gépek, mérőeszközök és vizsgálóberendezések, segédeszközök tisztítása és karbantartása
- a szakmára vonatkozó biztonsági előírások (pl. gépbiztonsági rendelet, elektromágneses összeférhetőségi rendelet), szabványok, környezetvédelmi és minőségügyi előírások figyelembe vétele minden munkavégzés során
- minőségbiztosítás és minőségellenőrzés

Informatika, digitális rendszerek és hálózatechnológia

Az informatikára, digitális rendszerekre és hálózatechnológiára szakosodott mechatronikusok mechatronikai jellegű irodai és informatikai rendszereket állítanak elő. Ide tartoznak például a számítógépes rendszerek, hálózatok, szkennerek, fénymásolók, az analóg és digitális kommunikációs rendszerek. Összeszerelik a



EUROPEAN UNION

mechanikai, villamos, elektronikai

és informatikai alkatrészeket, összekötik a rendszer egyes elemeit a munkaállomásokkal és hálózatokkal, és beállítják a funkciókat. Üzembe helyezik a rendszereket, feltárják a hibákat, megszüntetik az üzemzavarokat.

Feladatok, tevékenységi területek

Az informatikára, digitális rendszerekre és hálózattechnológiára szakosodott mechatronikusok mechatronikai részegységeket, modulokat, komponenseket gyártanak irodai és informatikai rendszerekhez. Ide tartoznak a céges szerverrendszerek és hálózatok, az operációs rendszerek, számítógépek és perifériás eszközök, például nyomtatók, szkennerek, faxok és másológépek, telefonrendszerek, kommunikációs rendszerek, stb.

Mechanikai, villamos/elektronikai és informatikai alkatrészeket szerelnek össze, elvégzik a szükséges karbantartást és javítást. Vezetékeznek, kábeleket fektetnek, csatlakoztatják és üzembe helyezik a különféle rendszereket és berendezéseket. Elektromos és fizikai jellemzőket mérnek, vezérléseket és funkciókat programoznak. Ennek során figyelembe veszik ügyfeleik, illetve megbízóik kívánságait. Tájékoztatják ügyfeleiket, tanácsadást nyújtanak és betanítják őket az eszközök működtetésére.

Az informatikára, digitális rendszerekre és hálózattechnológiára szakosodott mechatronikusok feladata a karbantartás, javítás és hibaelhárítás (szervizelés) is. A hibák keresése, az üzemzavarok elhárítása során szétszerelik a különféle eszközöket, berendezéseket, elektronikus mérő- és vizsgálóeszközök, teszt- és diagnosztikai szoftverek segítségével méréseket végeznek, így határolva be a hibák lehetséges okait. Megszüntetik az üzemzavarokat és kicserélik a hibás alkatrészeket.

Informatikai jellegű feladatuk a hardver- és szoftverkomponensek telepítése és tesztelése. Összeszerelik a rendszerelemeket, telepítik a szoftvereket, hálózatokat és bus-rendszereket, konfigurálják a hardverelemeket, valamint beszerelik és programozzák a mechatronikai rendszerelemeket és vezérléseket.

Az informatikára, digitális rendszerekre és hálózattechnológiára szakosodott



EUROPEAN UNION

mechatronikusok számos

szervezési feladata is van: a műszaki dokumentációk alapján meghatározzák a munkaműveleteket, munkaeszközöket és munkamódszereket, megtervezik és irányítják a munkafolyamatokat, valamint ügyelnek a minőségi, biztonsági és környezetvédelmi előírások betartására.

A legfontosabb tevékenységek összefoglalása

- irodai és számítógépes rendszertechnikai berendezések, valamint analóg és digitális kommunikációs rendszerek összeállítása
- berendezések üzembe helyezése, konfigurálása, tesztelése, hibák elhárítása, karbantartás, javítás
- a berendezések és rendszerek hibáinak és zavarainak szisztematikus felkutatása, behatárolása és elhárítása
- a mérőműszerek és érzékelők kalibrálása
- folyamat- és munkaszervezés: a munkaműveletek, munkaeszközök és munkamódszerek meghatározása
- analóg és digitális kapcsolások készítése komplex félvezetőkből
- anyagmegmunkálás fűrészeléssel, fúrással, csiszolással, reszeléssel, csavarozással, menetvágással stb.
- oldható és nem oldható kötések létrehozása (pl. csavarok, csapok, bilincsek, forrasztott és dugós csatlakozók, és ragasztás segítségével)
- műszaki dokumentációk, pl. vázlatrajzok, műszaki rajzok, kapcsolási rajzok, használati útmutatók, stb. olvasása és alkalmazása
- a használt szerszámok, gépek, mérő- és vizsgálóeszközök, stb. megtisztítása és karbantartása
- a biztonságtechnikai előírásoknak (pl. a gépek biztonságára, vagy az elektromágneses összeférhetőségre vonatkozó rendelet), a szabványoknak (ÖVE, ÖNORM, EN, TAEV), környezetvédelmi és minőségügyi előírásoknak való megfelelés
- felhasználóspecifikus szoftvermegoldások integrálása meglévő informatikai struktúrákba
- az adattárolás, adatbiztonság, vírusvédelem biztosítása



EUROPEAN UNION

- hálózatok, normál és mikro-számítógépes rendszerek karbantartása
- ügyfélszolgálati tevékenység, minőségbiztosítás, panaszkezelés
- tanácsadás az ügyfeleknek, betanításuk a rendszerek használatára

Villamosgép technológus

A villamosgép technológiára szakosodott mechatronikusok villamos gépek és rendszerek összeszerelésével, üzembe helyezésével és karbantartásával foglalkoznak. Elektromotorokhoz és generátorokhoz tekercseket készítenek. Ennek során mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és informatikai alkatrészeket szerelnek össze, elvégzik a szükséges karbantartási és javítási munkákat. Üzembe helyezik a különféle villamos gépeket, berendezéseket, beállítják a funkciókat, programozzák és működtetik a berendezéseket. Megkeresik, behatárolják a hibákat, megszüntetik az üzemzavarokat.

Feladatok, tevékenységi területek

A villamosgép technológiára szakosodott mechatronikusok villamos gépekhez gyártanak mechatronikai részegységeket, komponenseket, rendszereket. Ide tartoznak például a tekercsek, motorok, transzformátorok, generátorok, egyenirányítók, szakaszolók, hajtás- és szállítórendszerek, kapcsolótáblák, vezérlő- és szabályozórendszerek, jelző- és biztonsági rendszerek, mérőeszközök és tesztberendezések, de a számítástechnikai és kommunikációs rendszerek is. Ennek során mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és informatikai alkatrészeket szerelnek össze, vagy gyártanak, kézi munkával, illetve CAD- és CNC-gépek segítségével.

Összeszerelik a villamos gépek alkatrészcsoportkait, részegységeit, vezetékhez, kábeleket fektetnek, elvégzik a csatlakoztatást. Üzembe helyezik a villamos gépeket/berendezéseket, a kapcsolási rajzok alapján beállítják és ellenőrzik a vezérléseket és funkciókat. A hibák keresése, az üzemzavarok elhárítása során szétszerelik a villamos gépeket. Villamos mérőeszközök és vizsgálóberendezések, teszt- és diagnosztikai szoftverek segítségével méréseket végeznek, így határolva be



EUROPEAN UNION

a hibák lehetséges okait.

Megszüntetik az üzemzavarokat és kicserélik a hibás alkatrészeket.

A villamosgép-technológiára szakosodott mechatronikusok tevékenysége az informatikával is összefonódik, hiszen hardver- és szoftverkomponenseket is telepítenek és tesztelnek. Összeállítják a rendszer alkotóelemeit, telepítik a szoftvereket, hálózatokat és bus-rendszereket, konfigurálják a hardvert, valamint beszerelik és beprogramozzák a rendszer mechatronikai részegységeit.

A szervezési feladatok keretében a műszaki dokumentációk alapján meghatározzák a munkaműveleteket, munkaeszközöket és munkamódszereket, megtervezik és irányítják a munkafolyamatokat, valamint ügyelnek a minőségügyi, biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírások betartására. Emellett dokumentálják a munkafolyamatokat, az eredményeket, és hibanaplót vezetnek.

A legfontosabb tevékenységek összefoglalása

- tekercsek, transzformátorok és motorok kézi és gépi tekercselése
- tekercsek behelyezése, kapcsolása, felvétele
- a villamos gépek utasításoknak és terveknek megfelelő összeállítása, üzembe helyezése, tesztelése és hibaelhárítása
- a mechatronikai eszközök és gépek hibáinak, hiányosságainak és meghibásodásainak szisztematikus felkutatása, behatárolása és megszüntetése
- a használt berendezések, szerszámok, gépek, mérő- és tesztelő eszközök és segédeszközök karbantartása
- kézműves technikák és hegesztési eljárások alkalmazása, például autogén hegesztés, elektromos hegesztés, védőgázos hegesztés, forrasztás
- folyamattervezés és munkaszervezés, a munkaműveletek, munkaeszközök és munkamódszerek meghatározása
- vázlatrajzok, egyszerű, szabványos műszaki rajzok és kapcsolási rajzok



EUROPEAN UNION

készítése, számítógépes

rendszerek és speciális számítógépes programok (pl. CAD - Computer Aided Design) használatával is

- kézműves technikák és eljárások alkalmazása; anyagmegmunkálás: fűrészelés, fúrás, csiszolás, reszelés, menetvágás, stb.
- oldható és nem oldható kötések készítése, pl. csavarok, csapok, bilincsek, forrasztás, dugós csatlakoztatás és ragasztás segítségével
- műszaki dokumentációk, például vázlatrajz, rajzok, áramköri rajzok, használati utasítások stb. olvasása és alkalmazása
- a berendezések, szerszámok, gépek, mérőeszközök, tesztberendezések valamint a munkaeszközök megtisztítása és karbantartása
- a szakmai biztonságtechnikai előírások (pl. a gépek biztonságos üzemeltetésére vonatkozó rendelet, az elektromágneses összeférhetőségi irányelv), a szabványok, valamint a környezetvédelmi és minőségbiztosítási előírások betartása mindenfajta munkavégzés során
- minőségirányítás és minőségellenőrzés
- tájékoztatás és tanácsadás az ügyfeleknek, az elektromos gépek használatának betanítása

Gyártástechnológia

A gyártástechnológiai szakirányú mechatronikusok ipari gyártó berendezésekhez gyártanak mechatronikai alkatrészeket, részegységeket és rendszereket, azokat vezérlik és karbantartják. Mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és informatikai alkatrészeket szerelnek össze, üzembe helyezik a különféle mechatronikai berendezéseket, beállítják a funkciókat, beprogramozzák és működtetik azokat. Megkeresik, behatárolják a hibákat, megszüntetik az üzemzavarokat.

Feladatok, tevékenységi területek

A gyártástechnológiai szakirányú mechatronikusok mechatronikai alkatrészeket,



EUROPEAN UNION

részegységeket és rendszereket

gyártanak ipari gyártó berendezésekhez és komplett gyártási folyamatokhoz, és elvégzik azok vezérlését. Ennek során mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és informatikai alkatrészeket szerelnek össze, karbantartási és javítási munkákat végeznek.

Modulokat, elemeket szerelnek, vezetékeket helyeznek el, húznak be, és csatlakoztatnak. Ezen kívül beprogramozzák a számítógép-vezérelt gép- és berendezésrészeket.

A gyártástechnológus mechatronikusok termelési berendezéseket és gyártórendszereket helyeznek üzembe, és a kapcsolási rajzok alapján beállítják a vezérléseket. A hiba- és zavarkeresés során szétszerelik a készülékeket és gépeket, elektronikai mérő- és vizsgálóeszközökkel, teszt- és diagnosztikai szoftverekkel méréseket végeznek, így határolva be a hibák/zavarok lehetséges okait. Kijavítják a hibákat, kicserélik a hibás alkatrészeket. Az ipari termelési folyamatok keretében állandóan figyelemmel kísérik a mérő-, vezérlő- és szabályozó berendezéseket, és a gyártó gépeken elvégzik a szükséges beállításokat és átalakításokat.

Tevékenységük az informatikával is összefonódik: a gyártástechnológiára szakosodott mechatronikusok mechatronikai hardver- és szoftverkomponenseket telepítenek és tesztelnek. Összeszerelik a rendszer elemeket, telepítik a szoftvereket, hálózatokat és buszrendszereket, konfigurálják a hardvert, valamint beszerelik és programozzák a mechatronikai rendszer elemeket.

A szervezési feladatok keretében a műszaki dokumentációk alapján meghatározzák a munkaműveleteket, munkaeszközöket és munkamódszereket, megtervezik és irányítják a munkafolyamatokat, valamint ügyelnek a minőségügyii, biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírások betartására. Emellett dokumentálják a munkafolyamatokat, az eredményeket, és hibanaplót vezetnek.



EUROPEAN UNION

A legfontosabb tevékenységek

összefoglalása

- gyártástechnológiai gépek gyártása, összeállítása, beállítása, üzembe helyezése és tesztelése
- termelő berendezések, gyártósorok felállítása és karbantartása, továbbá optimalizálása az útmutatás és a vonatkozó tervek szerint, valamint a szükségessé váló módosítások, bővítések és korrekciók elvégzése

- a termelő berendezések és gyártósorok hibáinak, hiányosságainak megkeresése, az üzemzavarok feltárása, behatárolása és megszüntetése
- a szakterülethez tartozó munkadarabok és alkatrészek gyártása az előírt illeszkedési szabványok figyelembevételével
- az alapanyagok megmunkálása, pl. esztergálással és marással
- számítógép-vezérelt (CNC) szerszámgépek kezelése és beprogramozása
- mechatronikai és pneumatikus/hidraulikus alkatrészek és részegységek berendezésekből való kiszerelése, szétszerelése és összeszerelése
- folyamattervezés és munkaszervezés, az egyes munkaműveletek, a munkaeszközök és munkamódszerek meghatározása
- vázlatrajzok, műszaki rajzok, kapcsolási rajzok készítése, számítógépes rendszerek és speciális számítógépes programok (pl. CAD - Computer Aided Design) használatával is.
- kézműves technikák és eljárások alkalmazása; anyagok megmunkálása a következő technikákkal: fűrészelés, fúrás, csiszolás, reszelés, menetvágás stb.
- oldható és nem oldható kötések létrehozása, pl. csavarok, csapok, bilincsek, forrasztás, dugós csatlakozók és ragasztás segítségével
- műszaki dokumentációk, például vázlatrajz, műszaki rajzok, kapcsolási rajzok, használati útmutatók, stb. olvasása és alkalmazása
- a berendezések, szerszámok, gépek, mérőeszközök, tesztberendezések valamint a munkaeszközök megtisztítása és karbantartása
- a vonatkozó szakmai biztonságtechnikai előírások (pl. a gépek biztonságos



EUROPEAN UNION

üzemeltetésére vonatkozó rendelet,

az elektromágneses összeférhetőségi irányelv), a szabványok, valamint a környezetvédelmi és minőségügyi előírások betartása mindenfajta munkavégzés során

- minőségirányítás és minőségellenőrzés
- a munkafolyamatra és a munkavégzés eredményeire vonatkozó műszaki adatok rögzítése és dokumentálása
- tájékoztatás, tanácsadás és oktatás az ügyfelek részére

Orvostechnika

Az orvosi berendezésekre szakosodott mechatronikusok orvostechnikai gépeket, rendszereket és berendezéseket gyártanak. Ilyenek pl. a röntgenkészülékek, a CT-készülékek (komputertomográf) és az MRI-berendezések (mágnesrezonanciás tomográf), továbbá az ultrahangkészülékek, a műtőfelszerelések és intenzív terápiás eszközök, a fogászati berendezések és hasonlóak. Ezek a szakemberek összeszerelik a mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és informatikai alkatrészeket, és beállítják a funkciókat. Az orvostechnikai berendezéseket és rendszereket üzembe helyezik, beprogramozzák a funkciókat, megkeresik a hibákat, azokat elhatárolják, és elhárítják az üzemzavarokat.

Feladatok, tevékenységi területek

Az orvostechnika (pl. kutatási és laboratóriumi berendezések, röntgen-, műtő-, intenzív terápiás és rehabilitációs berendezések, eszközök és berendezések az elektromedicina, a nukleáris orvoslás, a fogtechnika számára) olyan terület, ahol a mechatronikusok egyre keresettebbek. Fontos feladatuk az ügyfeleknek szóló tanácsadás és képzés is.

Az orvosi berendezésekre szakosodott mechatronikusok mechatronikai részegységeket, modulokat, rendszereket gyártanak orvostechnikai készülékek, rendszerek és berendezések számára. Ide tartoznak például a röntgenberendezések, a komputeres és mágnesrezonanciás tomográfok, a műtőberendezések és az intenzív gyógyászatban használt berendezések, például a keringésfenntartó és lélegeztetőgép vagy a fogászati berendezések. Ennek során



EUROPEAN UNION

mechanikai, villamos/elektronikai, pneumatikus/hidraulikus és informatikai alkatrészeket szerelnek össze, tartanak karban és javítanak. Az ügyfelek telephelyén (orvosi rendelőkben, kórházakban, rehabilitációs intézményekben, orvostechikailaboratóriumokban stb.) összeszerelik a készülékeket, modulokat, egységeket szerelnek rájuk, elvégzik a kábelvezetést és csatlakoztatást.

A mechatronikusok üzembe helyezik az orvostechikail eszközöket, berendezéseket és rendszereket, beprogramozzák őket, beállítják a funkciókat és a vezérléseket. A hiba- és zavarkeresés során szétszerelik a készülékeket, elektronikus mérő- és vizsgálóeszközökkel méréseket végeznek, teszt- és diagnosztikai szoftvereket futtatnak, és így behatárolják a hibák lehetséges okait. Kijavítják a hibákat és kicserélik a hibás alkatrészeket.

Az orvostechikail mechatronikusok munkáját erősen áthatja a számítástechnika, hiszen mechatronikai/orvostechikail hardver- és szoftverelemeket is programoznak. Összeállítják a rendszer ezen részeit, telepítik a megfelelő szoftvereket, valamint a hálózatokat és bus-rendszereket, konfigurálják a hardvert.

A szervezési feladatok keretében a vonatkozó műszaki dokumentumok alapján meghatározzák a munka egyes lépéseit, a munkaeszközöket és munkamódszereket, megtervezik és irányítják a munkafolyamatokat, valamint gondoskodnak a minőségügyi, biztonsági és környezetvédelmi előírások betartásáról. Ezen túlmenően dokumentálják a munkafolyamatok és az eredményeket, valamint hibanaaplót vezetnek.

Az ügyfélszolgálaton dolgozó orvostechikail specializációjú mechatronikusok tájékoztatják és tanácsokkal látják el a felhasználókat a készülékek/berendezések műszaki jellemzőkről és funkcióiról, valamint a szükséges karbantartásról. Ennek során kapcsolatba kerülnek orvosokkal, ápolókkal és adminisztratív területen dolgozó



EUROPEAN UNION

munkatársakkal. Az eszközöknek betegek kezelésére, diagnosztikára és terápiás célokra való felhasználására vonatkozóan azonban csak speciális képzettséggel rendelkező orvostechnikai szaktanácsadók adhatnak tanácsot.

A legfontosabb tevékenységek összefoglalása

- orvostechnikai készülékek, berendezések összeállítása, üzembe helyezése és tesztelése
- rehabilitációs technológiai berendezések összeállítása, üzembe helyezése, karbantartása és javítása
- műtéti és fogászati, röntgen, nukleáris és elektromedicina,
- intenzív terápiás berendezések (pl. keringés- és tüdőfunkció diagnosztika, dialízis, infúziós technológia, lélegeztetés, aneszteziológia, ultrahang) beállítása, karbantartása és javítása
- orvostechnikai számítógépes és szoftverrendszerek programozása és konfigurálása
- az orvostechnikai készülékek és berendezések hibáinak, hiányosságainak és zavarainak szisztematikus felkutatása, behatárolása és megszüntetése
- az orvostechnikai eszközök üzemeltetéséről rendelet szerinti biztonsági és mérés-technikai ellenőrzések elvégzése és ezek dokumentálása
- elektromos orvosi készülékek (EKG, EEG, TENS) összeállítása, beállítása és felügyelete
- röntgenberendezések, mágneses tomográfias (MRI) és komputertomográfias (CT) berendezések összeállítása, beprogramozása és felügyelete
- a sugárvédelmi előírások és egyéb biztonsági szabványok érvényesülésének szem előtt tartása
- rehabilitációs technológiai és az otthoni beteggondozást szolgáló készülékek és berendezések gyártása, karbantartása és javítása
- folyamattervezés, munkaszervezés: a munkaműveletek, munkaeszközök és munkamódszerek meghatározása



EUROPEAN UNION

- műszaki dokumentációk,
például vázlatrajzok, műszaki rajzok, kapcsolási rajzok, használati útmutatók stb. olvasása és értelmezése
- vázlatrajzok és műszaki rajzok, valamint kapcsolási rajzok készítése, számítógépes rendszerek és speciális számítógépes programok (pl. CAD - Computer Aided Design) használatával is
- a vonatkozó jogszabályok, szabványokat és előírások ismerete, mint pl. az orvostechnikai eszközökről szóló törvény
- minőségirányítás és minőségellenőrzés
- az ügyfelek tájékoztatása, részükre nyújtott tanácsadása, valamint az orvostechnikai eszközök, berendezések és rendszerek használatára történő betanítás

Folyamattechnológia (duálisan tanulható szakma) - képzési idő: 3 1/2 év

Szakmaleírás

A folyamattechnológusok a különféle szerszámok és eszközök termelő gépeken és berendezéseken való használatát tervezik. Munkautasításokat és folyamatterveket olvasnak, előkészítik a gyártóberendezéseket és felügyelik a sok esetben számítógépes (számítógép-vezérelt) berendezéseket és gyártási folyamatokat. Beállítják a gépeket és berendezéseket, gondoskodnak a szükséges alap- és segédanyagokkal való feltöltésükről (a vállalkozás jellegétől és az előállítandó terméktől függően), folyamatellenőrzést végeznek. Üzemzavar, meghibásodás esetén közbelépnek, és elvégzik a szükséges módosításokat, átállításokat. Emellett ügyelnek a termékminőségre, és gondoskodnak a szerszámok, gépek és berendezések rendszeres karbantartásáról és javításáról.

A folyamattechnológusok a különféle ágazatok kis- és nagyipari vállalatainak műhelyeiben és gyártócsarnokaiban dolgoznak, szaktársaikkal és különböző más szak- és segéd munkásokkal közösen.

Feladatok, tevékenységi területek

A folyamattechnológusok a különféle gazdasági ágazatok kis- és nagyipari vállalatainak részben vagy teljesen automatizált termelési folyamatainak irányítására szakosodtak. Műszaki dokumentumokat, pl. munkautasításokat, folyamatábrákat, kezelési útmutatókat, karbantartási terveket, áramköri rajzokat olvasnak, elvégzik a gyártástervezést, a munkaműveletek, munkaeszközök és munkafolyamatok tervezését, és kikalkulálják a termeléshez szükséges erőforrások felhasználását (pl. anyagköltség, szerszám-, gép-, és segédeszközök használat). Meghatározzák a munkafolyamatok lépéseit, megtervezik a többnyire teljesen automatizáltan működő gyártógépek és berendezések használatát. Ezen kívül a gyártó berendezések munkafolyamatait is felügyelik a gyártási folyamat során.

Munkájuk fontos része a gyártott termékek minőségbiztosítása. Ehhez elvégzik a mintavételt, a mintákat az e célra szolgáló mérőeszközökkel ellenőrzik, illetve elküldik a céges laborba vizsgálatra. A folyamattechnológusok rendszeresen vizsgálják és elemzik a gyártási folyamatokat, a gyenge pontok azonosítása és a folyamatok továbbfejlesztése érdekében. Dokumentálják az elemzések eredményeit, és azok alapján dolgozzák ki a fejlesztési lépéseket, elvégzik a termelési folyamatok optimalizálását, pl. a hatékonyságnövelés, illetve a jobb kapacitáskihasználás érdekében. Ennek során átgondolják, hogy szóba jönnek-e olyan támogató lehetőségek, mint pl. a robotok, az adatszemüvegek vagy az automatizált rakománykezelési és szállítási rendszerek.

A folyamattechnológusok feladatai közé tartozik továbbá a gépek és gyártó berendezések karbantartása és javítása, valamint a szervizelés és a karbantartási munkák megszervezése és felügyelete is. Üzemeltetési naplókat és jegyzőkönyveket vezetnek a munkafolyamatokról, a munka eredményeiről, az üzemzavarokról és a rendkívüli eseményekről, valamint gondoskodnak a biztonsági és környezetvédelmi előírások betartásáról.

A legfontosabb tevékenységek összefoglalása

- műszaki dokumentációk pl. vázlatrajzok, rajzok, munkautasítások, folyamatábrák, kezelési útmutatók, karbantartási tervek, kapcsolási rajzok olvasása és alkalmazása.
- munkafolyamatok, munkaeszközök és munkamódszerek meghatározása
- a szükséges anyagok kiválasztása, beszerzése és ellenőrzése
- a (számítógép-vezérelt) gyártógépek és berendezések szerszámjai, eszközei és műszaki segédeszközei használatának tervezése
- nyersanyagok, adalékanyagok és segédanyagok kiválasztása a cég irányultságától függően, alkalmazhatóságuk ellenőrzése, gondoskodás a megfelelő tárolásukról
- a gyártó gépek és berendezések előkészítése átállítása, feltöltése, beindítása

- a termelő berendezések kezelése, a termelési folyamat irányítása, a gépek és berendezések munkafolyamatainak felügyelete
- a hibák és üzemzavarok felismerése és megszüntetése
- közreműködés a gyártás és az összeszerelés tervezésében
- folyamatellenőrzés, minőségellenőrzés, minőségbiztosítási tevékenységek végrehajtása, módosító intézkedések kezdeményezése
- folyamatoptimalizálás kidolgozása, adott esetben olyan támogató rendszerek alkalmazásával, mint pl. a robotok, adatszeművegek, rakománykezelő és szállító rendszerek
- informatikai és kommunikációtechnológiai módszerek és a vállalkozásra szabott alkalmazások használata, pl. ERP-rendszerek, műszaknaplók, üzemzavar-jegyzőkönyvek vezetésére szolgáló applikációk
- szerszámok, gépek és berendezések karbantartása és szervizelése
- egyszerű karbantartási és javítási munkák elvégzése
- a munkamenetre/munkafolyamatokra és a munkaeredményekre vonatkozó műszaki adatok rögzítése, elemzése, kiértékelése



3. Gyakorlati projektek (lásd melléklet)

1. [Drón \(elektronika, CNC, 3D nyomtatás \)](#)