

HELYI TANTERV

IX. GÉPÉSZET ÁGAZAT 2013.09.01-től érvényes kerettanterv szerint

MECHATRONIKAI TECHNIKUS

A SZAKKÉPESÍTÉS AZONOSÍTÓ SZÁMA: 54 523 04

1/13. évfolyam

Munkavédelem

36 óra

Feladatok:

- Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára és egyéb szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat
- A munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja ki
- Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat
- Együttműködik a munka-, tűz- és környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában
- Jelzi a tüzet, részt vesz az oltásban
- Betartja a tűz- és környezetvédelmi előírásokat
- Részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt

Szakmai ismeretek:

- Környezetvédelmi, tűzvédelmi és munkavédelmi szabályok
- A munkáltatók és a munkavállalók jogai és kötelezettségei
- A munkahely biztonságos kialakításának követelményei
- A gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításai
- Villamos berendezések biztonságtechnikája
- Az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai
- Egyéni és kollektív védelmi módok
- Munkabiztonsági szimbólumok értelmezése
- Elsősegélynyújtási ismeretek
- Munkavégzés szabályai

Szakmai készségek:

- Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata

- Információforrások kezelése
- Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, szimbólumok, színjelölések értelmezése
- Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata
- Elsősegélynyújtás

Személyes kompetenciák:

- Döntésképeség
- Határozottság
- Felelősségtudat

Társas kompetenciák:

- Irányíthatóság
- Irányítási készség

Módszerkompetenciák:

- Figyelem-összpontosítás
- Körültekintés, elővigyázatosság

A tantárgy tanításának célja

A Munkavédelem tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók munkavégzésének balesetmentes és biztonságos kialakítását, valamint az önálló gondolkodásra való nevelését. Tegyé képessé a tanulókat a munka világának, ezen belül a munkavédelem jellemzőinek és működésének megértésére.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Témakörök

a. Munkabiztonság

18 óra

- A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.
- A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.
- Veszélyforrások kialakulása.
- Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.
- A munkavédelmi oktatás dokumentálása.
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.
- Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.
- A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.
- A munkavégzés fizikai ártalmai.
- Zaj- és rezgésvédelem.
- Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.
- A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.
- A színek kialakítása.
- A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.

- Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.
- Villamos berendezések biztonságtechnikája.
- Egyéni és kollektív védelem.
- Munkaegészségügy.
- Kockázatbecslés.
- Kockázatértékelés.
- Időszakos biztonsági felülvizsgálat.
- Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.
- Jelző és riasztóberendezések.
- Megfelelő mozgástér biztosítása.
- Elkerítés, lefedés.
- Tároló helyek kialakítása.
- Munkahely padlózata.

b. Tűzvédelem

8 óra

- Általános tűzvédelmi ismeretek.
- Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük.
- Tűzveszélyes anyagok.
- Tűzveszélyes anyagok tárolása.
- Tűzveszélyes anyagok szállítása.
- Tűzveszélyes anyagok dokumentálása.
- Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.
- Tűzveszélyes tevékenységek.
- Tűzvédelmi szabályzat.
- A tűzjelzés.
- Teendők tűz esetén.
- Veszélyességi övezet.
- Áramtalanítás.
- Tűzoltás módjai.
- Tűzoltó eszközök.
- Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.
- Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.
- Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
- Vízrel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
- Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
- Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
- Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.
- Oltóhatás.
- Tűzmegeelőzés.
- Tűzjelzés.
- Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.
- Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.
- Műszaki mentés.
- Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.

- Hő és füstelvezető berendezések.
- Jelzőtáblák.
- Feliratok.
- Irányfények.
- Tűzgátló nyílászárók.
- Tűzvédő festékek.
- Dokumentációk.

c. Környezetvédelem

10 óra

- A környezetvédelem területei.
- Természetvédelem.
- Vízszennyezés vízforrások.
- A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.
- Globális felmelegedés és hatása a földi életre.
- Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.
- Hulladékgyűjtő szigetek.
- Gyűjtőhelyek kialakítása.
- Veszélyes hulladékok tárolása.
- Veszélyes hulladékok begyűjtése.
- Veszélyes hulladékok feldolgozása.
- Hulladékok feldolgozása.
- Hulladékok újrahasznosítása.
- Hulladékok végleges elhelyezése.
- Hulladékok lebomlása.
- Az ipar hatása környezetre.
- Megújuló energiaforrások.
- Levegőszennyezés.
- Zajszennyezés.
- Hőszennyezés.
- Fényszennyezés.
- Talajszennyezés.
- Nehézfémek.
- Vízszennyezés.
- Szennyvízkezelés.
- Környezetszennyezés egészségi hatásai.
- Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.
- Fontosabb Európai Uniói jogszabályok.
- Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.
- Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.
- Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.
- Az elhasznált hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.
- Az épített környezet védelme.
- Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

- magyarázat
- elbeszélés
- kiselőadás
- megbeszélés
- vita
- szemléltetés
- projekt
- kooperatív tanulás
- szimuláció

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

- Információ feldolgozó tevékenységek
- Olvasott szöveg önálló feldolgozása
- Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása
- Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel
- Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel
- Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása
- Információk önálló rendszerezése
- Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok
- Írásos elemzések készítése
- Leírás készítése
- Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre
- Tesztfeladat megoldása
- Szöveges előadás egyéni felkészüléssel
- Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban
- Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban
- Képi információk körében
- rajz értelmezése
- rajz készítése leírásból
- rajzkészítés tárgyról
- rajz kiegészítés
- rajz elemzés, hibakeresés
- rajz készítése Z-rendszerről
- rendszerrajz kiegészítés
- rajz elemzés, hibakeresés
- Komplex információk körében
- Esetleírás készítése
- Elemzés készítése tapasztalatokról
- Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján
- Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után
- Utólagos szóbeli beszámoló
- Csoportos munkaformák körében
- Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás

- Információk rendszerezése mozaikfeladattal
- Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással
- Csoportos helyzetgyakorlat
- Csoportos versenyjáték
- Gyakorlati munkavégzés körében
- Műveletek gyakorlása
- Munkamegfigyelés adott szempontok alapján

A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel. Hasonlóan, mint a gépészeti anyagokat ide be kell szerkeszteni!!

Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy

18 óra

A tantárgy tanításának célja

A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátíttatása.

Nincsen előtanulmányi követelmény.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Témakörök

Munkavédelmi alapismeretek

4 óra

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

Történeti áttekintés. A szervezett munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelmények, továbbá ennek megvalósítására szolgáló törvénykezési, szervezési, intézményi előírások jelentősége. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése.

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére

A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

Munkahelyek kialakítása

4 óra

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelése.

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések.

Alapvető feladatok a tüzmegeelőzés érdekében

Tüzmegeelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat. Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések. Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet.

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

Anyagmozgatás a munkahelyeken. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái. A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

Jelzések, feliratok, biztonsági szín-és alakjelek. Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei.

Munkavégzés személyi feltételei

2 óra

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

Munkaeszközök biztonsága

2 óra

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalom meghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei, és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfeleléségi nyilatkozat, valamint a megfelelést tanúsító egyéb dokumentumok.

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

Munkakörnyezeti hatások

2 óra

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei.

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben. A munkavállalók részvételének jelentősége

Munkavédelmi jogi ismeretek

4 óra

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tisztelben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, illetve az ágazati miniszterek rendeleteinek szabályozási területei a további részletes követelményekről. A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe.

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok.

Balesetek és foglalkozási megbetegedések.

Balesetek és munkabalesetek valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás mint a megelőzés eszköze.

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőjének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.

Gépészeti alapozó feladatok tantárgy

522 óra

A tantárgy tanításának célja

A Gépészeti alapozó feladatok tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók gépészeti gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a gépészeti alapozó feladatok megértéséhez, képessé tegye a tanulókat a munka világának, ezen belül a gépészeti témakörök jellemzőinek és összefüggéseinek, valamint a gépészeti eszközök működésének a megértésére.

A tantárgy segítsen magyarázatot adni a megtapasztalt eseményekre és a törvényszerűségekre. A hallgatók felelősséggel hajtsák végre a feladatokat, tudjanak döntéseket hozni a gépészeti folyamatokkal és témakörökkel kapcsolatban.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és az Elsősegélynyújtás ismeretei.

Anyagismeret, anyagválasztás

108 óra

Anyagismeret

36 óra

Az anyagok kiválasztásának szempontjai.
Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.
Anyagszerkezettani alapismeretek.
Nemfémes szerkezeti anyagok: fa, gumi, bőr, üveg, textíliák.
Tűzálló-, szigetelő-, tömítő-, kenőanyagok.
Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.
Ötvözők hatása.
A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.
Kiválasztás szempontjai.
Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok.
Könnyűfémek és ötvözeteik.
Nehézfémes és ötvözeteik.
Szinterelt szerkezeti anyagok.
Műanyagok.
Természetes és mesterséges alapú műanyagok.
Műanyagok feldolgozási technológiái.
Segédanyagok.
Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjai.
Hőkezelő eljárások.
Ötvöző és szennyező elemek hatásai.
Hőkezelési hibák.
Jellegzetes hibák.
Anyaghibák.
Öntési hibák.
Öntvénytervezési szempontok.
Hegesztési hibák.
Forgácsolás során képződő hibák.
Köszörülési hibák.
Képlékeny alakítás okozta hibák.
Kifáradás.

Felületvédelem, felületkikészítés.
Korrózió fogalma, fajtái, folyamata.
Korrózióvizsgálat.
Az alkatrészek előkészítése és a korrózió elleni védekezés.
Porkohászat.
Fémporok gyártása, sajtolása, zsugorítása.
Porkohászati termékek.

Anyagvizsgálat

36 óra

Hibakimutatók lehetőségei.
Anyagvizsgálati módok.
Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok).
Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat.
Technológiai próbák.
Szakítóvizsgálat.
A szakítógépek felépítése, kezelése.
A próbatestek előkészítése.
Hajlító- és hajtogatási vizsgálat.
Lemezek és szalagok hatogatása.
Hegesztett kötések hajlító vizsgálata.
Csövek gyűrűtágítási vizsgálata.
Lapító vizsgálat.
Törésvizsgálat.
Ütővizsgálat.
Mélyhúzóvizsgálat célja, berendezése.
Keménységmérés célja, berendezése.
Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.
Próbatestek, kialakításuk.
A keménységmérő gépek szerkezeti felépítése, kezelése.
Különböző keménységi eljárások.
Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.
Mérési hibák és kiküszöbölésük.
Metallográfiai vizsgálat.
Makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok.
A fémvizsgáló mikroszkóp szerkezete.
Acélok mikroszkópos vizsgálata.
A nemfémes zárványok meghatározása.
Endoszkópos vizsgálat.
Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat.
Mágnesezhető poros repedésvizsgálat.
Ultrahangos repedésvizsgálat.
Radiográfiai vizsgálat.

Anyagjelölések

36 óra

Az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó előírások.
Szabványok, műszaki táblázatok, gyártmánykatalógusok értelmezése, használata.
Szabványügyi ismeretek.

A Magyar Szabvány.
Nemzetközi szabványok.
A szabványos ötvözetek áttekintése a gyakorlati felhasználhatóságot előtérbe helyezve.
Anyagkiválasztás szempontjai.
Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai.
Az anyagok kikeresése táblázatokból és szabványokból.
Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira.
Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.
A vas- és acélöntvények osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.
Az alumínium ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.
A réz ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.
Az ón, ólom és a horgany ötvözőanyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.
A kohászati félkész termékek méretszabványai.
Hűtő- és kenőanyag kiválasztása.
Anyagszükséglet meghatározása, kiválasztása
Az anyag mechanikai tulajdonságát biztosító eljárások kiválasztása, előírása.
Nem szabványos anyagok használata, igénylése.

Műszaki mechanika

72 óra

Merev testek statikája.
Az erő, erőrendszer jellemzése.
Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös pontban metsződő hatásvonalú erőrendszer esetén.
A statika módszerei.
A nyomatéki tétel.
Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással.
Stabilitás.
Párhuzamos hatásvonalú erőrendszer.
Síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata.
Tartók statikája.
Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése.
Reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással.
Igénybevételi ábrák (veszélyes keresztmetszet, maximális nyomaték) szerkesztése, számítása.
Tartók terhelés szerinti vizsgálata.
Egyik végén befogott tartók vizsgálata.
Szilárdságtan, igénybevételek.
Méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban.
Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése.
Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése.
Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.
Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.
Kihajlás jellemzése.
Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése.

Dinamikus és ismétlődő igénybevételek.
Kifáradási jelenségek.

Műszaki rajz

36 óra

Ábrázolási módok: vetületi és axonometrikus ábrázolás.
Méretmegadás, egyszerűsített ábrázolás.
Testek ábrázolása, síkmértani és térmértani szerkesztések, áthatások.
Ábrázolás képsíkrendszerben.
Az ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának ismerete.
Metszetek, szelvények, kitörés.
A kapcsolási vázlat készítésének szabályai.
A fémipari műszaki ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.
Menetes alkatrészek ábrázolása.
Csavarok fajtái, adatai.
Gépelemek ábrázolása.
Tengely csapágyazott és hordozó felületeinek alak-, helyzet-, és mérettűrései.
Felületi érdesség és minőség.
Összeállítási rajzok tanulmányozása.
A villamosipari műszaki ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.
Szabványos villamos rajzok készítése, olvasása és értelmezése.
Műszaki rajz, dokumentáció készítése, segédeszközök, informatikai berendezések használata.
A szerkesztési rajz előírásainak ellenőrzése.
Nomogramok, katalógusok, szabványok használata.

Gépelemek

108 óra

Gépelemek

72 óra

Kötőgépelemek, Szegecskötés.
Szegecstípusok, kötés kialakításának módjai.
Szegecsek anyagai.
Szegecskötés szilárdsági méretezés.
Hegesztett kötés.
Hegesztési varratok jellemzése.
Hegesztett kötés szilárdsági méretezés.
Forrasztott, ragasztott kötések.
Zsugorkötés kialakítása, méretezése.
Csavarkötések.
Szabványos csavarok és csavaranyák.
Csavarbiztosítások.
Mozgatócsavarok, szilárdsági méretezés.
Szeg- és csapszegkötések kialakítása, méretezése.
Ék- és reteszkötések létrehozása, szilárdsági méretezése.
Bordástengely, kúpos kötések.
Rugók feladata, csoportosítása.
Lengéscsillapítók.
Csövek, csőszerelvények.

Csövek falvastagságának meghatározása.
Tengelyek jellemzése, anyagai, méretezése.
Csapágyazások, sikló- és gördülőcsapágyak szerkezeti elemei, méretezése.
Csapágybeépítések, csapágyak kenése.
Tengelykapcsolók általános jellemzése.
Rugók, lengéscsillapítók.
Fékek kialakítása, általános jellemzése.
Fékek méretezése, működtetése.
A fogazat jellemzői, geometriája.
Elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat jellemzése, számítása.
Fogaskerekek szilárdsági méretezése.

Hajtások

36 óra

Súrlódáson alapuló nyomaték átszármaztató hajtások:
Dörzshajtás működési elve, erő- és mozgásviszonyai.
Dörzshajtás ellenőrzése, karbantartása.
Laposszíj- és ékszíj hajtás működési elve, jellemzői.
Szíjhajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjfesztők).
Laposszíjhajtás méretezése.
Ékszíjhajtás szerelése, méretezése.
Szabványos ékszíjak kiválasztása szabványokból.
Kényszerkapcsolatú nyomaték átszármaztató hajtások: fogaskerék-hajtás {a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat}).
Fogaskerekek szilárdsági méretezése.
A fogfelületek kifáradásra történő méretezése.
Kúpfogaskerekek általános jellemzése, geometriai méretezése.
Csigahajtás jellemzése, méretezése.
A csigahajtás hatásfoka.
Lánchajtás kialakítása.
Lánchajtás gépelemei, elrendezési megoldások.
A lánchajtás méretezése, ellenőrzése, szerelése.
Ipari hajtóművek feladata, típusai.
Szerszámgépek fő- és mellék-hajtóműveinek jellemzése, méretezése.
Fordulatszámhatárok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében.
A fokozati tényező.
Hajtóművek vezérlése.
Hidraulikus hajtóművek.
Mechanizmusok.

Villamos alapismeretek

126 óra

Elektrotechnika

72 óra

Villamosipari gyártástechnológia. Az elektronikában felhasznált anyagok csoportosítása (vezetők, félvezetők, szigetelők).
 Villamos alapfogalmak.
 Atomok és villamosság, elektromotoros erő, teljesítmény és energia, ellenállás.
 Anyagok fajlagos ellenállása.
 Gyengeáramú-, erősáramú technika.
 Egyenáramú hálózatok alaptörvényei, összefüggések.
 Hálózatszámítási módszerek.
 Helyettesítő generátorok.
 Villamos teljesítmény.
 Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készítése.
 Egyen- és váltakozó villamos jellemzőhöz kapcsolódó mérőműszerek, a méréshatárok ismerete.
 A villamos áram hatásai.
 Aktív hálózatok.
 Villamos tér.
 Mágneses tér.
 Elektromágneses indukció.
 Elektrotechnikai számítások.
 Váltakozó áramú hálózatok.
 Generátorok soros és párhuzamos kapcsolása.
 Feszültségosztó és áramosztó.
 Többfázisú hálózatok.
 Egyszerű áramkörök be- és kikapcsolási jelenségei (egyen feszültség, váltakozó feszültség).
 Periodikus áramú hálózatok.
 Transzformátorok és villamos motorok.
 Egyenáramú motorok és generátorok.
 Váltakozó áramú motorok és generátorok, egyfázisú motorok.
 Motorvédelem és szabályozás.

Villamos gépek

54 óra

A villamos gépek és hajtások felépítése, működése és jellemzői.
 Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői.
 Transzformátorok, háromfázisú transzformátorok.
 A forgómezős elmélet alapjai és alkalmazása.
 Terhelt és terheletlen transzformátorok.
 A villamos forgógépek működésének alapjai.
 Motorok, aszinkron, szinkron, szervó AC és DC motorok.
 Szinkron motorok indítása, szinkron generátorok hálózatra kapcsolása.
 Aszinkron motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása.
 Az aszinkrongép nyomatóka; nyomatók-szlip jelleggörbe, teljesítmény-eloszlás a különböző üzemiállapotokban.
 Háromfázisú szinkrongépek.
 Az egyenáramú gép működési elve és szerkezeti felépítése, kommutátoros tekercselések alapfogalmai.
 Az egyenáramú gép indukált feszültsége és nyomatéka.
 Egyenáramú motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása.
 A villamos motorok kiválasztása, üzemeltetése és karbantartása.

Kalickás motorok nyomaték fordulatszám kapcsolata.
Léptető motorok.
Egyenáramú, váltóáramú hajtások.

Technológiai ismeretek

36 óra

Lemezmegmunkáló szerszámok készítése.
Lemezalakító szerszámok felépítése és legfontosabb elemei.
A képlékeny anyagalakítások alapfogalmai, csoportosításai, gépei, berendezései.
Hidegalakítások: hajlítás, lyukasztás, mélyhúzás és kivágás.
Képlékenyalakítás, sajtolás szerszámainak, gépi berendezéseinek működése.
Melegalakítás, precíziós öntés, porkohászat.
A gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása.
Szerelési műveletterv és műveleti utasítás.
Technológiai sorrend fogalma, tartalma.
Munkafolyamat megtervezésének és irányításának elsajátítása.
Kenőanyag adagolás, kenőberendezések.
A forgácsolás alapfogalma, munkafolyamata, szerszámai, eszközei..
Az anyagok megmunkálásához szükséges szerszámok, eszközök, segédeszközök, gépek és mérőeszközök.
Korszerű forgácsolási eljárások.
CNC gépek, megmunkáló központok.
Mozgásviszonyok (fő- és mellékmozgás).
Megmunkálási pontosság.
Ipari anyagok korróziós tulajdonságai.
Ipari anyagok technológiai tulajdonságai.

Műszaki mérés

72 óra

A tantárgy tanításának célja

A Műszaki mérés elméleti tantárgy tanításának célja a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések megismertetése. Ismerjék a tanulók a mechanikai, villamos műszereket és méréstechnikai eszközök használatát, a villamos jellegű mérőműszerek alkalmazását, Képesek legyenek a mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálása a mért és számított eredményekről, táblázatkezelő programok segítségével.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika – mértékegységek átszámítása

Témakörök

Geometriai mérések

36 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.
A mérés, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.
Hiba felvételezés, hiba megállapítás.
Mérési hibák.
Műszaki mérés eszközeinek ismerete.
Hosszmérés, szög mérés, külső és belső felületek mérése.
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.
Idomszerek, kaliberek, etalonok.
Dugós és villás idomszerek méretezése.
A munkadarabok geometriai méretei.
Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.
Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.
Menetek, fogaskerekek mérése.
Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.
Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.
A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félégyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.
Mérési jegyzőkönyv tartalma. A témakör részletes kifejtése

Villamos mérések

36 óra

Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.
Villamos szabályozás és vezérlés berendezései.
Villamos áramkörök felépítése.
Villamos alpméréseket végez.
Mérési hiba.
Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.
Villamos multiméter ismerete.
Lakatfogó ismerete.
Vezeték folytonosság/szakadás mérése.
Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.
Villamos mérések eszköz és feltételrendszere.
A fázisviszonyok vizsgálata.
Egyenáramú motorok mérése.
Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.
Üresjárási és terhelési görbék felvétele.
A forgásirány és a fordulatszám változtatásának mérése.
Transzformátorok mérése (váltakozó áramú teljesítmény, áttételi szám).
Hatásfok meghatározása primer-szekunder teljesítményből.
Egy- és háromfázisú motorok üzemeltetése, és terhelése (indítás, teljesítménymérés, fordulatszám-meghatározás, szlip, jelleggörbék felvétele).
Háromfázisú motorok kapcsolásai (irányváltók, csillag-delta).
Villamos gépek vezérlése (kapcsoló berendezések, irányváltók).
Védőföldelés mérése.
Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.
Mérések nagyfeszültségű áramkörökben.
Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.

Feszültség AC/DC mérése.
Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.
Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.
Minőségbiztosítás.
A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.
Mérési jegyzőkönyv készítésének menete. A témakör részletes kifejtése

2/14. évfolyam

Foglalkoztatás I. tantárgy

62 óra

A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok alkalmasak legyenek egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni.

Ehhez kapcsolódóan tudjanak idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

Cél, hogy a rendelkezésre álló 64 tanóra egység keretén belül egyrészt egy nyelvtani rendszerezés történjen meg a legalapvetőbb igeidők, segédigék, illetve az állásinterjúhoz kapcsolódóan a legalapvetőbb mondatszerkesztési eljárások elsajátítása révén. Majd erre építve történjen meg az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés és az induktív nyelvtanulási készségfejlesztés 6 alapvető, a mindennapi élethez kapcsolódó társalgási témakörön keresztül. Végül ezekre az ismertekre alapozva valósuljon meg a szakmájához kapcsolódó idegen nyelvi kompetenciafejlesztés.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Idegen nyelvek

Témakörök

Nyelvtani rendszerezés 1

8 óra

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze.

A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

Nyelvtani rendszerezés 2

6 óra

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

Nyelvi készségfejlesztés

26 óra

(Az induktív nyelv tanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset alapul véve valósul meg az induktív nyelv tanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelv tanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a célnyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház

- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

Munkavállalói szókincs

22 óra

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

Foglalkoztatás II.

16 óra

Foglalkoztatás II.

16 óra

Fejlesztendő kompetenciák

Feladatok:

- Munkaviszonyt létesít
- Alkalmazza a munkaerőpiaci technikákat
- Feltérképezi a karrierlehetőségeket
- Vállalkozást hoz létre és működtet
- Motivációs levelet és önéletrajzot készít
- Diákmunkát végez

Szakmai ismeretek:

- Munkavállaló jogai, munkavállaló kötelezettségei, munkavállaló felelőssége
- Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák
- Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka)
- Álláskeresési módszerek
- Vállalkozások létrehozása és működtetése
- Munkaügyi szervezetek
- Munkavállaláshoz szükséges iratok
- Munkaviszony létrejötte
- A munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései
- A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei

- A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás)

Szakmai készségek:

- Köznyelvi olvasott szöveg megértése
- Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban
- Elemi szintű számítógép használat
- Információforrások kezelése
- Köznyelvi beszédképesség

Személyes kompetenciák:

- Önefejlesztés
- Szervezőképesség

Társas kompetenciák:

- Kapcsolatteremtő képesség
- Határozottság

Módszer kompetenciák:

- Logikus gondolkodás
- Információgyűjtés

A tantárgy tanításának célja

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

Témakörök

- Foglalkoztatási formák
- Munkajogi alapismeretek
- Munkavállalói jogok
- Munkavállalói kötelezettségek
- Álláskeresői módszerek
- Önéletrajz típusai, felépítése megírása
- Motivációs levél felépítése, megírása
- Állásinterjú előkészítése, tartalma
- Munkavállalás
- Munkaszerződés létesítése, módosítása, megszüntetése
- A munkaviszony tartalma
- Közterhek, járulékok
- Munkánélküli lehetőségek
- A munkánélküli jogai, kötelezettségei, a foglalkoztatást helyettesítő támogatások

A tantárgy tanításának célja

Automatikus vezérlésű alkatrészgyártó és összeszerelő célgépek, berendezések és gépsorok zavartalan üzemvitelének biztosítása. Pneumatikus, hidraulikus, elektromechanikus vezérlések üzemeltetése, karbantartása, javítása, ellenőrzése és felügyelése. Megmunkáló gépre, gyártósorra készülék telepítése, beállítása, hibák behatárolása, javítása. Értelmezni és alkalmazni az (esetenként idegen nyelvű) üzemeltetési és szerviz dokumentációt, elvégezni és/vagy irányítani az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafolyamatot. Szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni a mechatronikai berendezést. Folytonosan üzemelő, kritikus folyamatokat vezérlő rendszerek esetén felügyelni az ügyeleti naplók generálási folyamatát.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika – elektronika tárgyaknál. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

Témakörök**Elektrotechnika****48 óra**

Elektrotechnikai és elektronikai számítások.
Elektronikai alapáramkörök.
Kétpólusok, négy-pólusok.
Félvezető áramköri elemek.
Analóg alapáramkörök.
Erősítők.
Műveleti erősítő felépítése, jellemzői, alapkapcsolások.
Integrált műveleti erősítők.
A műveleti erősítők nemlineáris alkalmazásai, precíziós egyenirányítók felépítése.
Komparátorok. Null-komparátor, referenciával eltolt szintű, valamint hiszterézises komparátorok (Schmitt-trigger).
Hullámforma generátorok.
Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök.
Impulzustechnikai áramkörök.
Digitális elektronika alapjai.
A logikai kapcsolatok leírása: szöveges leírás, algebrai alak (Boole-algebra), igazságtáblázat, logikai vázlat.
Kódoló, dekódoló, multiplexer, demultiplexer.
Tervezélésű tranzisztorok (JFET, MOSFET).
Szenzorok és forgó jeladók felépítése, működése és jellemzői.
Fénytan, opto-elektronika.
Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői.
Tápegységek felépítése, működése.

Automatika

64 óra

Az automatika alapfogalmainak meghatározása.
A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk.
A lineáris és invariáns jelátviteli alaptagok fogalma, fajtái.
Összetett tagok származtatása.
A típuszám fogalma.
Az egyhurkos szabályozási kör állandósult állapotbeli vizsgálata követő és értéktartó szabályozások esetén.
A stabilitás fogalma, vizsgálati módszerei.
Villamos segédenergiájú szabályozóköri eszközök.
Távadó, szabályozó végrehajtó és beavatkozó szervek elvi felépítése, működése.
A vezérlési feladatok leírási formái.
A vezérlőberendezés kialakításának lehetőségei.
Vezérléstechnika, vezérlési vonal.
Vezérelt és vezérlő berendezés, szervei és szerepük a vezérlésben.
Villamos motorok vezérlési feladatai, indítás, fékezés, forgásirányváltás.
Homogén és hibrid vezérlési módok fajtái, működtető energiái, szerkezeti elemei.
Villamos vezérlések szerkezeti elemei.
Villamos vezérlések érzékelői, jelképzői és jeltároló szervei, értékelő és jelátalakító szervei, erősítői, végrehajtó és beavatkozó szervei.
Vezérlések szabványos rajzjelei.
A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, hardver felépítésük, programozásuk.

Irányítástechnika

64 óra

Irányítástechnikai alapismeretek.
Információ feldolgozás alapjai.
Segédenergiák.
Irányított és irányító rendszerek.
Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték.
Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói.
Az irányítási rendszer ábrázolásmódja.
Hatásvázlat és részei, tagok, jelek.
Az irányítás válfajai.
Folyamatszabályzás jellemzői.
Alapvető villamos vezérlési feladatok.
Szabályozástechnika, szabályozási kör.
Irányítástechnikai tagok.
Egyszerű és összetett szabályozási körök.
Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői.
Szenzorok és forgó jeladók.
Vizsgáló jelek.
Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői.
Szabályozók beállítása, kiválasztása.
Szabályozó berendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv.
A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos.

Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés.
Mechanikus vezérlések, szerkezeti elemei.
Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása.

Ipari elektronika

32 óra

Szenzortechnika, szenzorok fogalma, csoportosításuk.
Bináris-analóg jeladók.
Helyzetérzékelő szenzorok.
Mechanikus helyzetkapcsolók.
Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók.
Optikai érzékelők.
Ultrahangos közelítéskapcsolók.
Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők.
Áramlásérzékelők.
Térfogat kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés.
Hőmérsékletérzékelők: ellenállás hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő.
Útmérők, abszolút, relatív útmérők.
Léptetőmotorok.
Frekvenciaváltók.
Alkalmazott útmérő rendszerek.
Szervomotor vezérlők.
Mozgásprofilok.
Pozicionáló hajtások.
Elektromos jeladók, jelfeldolgozók.
A logikai algebra szabályai, műveletek, függvények, megadási módok, hálózatok.
A kombinációs és szekvenciális hálózat tipikus alapáramkörei.
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.
A jellemző logikai kapuáramkörök és felhasználásuk digitális áramkörökben.
Billenőkörök, tárolók jelölése, felépítése és működése.
Villamos távadók.
Villamos kapcsolókészülékek.
Nyomógombok, kapcsolók, relék, mágneskapcsolók.
Túláramvédelmi és túlfeszültség védelmi készülékek.
Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.
Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.
Érintésvédelem.

PLC programozás

26 óra

PLC-k alapelve, feladata.
PLC programozás alapjai, szöveges és grafikus szabványos programnyelvek.
Programozási módok (AWL, KOP, FUP), (STL, LDR, FBD)
PLC programnyelvek.
Népszerű típusok bemutatása, létradiagramos programozás, utasítás-alapú programozás.
Lineáris és strukturált programvégrehajtás.
Programok ellenőrzési módjai, szintaktikai és tartalmi ellenőrzések.

A programozható logikai vezérlők (PLC) hardware felépítése, fajtái.
Tápegység, CPU, digitális és analóg be- és kimenetek, kommunikációs lehetőségek.
Az MSZ EN 61131 szabvány tartalma, programszervezési egységek.
Változók fajtái, alaputasítások, szabályozási programblokkok.
Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.
Irányítás programozható logikai vezérlőkkel (PLC).
Folyamatos és diszkrét idejű jelek, mintavételezés.
Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.
Technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn.
Összetettebb feladatok megoldása, funkcióblokkok és relatív címzések alkalmazása.
Buszprotokollok.
PLC-PC kommunikáció.

Mechatronika, robottechnika tantárgy

62 óra

A tantárgy tanításának célja

Az elméleti ismeretek birtokában a mechatronikai elemek szerelése, üzemeltetése és karbantartása. A tantárgy megismerteti a mechatronikai berendezések részegységeivel, javításának lehetőségeivel. A tervezéshez és irányításhoz, mechatronikai elemek össze- és szétszereléséhez, gépek és rendszerek alkotórészeinek összeépítéséhez a gépészet, mechanika elemei. Alapvető szakmai számítások, méretezések. A gépiparban használt anyagok tulajdonságai, metallográfiai folyamatok. Nagypontosságú megmunkálások technológiai. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányítások felépítése és tesztelése. Mechatronikai rendszerek, gépek programozása dokumentáció alapján. Ipari gyártórendszerek, gépek, mechatronikai berendezések felügyelése. Minőségbiztosítási rendszerek előírásainak alkalmazása, minőségellenőrzés.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Informatika – az összes témakörben, a szakmai modulok közül a Gépészeti alapotó feladatok tantárgy.

Fejlesztendő kompetenciák

FELADATOK

- Mozgó elemekkel felszerelt gépegységeket; tengelyeket, hajtóműveket összeépít, működést tesztel, karbantart
- Szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat beépít, működést tesztel, karbantart
- Csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya, golyósorsó-golyósanya és fogaskerék-fogasléc mozgás-átalakító elemeket beépít és működést tesztel, karbantart
- Tengelykapcsolókat és fékeket beépít, működést tesztel, karbantart
- Sikló- és gördülő csapágyazásokat, csapágyakat, lineáris kocnikat és vezetékeket beépít, működést tesztel és karbantart
- Szenzorokat beépít, beállít
- Korszerű szervóhajtásokat működtet
- Manipulátorokat és robotokat üzemeltet és ellenőriz
- Mechatronikai rendszereket üzembe helyez, funkcionális ellenőrzést végez,

- próbafuttatást végez és dokumentál
- Mechatronikai rendszereket ellenőriz, funkcionális működést, biztonsági berendezéseket és intézkedéseket ellenőriz és dokumentál

SZAKMAI ISMERETEK

- Szabványok és katalógusok használata
- Hajtások, hajtóművek és beállításuk
- Tengelykapcsolók és beállításuk
- Fékek, mozgásakadályozó elemek és beállításuk
- Mozdás-átalakító elemek és beállításuk
- Tengelyek, csapágyak és beállításuk
- Vázszerkezetek és beállításuk
- Hidraulikai alapok
- Pneumatikai alapok
- Szenzortechnikai ismeretek
- A működési jellemzők kiszámítása
- Átfogó gépszerelesési ismeretek
- Szerszám/készülék javítása, karbantartása, felújítása
- Manipulátorok és robotok szerkezeti felépítése
- Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői
- Robotok hajtásai, vezérlések, programozásuk

SZAKMAI KÉSZSÉGEK

- Gépészeti rajz és műszaki táblázatok olvasása

Mechatronika

31 óra

- Mozgatóorsók.
- Lineáris vezetékek fajtái és szerelésük.
- Hajtások, hajtóművek és beállításuk.
- Golyós, görgős és futóvezetékek, nagy pontosságú golyósorsók.
- Csapágyak típusai, csapágykiválasztás, csapágykatalógusok.
- Gördülőcsapágyak beépítési megoldásai, szerelése.
- Hibrid lineáris vezetékek.
- Hidrosztatikus, hidrodinamikus és aerosztatikus csapágyak.
- Hajtások: dörzs, szíj, lánc, fogasszíj, fogaskerék, csigahajtás.
- Hajtóművek, funkciói, jellegzetes típusai, szerkezeti felépítésük, működésük.
- Elektromechanikus hajtóművek.
- Golyósorsós hajtás.
- Bolygó-görgős hajtás.
- Pneumatikus és hidraulikus hajtások.
- Hibrid hajtások.
- Teljesítmény-nyomaték-, és fordulatszám átvitel törvényszerűségei.
- Hajtóművek, funkciói, jellegzetes típusai, szerkezeti felépítésük, működésük.
- Mechanikus, villamos, pneumatikus, hidraulikus, vegyes hajtóművek.
- Hullámhajtóművek, alkalmazásuk a robottechnikában.
- Fékek, rögzítők, tengelykapcsolók.
- Mechanikai kényszerek különböző fajtái, alkalmazási területei.
- Mozdásfajták, mozdás-átalakítók.
- Fékező, csillapító és szabályozó szerkezetek.
- Nyomatékátszarmaztató hajtások fajtái.

- Az iparban alkalmazott tengelykapcsolók.
- Büttykös, indítókulcsos és csuklós megoldások, kétkezes indítás, Fényfüggönyök.
- Mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzői.

Robottechnika

31 óra

- Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük.
- A robotok, mint mechatronikai egységek megismerése, felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése.
- Robottechnikai alapok: alkalmazási terület, fajtái, jellemző felépítésük, csoportosításuk.
- Robotjellemzők, (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok.
- Robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek.
- Robotok megfogó szerkezetei, biztonságtechnikai eszközei.
- Pontvezérlés, pályamenti vezérlés, interpolációk.
- Ipari robotok programozása.
- Robotkezelési és alapszintű programozási gyakorlatok.
- Mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, alkalmazott érzékelők.
- A robotok rendszerekben való működtetése.
- Robotok fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások.
- Szabadságfokok, mozgásterek.
- Hajtási, vezérlési módok.
- Koordinátarendszerek, jellegzetes pontok.
- Programozási módok és jellegzetességek, on-line, off-line.
- Programozási nyelvek.
- Utasítások.
- Szimulációk.
- Megfogók, megfogási elvek.
- Érzékelés, szenzorok, útmérők.
- Kommunikációt megvalósító interfészek.
- Ipari gépek, gyártósorok, robotok használata.

Gépelemek és ábrázolásuk, CAD

124 óra

CAD síkbeli ábrázolás 62 óra

Műszaki rajzok készítése számítógép segítségével.
 Számítógépes rajzoló programok, szoftvertelepítés.
 CAD program és más alkalmazások közti kapcsolatok, CAD program lehetőségei a műszaki dokumentációk készítésénél.
 Sablonfájlok készítése, személyre szabás.
 Rajzi szabványok betartása.
 Abszolút és relatív koordináta-rendszerek.
 Fóliaváltás, sokszögek, nagyítás, kiosztás.
 Méretmegadás beállításai, méretezés.
 Lemezterv készítése.

Géprajzi egyszerűsítések.
Vetületi elrendezés módosítása (félvetület, lyukkör).
Részletek rajzolása (ismétlődő elemek, résznézet).
Különleges ábrázolási módok (mozgó alkatrész szélső állása).
Gépelemek ábrázolása.
Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása.
Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása.
Szegek, csapszegek ábrázolása.
Csapágyak ábrázolása.
Fogazott gépelemek ábrázolása.
Nem oldható kötések ábrázolása.
Hegesztési varratok ábrázolása.
Attribútumok készítése.
Összeállítási rajz készítése, nyomtatási technikák.
CAD rajz fájl beillesztése más dokumentumokba.

CAD térbeli ábrázolás **62 óra**

3D sablonfájl, térbeli vonalak, ívek rajzolása, szint és vastagság megadása.
Térelemek, térmértani alaptételek.
Ábrázolási módszerek: perspektíva, axonometria, vetületek.
Térelemek ábrázolása, transzformáció, metszési és méretes feladatok.
Síklapú testek ábrázolása, síkmetszése, áthatása.
Síkgörbék, térgörbék, görbe felületek, vonalfelületek, forgástestek.
Görbe felületű testek síkmetszése, áthatása.
Térszemlélet fejlesztése számítógépes modellezés segítségével.
Számítógépes térgeometria alapjai.
Modellezési technikák, szoftver-hardver alapismeretek.
Alkatrészek és szerelt egységek rajzainak készítése.
Rajzolási alapismeretek, szabványos jelölések.
Vetületek, metszetek, méretháló, szöveges utasítások.
Jelképes ábrázolások: csavarmenetek, rugók, fogazatok, bordázat, ismétlődő részletek, hegesztési varratok ábrázolása.
Szilárdtest létrehozása elemi testekből.
Szilárdtest készítése forgatással, kihúzással.
Letörés, lekerekítés.
Renderelés, anyagok használata.
Megvilágítási módok.

Anyagismeret és technológia

62 óra

Anyagismeret

31 óra

Az anyagok csoportosítása alapanyagok, félkész termékek, hulladék és segédanyagok.
A gépiparban használt anyagok.
A fémes és nemfémes anyagok jellegzetes tulajdonságai.
Metallográfiai folyamatok.
Ötvözők, hatásuk a kristályszerkezetre.
Vasötvözetek.
Hőkezelés.
Melegalakítások.
Hidegalakító szerszámok anyaga.

Gyorsacél és keményfém szerszámanyagok.
Kivágó szerszámok anyaga.
Hidegalakító szerszámok hőkezelése.
Szerszámok hőkezelésének sajátosságai.
Szilárdság, rugalmas és maradó alakváltozás.
Mégmunkálhatóság, alakíthatóság.
Hővezető képesség.
A szerszámkészítéskor használatos eszközök és technológiák.
Az anyagszabványok rendszere.
A fémmégmunkálás technológiai műveletei.
Anyagvizsgálati módszerek, szakítóvizsgálat, szilárdsági vizsgálatok, keménységmérés, alakíthatósági vizsgálatok.
Roncsolásmentes anyagvizsgálatok.
A korrózió fogalma a korrózióvédelem eszközeit aktív és passzív korrózióvédelem.
Kenőanyagok fajtái, csoportosításuk.
Műanyagok, polimerek.
Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállítás, mégmunkálása, alkalmazása.
Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállítás mégmunkálása, alkalmazása.
A minőségirányítás és minőségbiztosítás foglalmi, rendszereselemei.

Technológia

31 óra

Lemez mégmunkáló szerszámok készítése.
Lemezalakító szerszámok felépítése és legfontosabb elemei.
A képlékeny anyagalakítások alapfogalmai, csoportosításai, gépei, berendezései.
Hidegalakítások: hajlítás, lyukasztás, mélyhúzás és kivágás.
Képlékenyalakítás, sajtolás szerszámainak, gépi berendezéseinek működése.
Melegalakítás, precíziós öntés, porkohászat.
A gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása.
Szerelési műveletterv és műveleti utasítás.
Technológiai sorrend fogalma, tartalma.
Munkafolyamat megtervezésének és irányításának elsajátítása.
Kenőanyag adagolás, kenőberendezések.
A forgácsolás alapfogalma, munkafolyamata, szerszámok, eszközei.
Az anyagok mégmunkálásához szükséges szerszámok, eszközök, segédeszközök, gépek és mérőeszközök.
Korszerű forgácsolási eljárások.
CNC gépek, mégmunkáló központok.
Mozgásviszonyok (fő- és mellékmozgás).
Mégmunkálási pontosság.
Ipari anyagok korróziós tulajdonságai.
Ipari anyagok technológiai tulajdonságai.

Gyakorlat

1/13. évfolyam

Műszaki mérés gyakorlat

72 óra

A tantárgy tanításának célja

A Műszaki mérés elméleti tantárgy tanításának célja a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések megismertetése. Ismerjék a tanulók a mechanikai, villamos műszereket és mérés technikai eszközök használatát, a villamos jellegű mérőműszerek alkalmazását, Képesek legyenek a mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálása a mért és számított eredményekről, táblázatkezelő programok segítségével.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika – mértékegységek átszámítása

Témakörök

Geometriai mérések

36 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.
A mérés, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.
Hiba felvételezés, hiba megállapítás.
Mérési hibák.
Műszaki mérés eszközeinek ismerete.
Hosszmérés, szög mérés, külső és belső felületek mérése.
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.
Idomszerek, kaliberek, etalonok.
Dugós és villás idomszerek méretezése.
A munkadarabok geometriai méretei.
Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.
Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.
Menetek, fogaskerekek mérése.
Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.
Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.
A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.
Mérési jegyzőkönyv tartalma. A témakör részletes kifejtése

Villamos mérések

36 óra

Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.
Villamos szabályozás és vezérlés berendezései.
Villamos áramkörök felépítése.
Villamos alpméréseket végez.
Mérési hiba.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.
Villamos multiméter ismerete.
Lakatfogó ismerete.
Vezeték folytonosság/szakadás mérése.
Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.
Villamos mérések eszköz és feltételrendszere.
A fázisviszonyok vizsgálata.
Egyenáramú motorok mérése.
Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.
Üresjárási és terhelési görbék felvétele.
A forgásirány és a fordulatszám változtatásának mérése.
Transzformátorok mérése (váltakozó áramú teljesítmény, áttételi szám).
Hatásfok meghatározása primer-szekunder teljesítményből.
Egy- és háromfázisú motorok üzemeltetése, és terhelése (indítás, teljesítménymérés, fordulatszám-meghatározás, szlip, jelleggörbék felvétele).
Háromfázisú motorok kapcsolásai (irányváltók, csillag-delta).
Villamos gépek vezérlése (kapcsoló berendezések, irányváltók).
Védőföldelés mérése.
Áttételi feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.
Mérések nagyfeszültségű áramkörökben.
Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.
Feszültség AC/DC mérése.
Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.
Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.
Minőségbiztosítás.
A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.
Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.
Mérési jegyzőkönyv készítésének menete. A témakör részletes kifejtése

Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat tantárgy

468 óra

A tantárgy tanításának célja

Megismertetni és elsajátíttatni a hallgatókkal a különféle gépészeti alapozó feladatok és gyakorlatok összedolgozhatóságának feltételeit; a nyersanyag, alapanyag, anyagminőségek, megmunkálások meghatározását, illetve az alkalmazott vizsgálatok módját.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és az Elsősegélynyújtás ismeretei.

Témakörök

Műszaki dokumentációk gyakorlat

72 óra

Alkatrészrajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvasás.
Szerelési-, karbantartási utasítások (ÖGY).

Szállítói megfelelőségi nyilatkozatok (ÖGY).
 Pályázatok formai, tartalmi követelményei.
 Engedélyek, törvények, határozatok értelmezése.
 Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása.
 Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása.
 Különbféle szabványok megismerése, alkalmazása.
 Minőségirányítási dokumentumok elkészítésének szempontjai.
 Fájlformátumok, kiterjesztések.
 Szövegszerkesztési alapismeretek.
 Képfelbontás, rastergrafika-, vektorgrafika előnyök, hátrányok ismerete.
 Engedélyek, törvények, határozatok értelmezése (ÖGY).
 Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása (ÖGY).
 Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása (ÖGY).
 Megmunkálási technológia behatárolása, sorrendje alkatrészrajzok műszaki tartalmának figyelembevételével (ÖGY).
 Különbféle szabványok megismerése, alkalmazása (ÖGY).
 Minőségirányítási dokumentumok elkészítésének szempontjai (ÖGY).
 Gépek, berendezések műszaki dokumentációi, fontosabb paraméterek nyilvántartása (ÖGY).
 Alkatrészek, eszközök nyilvántartásának szempontjai, dokumentálása (ÖGY).
 Alkatrészjegyzék, technológiai sorrend, bruttó anyagmennyiség, alkatrész nyersmérete, megmunkáláshoz szükséges szerszám és gép, állásidő (ÖGY).
 Javítási jegyzőkönyvek (ÖGY).
 Elektronikus dokumentációk (ÖGY).
 Fájlformátumok, kiterjesztések (ÖGY).
 Szövegszerkesztési alapismeretek (ÖGY).
 Képfelbontás, rastergrafika-, vektorgrafika előnyök, hátrányok ismerete (ÖGY).

Gépészeti alapmérések

72 óra

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.
 Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel.
 Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.
 Szögmérés mechanikai szögmérővel.
 Külső kúpok mérése, ellenőrzése.
 Belső kúpok mérése, ellenőrzése.
 Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel.
 Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával.
 Felületi érdesség ellenőrzése, mérése.
 Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.
 Körkörség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.
 Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése.
 Keménységmérések Brinell, Rockwell, Vickers, egyéb.
 Mérési dokumentumok készítése.
 Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.
 Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel (ÖGY).
 Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel (ÖGY).
 Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel (ÖGY).
 Szögmérés mechanikai szögmérővel (ÖGY).

Külső kúpok mérése, ellenőrzése (ÖGY).
Belső kúpok mérése, ellenőrzése (ÖGY).
Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel (ÖGY).
Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával (ÖGY).
Felületi érdesség ellenőrzése, mérése (ÖGY).
Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése (ÖGY).
Körköröség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése (ÖGY).
Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése (ÖGY).
Keménységmérések Brinell, Rockwell, Vickers, egyéb (ÖGY).
Mérési dokumentumok készítése (ÖGY).
Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez (ÖGY).

Anyagismeret gyakorlat

36 óra

Szakítóvizsgálat.
A szakítógép szerkezeti felépítése, kezelése.
A vizsgálat folyamata, diagram felvétele.
A mérési eredmények kiértékelése.
Roncsolásmentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok) (ÖGY).
Roncsolásos anyagvizsgálatok (ÖGY).
Keménységmérések Brinell, Rockwell, Vickers, egyéb (ÖGY).
Keménységmérő eljárások.
Mikro-keménységmérés.
Keménységmérés meleg állapotban.
Dinamikus keménységmérések.
Rugalmas utóhatás.
Rugalmas alakváltozás.
Kúszás és relaxáció.
Mechanikai kifáradás, Wöhler-görbe.
Frekvencia befolyása a kifáradásra.
Fárasztó gépek.

Anyagvizsgálat gyakorlat

36 óra

Melegalakíthatósági technológiai próbák.
Hidegalakíthatósági technológiai próbák.
Nyomóvizsgálat.
Hajlítóvizsgálat.
Csavaróvizsgálat.
Törésmechanikai vizsgálatok, Charpy-féle ütve hajlító vizsgálat.
Vegyí összetétel vizsgálata.
Korróziós vizsgálatok.
Mikroszkópikus vizsgálatok, maratás, polírozás, csiszolás.
Hőtechnikai tulajdonságok.
Villamos vezetőképesség mérése.
Mágneses tulajdonság vizsgálata.
Fémek és ötvözetek tulajdonságai.
A hűtési sebesség hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.
Ötvözőelemek hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.
Hőkezelések csoportosítása.

Az előrajzolással szembeni követelmények.
Az előrajzolás lépései.
Az előrajzolás szerszámai, eszközei.
Mérő és ellenőrző eszközök.
Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) bemutatása.
A felületszínezés lehetőségei.
A térbeli előrajzolás eszközei.
Az előrajzolás folyamata.
Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.
Síkbeli és térbeli előrajzolás.
Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez.
Többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása.
Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás.
Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.
Komplex feladatok elkészítése.
A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése.
Alkatrészek illesztése.
Alkatrészek szerelése (szegecselés, menetfúrás, menetmetszés, csavarkötések, ék- és reteszkötés, ragasztás).
A jellemző kötésmódok bemutatása, alkalmazási területei, létrehozásának folyamata.
Az előrajzolással szembeni követelmények (ÖGY).
Az előrajzolás lépései (ÖGY).
Az előrajzolás szerszámai, eszközei (ÖGY).
Mérő és ellenőrző eszközök (ÖGY).
Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) bemutatása (ÖGY).
A felületszínezés lehetőségei (ÖGY).
A térbeli előrajzolás eszközei (ÖGY).
Az előrajzolás folyamata (ÖGY).
Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai (ÖGY).
Síkbeli és térbeli előrajzolás (ÖGY).
Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez (ÖGY).
Többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása (ÖGY).
Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás (ÖGY).
Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése (ÖGY).
Komplex feladatok elkészítése (ÖGY).
A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése.
Alkatrészek illesztése (ÖGY).
Alkatrészek szerelése (szegecselés, menetfúrás, menetmetszés, csavarkötések, ék- és reteszkötés, ragasztás) (ÖGY).
A jellemző kötésmódok bemutatása, alkalmazási területei, létrehozásának folyamata (ÖGY).

Gépi forgácsolási gyakorlat

144 óra

A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése.

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Menetesztergálás.

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).

Oldható kötések készítése.

Nem oldható kötések készítése.

Oldható és nem oldható kötések szerelőszerkezetei.

Fix és állítható csavarkulcsok.

Csavarhúzógépek.

Csavarkötés szétszerelésének szerkezetei, készülékei.

Fogók típusai, alkalmazási területei.

Különféle fémfelületek előkészítése.

Felületvédelem mázolással, lakkozással.

A fémragasztás folyamata, műveletei, az anyagok ragasztási technológiája.

A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése (ÖGY).

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása (ÖGY).

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása) (ÖGY).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás (ÖGY).

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás) (ÖGY).

Dörzsárazás (ÖGY).

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken (ÖGY).

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák (ÖGY).

Esztergálás különféle esztergákon (ÖGY).

Menetesztergálás (ÖGY).

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás) (ÖGY).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés) (ÖGY).

Oldható kötések készítése (ÖGY).

Nem oldható kötések készítése (ÖGY).

Oldható és nem oldható kötések szerelőszerkezetei (ÖGY).

Fix és állítható csavarkulcsok (ÖGY).

Csavarhúzógépek (ÖGY).

Csavarkötés szétszerelésének szerkezetei, készülékei. (ÖGY).

Fogók típusai, alkalmazási területei (ÖGY).

Különféle fémfelületek előkészítése (ÖGY).

Felületvédelem mázolással, lakkozással (ÖGY).

A fémragasztás folyamata, műveletei, az anyagok ragasztási technológiája (ÖGY).

Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy

36 óra

A tantárgy tanításának célja

Az Elsősegélynyújtás tantárgy alapvető célja, hogy a munkavégzés alatt vagy azon kívül is a tanulók képesek legyenek felismerni a balesetek során keletkezett sérüléseket és képesek legyenek az elsősegélynyújtás elvégzésére.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti biológia témakörökben tanult ismeretek.

Témakörök

Az elsősegélynyújtás alapjai

12 óra

Mentőhívás módja.
Teendők a baleset helyszínén.
Elsősegély nyújtásának korlátai.
A baleseti helyszín biztosítása.
Vérkeringés, légzés vizsgálata.
Heimlich-féle műfogás.
Rautek-féle műfogás.
Elsősegélynyújtás vérzések esetén.
Életveszély elhárítása.
Újraélesztés.
Mellkasnyomás technikája
Légútbiztosítás lehetőségei.
Légút akadály-mentesítése.
Lélegeztetés.
Fizikális vizsgálat.
Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.
Az eszméletlenség veszélyei.
A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.
Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.
Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.
Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.
Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.
Végtagtörések.
Hasi sérülések.
Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.
Áramütés veszélyei.
Áramütött személy megközelítése.
Áramtalanítás.
Áramütött személy ellátása.
Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.
Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.
Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.
Leggyakrabban előforduló mérgezések.
Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.
Rosszullétek.
Ájulás tünetei, ellátása.
Epilepsziás roham tünetei, ellátása.
Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.

Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban

12 óra

Veszélyforrások kialakulása.
Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.
Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.
A munkavédelmi oktatás dokumentálása.
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.
Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.
A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.
A munkavégzés fizikai ártalmai.
Zaj- és rezgésvédelem.
Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.
Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.
A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.
A színek kialakítása.
A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.
Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.
Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.
Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.
Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.
Egyéni és kollektív védelem.
Munkaegészségügy.
Kockázatbecslés.
Kockázatértékelés.
Időszakos biztonsági felülvizsgálat.
Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.
Jelző és riasztóberendezések.
Megfelelő mozgástér biztosítása.
Elkerítés, lefedés.
Tároló helyek kialakítása.
Munkahely padlózata.
Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése.

Sérülések ellátása

12 óra

Sebellátás.
Hajszáleres vérzés.
Visszeres vérzés.
Ütőeres vérzés.
Belső vérzések és veszélyei.
Orrvérzés, ellátása.
Mérgezések: gyógyszermérgezés, szénmonoxid (CO) mérgezés, metilalkoholmérgezés.
Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés.
Fektetési módok.

Idegen test szemben, orrban, fülben.
 Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén.
 Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén.
 Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei.
 Az eszméletlenség ellátása.
 A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek.
 A shock fogalma és formái.
 A termikus traumákkal, hőártalmakkal kapcsolatos ismeretek.
 Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja.
 A csontsérülések formái, tünetei és ellátásuk (fektetési módok).
 A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai.
 A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek.
 A mérgezések fogalma, tünetei és ellátásuk módja.
 A belgyógyászati balesetek (áramütés).
 A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tünetek és ellátásuk.

2/14. évfolyam

Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlat tantárgy

496 óra

A tantárgy tanításának célja

Megismertetni és begyakoroltatni a mechatronikai elemek szerelését, üzemeltetését és karbantartását. Olyan gyakorlottsági szint elérése a cél, amely képessé tesz az ipari gyártórendszerek, gépek üzemeltetésére, ezek újabb verzióinak leírás alapján történő megismerésére és az ismeretek továbbadására. El kell sajátítani a munkakörben elvégzendő feladatokat, ki kell alakítani az azokhoz szükséges tulajdonságokat. Hibrid hajtások összeépítése. A mechatronikai technikus a mechatronikai berendezések javítását végzi, munkarendet tervez és irányít. Mechatronikai elemeket össze- és szétszerel, részrendszereket előállít, gépeket és rendszereket alkotórészeit összeépít. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányításokat épít fel és tesztl. Mechatronikai rendszereket, gépeket programoz, dokumentáció alapján programozási feladatot végez. Ipari gyártórendszereket, gépeket, mechatronikai rendszereket üzemeltet és karbantart.

Témakörök

Hidraulika-Pneumatika

93 óra

Mechatronikai berendezések szerelése
 Mechatronikai berendezések pneumatikai, elektropneumatikai elemeinek szerelése
 Vázszerkezetek, állványok szerelése
 Szeleptömbök és szelepszigetek szerelése
 Szelepek, záróelemek szerelése
 Pneumatikus és elektronikus aktuátorok szerelése
 Szenzorok szerelése és beállítása
 Kezelőelemek, busz csatlakozók, PLC szerelése és kábelezése
 Pneumatikus csővezetékek szerelése
 PLC programok telepítése, módosítása
 Mechatronikai berendezések installálása

Mechatronikai berendezések élesztése
 Mechatronikai berendezések tesztelése
 Hibakeresés mechatronikai berendezésekben
 Mérések pneumatikus kapcsolásokban
 Hidraulikus és elektrohidraulikus berendezések szerelése
 Hidraulikus tápegységek szerelése
 Hidraulikus szivattyúk szerelése
 Hidraulikus hengerek szerelése
 Hidromotorok szerelése
 Elektrohidraulikus szelepek és záróelemek szerelése
 Hidraulika vezetékek szerelése
 Hibakeresés hidraulikus berendezésekben
 Mérések hidraulikus berendezésekben

Szerelés, karbantartás

155 óra

Szerelés

93 óra

Gépészeti kötések létesítése
 Csavarkötések szerelése
 Ékek, reteszek csapok és illesztőszegek szerelése
 Motor hajtómű kapcsolatok szerelése
 Hajtóművek és hajtások szerelése és beállítása
 Csapágybeépítések szerelése
 Tömítések szerelése
 Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása
 Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk
 Fogaskerekes hajtóművek szerelése
 Csigakerekes hajtóművek szerelése
 Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek
 Egyetemes munkadarab befogó készülékek, tokmányok, gépsatuk, szorítópatronok szerelése
 Egyedi munkadarab befogó készülékek szerelése, szabványos készülékelemek használata
 Munkadarab befogó és továbbító paletták elemei
 Alkatrész adagoló berendezések
 Szalagos, konveijoros, palettás munkadarab továbbítás alapvető gépegységei
 Továbbító szalagok fajtái, szerelésük
 Szerszámbefogó egységek szerelése
 Késtartók, gyorsváltó késtartók
 Szerszám gép főtengelek csatlakozó elemei
 Sszabványos Morse kúpok, SK kúpok
 Marótengelyek szerelése
 Képlékeny alakító gépek csatlakozó elemei
 Szerszám felsőrész csatlakoztatása a képlékeny alakítógéphez
 Szerszám alsórész csatlakoztatása a gépasztalhoz
 Vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok csatlakoztatása

Szerszámok tisztítása, karbantartása
 Szerszámok kenése
 Lineáris hajtások szerelése és beállítása
 Lineáris vezetékek fajtái
 Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek
 Gördülő vezetékek
 Mágneses vezetékek
 Gördülő vezetékek fajtái , profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek
 Golyós sínes vezeték, lineáris kocsi felépítése, kenése, karbantartása
 Előfeszítési és pontossági osztályok
 Beépítési tűrések
 Profilsínek rögzítési módjai
 Vezetékek beépítési módjai
 Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucsok beépítési, beállítási sorrendje
 Futógörgős vezetékek szerelése és beállítása, előfeszítés beállítása
 Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei
 Golyóshüvelyes egység szerelése és pontossága
 Golyósorsós hajtások alapvető tulajdonságai
 Bolygóörgős hajtások
 Golyósorsós egység alapelemei, csapágyazása
 Golyós anya felépítése, kenése, karbantartása
 Golyós orsók előfeszítése
 Golyós orsó beszerelése
 Komplet lineáris egység; lineáris vezeték és golyós orsós hajtás szerelési sorrendje
 Szervomotorral hajtott komplet lineáris egységek szerelése és karbantartása

Karbantartás

62 óra

Kenőanyagok feladata
 Viskozitás fogalma, mérése
 Viskozitás és üzemi hőmérséklet
 Konzisztencia fogalma, mérése
 Kenőanyagok kiválasztása
 Olajkenés
 Zsírkenés, konzisztens kenőanyagok
 Gépszírok tulajdonságai
 Szilárd kenőanyagok
 Szilikon kenőanyagok
 Kenőzsír adagolás és kenőeszközök
 Kézi kenőeszközök
 Automata kenőrendszerek
 Nagynyomású zsírkenő berendezések
 Olajkenési módszerek és eszközök
 Üzemzavar fogalma
 Váratlan meghibásodások javítása
 Hibajelenségek felismerése

Hibakeresési módszerek alkalmazása
TPM karbantartási utasítások tartalma
TPM karbantartási eszközök alkalmazása
TPM karbantartás irányítása

Ipari elektronika gyakorlat

124 óra

Műszaki tartalmakat értelmez.
Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít.
Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört.
Villamos kéziszerszámok használata.
Villamos méréseket végez.
Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven).
Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, jelátalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit.
Villamos szerelés és erősáramú szerelés.
Világítási alapáramkörök kialakítása, lámpatestek szerelése, karbantartása, javítása.
Tokozott elosztók szerelése, tokozatok, szerelvényeik, szerelési technológiák.
Szerelvények beszerelése.
Vezetékezés, sínezés kialakítása.
Az elektronikus áramkörök kialakítása (nyák, alkatrészek beültetése, csatlakozók).
Áramköri elemek adott beültetési és kapcsolási vázlat alapján történő (ellenállás, tekercs, kondenzátor, stb.) beillesztése és beforrasztása az előre gyártott nyáklapra.
Erősáramú hálózati csatlakozók szerelése.
Különféle vezetékek, szigetelt vezetékek előkészítése.
Villamos motorok erősáramú-, jeladó-, és védelmi kábeleinek telepítését, csatlakoztatását védelmének beállítását végzi.
Villamos motorok üzemeltetése és karbantartása.
Szinkron és aszinkrongépek vizsgálatai, bekötése, indítása.
Ellenőrzi a berendezés erősáramú-, vezérlő-, és jelkábeleinek védettségét, folytonosságát, a csatlakozók állapotát.
Elektromágneses zavarok elleni védelmet biztosít.
Feszültségmentesítést végez.
Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat, szervóhajtásokat üzemeltet.
Korszerű hajtások paramétereinek beállítása, ellenőrzése.
Ellenőrzi, kicseréli a hibás elektronikus alkatrészeket.
Hibajavítást végez.
Automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet.
Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat tesztel és üzemeltet.
Ipari buszrendszereket, HMI paneleket, számlálókat, kijelzőket telepít és üzemeltet.
Villamos karbantartást végez.
Villamos összeköttetések állapotának ellenőrzése.
Huzalozás, kábelezés.
Villamos alkatrészek vizsgálati, szerelése.
Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése.
Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.
Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

A mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos- és optikai mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.
Érintésvédelem.

PLC gyakorlat

124 óra

PLC programozás

62 óra

Szimbolikus nevek használata, allokációs lista készítése.
A PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk.
Relés logikai vezérlések, öntartások, időzítések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.
Logikai vezérlések, öntartások, élvezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.
Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.
Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás programozási nyelveken.
Programok, programmodulok (multitask programozás).
Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flages, regiszteres léptetés).
Egyéb szöveges- és grafikus programozási nyelvek (utasításlistás, funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás), összehasonlításuk.

PLC kiépítése gyakorlat

62 óra

A PLC-k, mikrokontrollerek funkcionális felépítése, működésük.
Kompakt- és moduláris PLC-k, kiválasztásuk.
A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei.
PLC bemeneti jelei.
A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok, PLC kimeneti jelei.
A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok.
Dokumentáció használata, huzalozási rajz olvasása.
A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük leellenőrzése.
Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális).
A relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel.
Időzítések. Számlálók. Flagek, regiszterek használata.
Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás.
On-line diagnosztika (ellenőrzések, be/kimenetek befagyasztása).
A PLC program végrehajtásának módjai, kezelőfelület elemei, üzemmódok.
A kezelőfelület illesztése, programozása, vészleállítás megvalósítása, gépek biztonságtechnikája.
Ipari buszrendszerek, PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok, szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok.
PLC-PLC kommunikáció megvalósítása, kommunikáció ipari buszon keresztül.