

HELYI TANTERV

IX. GÉPÉSZET ÁGAZAT 2013.09.01-től érvényes kerettanterv szerint

GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI TECHNIKUS ESTI TAGOZAT

A szakképesítés azonosító száma: 54 521 03

1/13. évfolyam

Gépészeti alapozó feladatok **198 óra**

Gépészeti anyagok **36 óra**

Fejlesztendő kompetenciák

Feladatok:

- tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat
- kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket
- tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat
- kiválasztja az általános, gépészeti célú anyagok és alkatrészek közül a feladatnak megfelelőt
- előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket
- gépipari alapméréseket végez
- alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel
- általános roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végez
- alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat

Szakmai ismeretek:

- ipari anyagok és tulajdonságaik
- ipari vasötvözetek és tulajdonságaik
- könnyűfém ötvözetek és tulajdonságaik
- színesfém ötvözetek és tulajdonságaik
- ötvözőanyagok hatása az anyag tulajdonságaira
- szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek
- korrózióvédelem alapeljárási és eszközei
- mértékegységek
- mérési utasítások értelmezése

- anyagvizsgálatok
- diagramok olvasása, értelmezése, készítése
- szabványok használata

Szakmai készségek:

- diagram, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése

Személyes kompetenciák:

- pontosság
- önállóság
- szabálykövetés

Társas kompetenciák:

- irányíthatóság
- határozottság

Módszer kompetenciák:

- gyakorlatias feladatértelmezés
- lényegfelismerés
- körültekintés, elővigyázatosság

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.

Témakörök

- Az anyagok kiválasztásának szempontjai.
- Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.
- Az anyagok mechanikai és technológiai tulajdonságainak értelmezése, megállapításuk módja. (anyagvizsgálatok alapjai)
- Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai.
- Anyagszerkezettani alapismeretek.
- Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.
- Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira.
- Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.
- A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.
- A vas- és acélöntvények osztályozása, tulajdonságai és jelölései a MSZ és EN szerint.
- Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok.
- Könnyűfémek és ötvözeteik.
- Az alumínium ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.

- Színesfémek és ötvözeteik.
- 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.
- Szinterelt szerkezeti anyagok.
- Műanyagok.
- Természetes és mesterséges alapú műanyagok.
- Műanyagok feldolgozási technológiái.
- Nemfémes szerkezeti anyagok: fa, gumi, bőr, üveg, textíliák.
- Tűzálló-, szigetelő-, tömítő-, kenőanyagok.
- Hűtő- és kenőanyag kiválasztása.
- Segédanyagok.
- Felületvédelem, felületkikészítés.
- Korrózió fogalma, fajtái, folyamata.
- Korrózióvizsgálat.
- Az alkatrészek előkészítése és a korrózió elleni védekezés.

Műszaki mechanika

36 óra

Fejlesztendő kompetenciák

Feladatok:

- tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat
- kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket
- tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat
- kiválasztja az általános, gépészeti célú anyagok és alkatrészek közül a feladatnak megfelelőt
- előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket
- gépipari alpméréseket végez
- alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel
- általános roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végez
- alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat

Szakmai ismeretek:

- ipari anyagok és tulajdonságaik
- ipari vasötvözetek és tulajdonságaik
- könnyűfém ötvözetek és tulajdonságaik
- színesfém ötvözetek és tulajdonságaik
- ötvözőanyagok hatása az anyag tulajdonságaira
- szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek
- korrózióvédelem alapeljárásai és eszközei
- mértékegységek

- mérési utasítások értelmezése
- anyagvizsgálatok
- diagramok olvasása, értelmezése, készítése
- szabványok használata

Szakmai készségek:

- diagram, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése

Személyes kompetenciák:

- pontosság
- önállóság
- szabálykövetés

Társas kompetenciák:

- irányíthatóság
- határozottság

Módszer kompetenciák:

- gyakorlatias feladatértelmezés
- lényegfelismerés
- körültekintés, elővigyázatosság

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.

Témakörök

- 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 ábrázolás

36 óra

Fejlesztendő kompetenciák

Feladatok:

- Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít, olvas, értelmez
- Egyszerű alkatrészeiről szabadkézi vázlatrajzokat készít, olvas, értelmez

Szakmai ismeretek:

- Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok
- Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése
- Szabadkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről
- mértékegységek
- diagramok olvasása, értelmezése, készítése
- szabványok használata

Szakmai készségek:

- Gépészeti rajz olvasása, értelmezés, alkatrészbizottság készítése, szabadkézi vázlatkészítés
- diagram, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése

Személyes kompetenciák:

- pontosság
- önállóság
- szabálykövetés

Társas kompetenciák:

- irányíthatóság

- határozottság

Módszer kompetenciák:

- gyakorlatias feladatértelmezés
- lényegfelismerés
- körültekintés, elővigyázatosság

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, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata, és a Munkavédelem tantárgy.

Témakörök

- Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma.
- Gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei.
- Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.
- Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.
- Ábrázolás képsíkrendszerben.
- Testek ábrázolása két képsíkon.
- Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.
- Síkidomok metszéspontjai.
- Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.
- Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.
- Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.
- Síklapú és görbe testek áthatása.
- Áthatások alkatrészejzokon.
- Összeállítási és részletrajzok.
- Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.
- A metszet és a szelvény fogalma.
- Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.
- Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).
- A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.
- A metszet alkalmazásának szabályai.

- Méretmegadás (húr, ív, szög).
- Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.
- A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.
- A mérethálózat felépítésének elvei.
- Felületi minőség.
- A felület egyenatlenségei.
- A felületi érdesség geometriai jellemzői.
- A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.
- Tűrés, illesztés.
- Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.
- Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.
- Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.
- Jelképes ábrázolások.
- Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.
- Orsómenet és anyamenet jelölése.
- Csavarmenetek méretmegadása.
- Rugók ábrázolása.
- Bordás tengelykötés és ábrázolása.
- Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.
- Hegesztett kötések ábrázolása.
- Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei.
- Hegesztett kötések rajzi jelölése, méretmegadása.
- Forrasztott és ragasztott kötések jelölése.
- Nem oldható kötések jelképes ábrázolása.
- Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.
- Fogazatok jellemző adatai, méretei.
- A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei.
- Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása.
- Csővezetékek rajzjelei.
- A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei.
- Rajzkészítési és rajzszámozási rendszerek.

Gépi forgácsolás

36 óra

Fejlesztendő kompetenciák

Feladatok:

- tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat
- kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisépéses fémalkító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket
- tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat
- kiválasztja az általános, gépészeti célú anyagok és alkatrészek közül a feladatnak

megfelelőt

- előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket
- meghatározza a szükséges anyagmennyiséget
- alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal
- alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat

Szakmai ismeretek:

- szabványok használata
- mértékegységek
- gyártási utasítások értelmezése
- gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók használata
- forgácsolási alapfogalmak, műveletek, technológiák
- gépi forgácsolás technológiája, eszközei
- gépi forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámjai
- ötvözőanyagok hatása az anyag tulajdonságaira
- diagramok olvasása, értelmezése, készítése

Szakmai készségek:

- diagram, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése
- gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek használata

Személyes kompetenciák:

- pontosság
- önállóság
- szabálykövetés

Társas kompetenciák:

- irányíthatóság
- határozottság

Módszer kompetenciák:

- gyakorlatias feladatértelmezés
- lényegfelismerés
- körültekintés, elővigyázatosság

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.

Témakörök

Gépi forgácsolás szerszámai.
Gépi forgácsoló alapeljárások gépei.
Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.
Esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása.
Az esztergakések fajtái, részei, élszögei, befogásuk.
Munkadarab befogása.
Szánok mozgatás kézzel és gépi előtolással.
Palástfelület, homlokfelület esztergálás.
Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).
Nagyoló és simító esztergálás.
Esztergakések élezése, mérése, ellenőrzése.
Dörzsárazás.
Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.
A rovátkolás és a recézés szerszámai, műveletei.
Csiszolás esztergagépen.
A hűtés és a kenés megoldásai.
Kúp- és alakfelületek esztergálása.
Külső és belső kúpok készítése.
Az alakesztergálás szerszámai, kialakításuk.
Revolverszterga, automata esztergák.
Esztergálás különféle esztergákon.
Menetesztergálás.
A menetkészítés szerszámai.
Menetvágás menetkessel.
Menetek ellenőrzése mérőeszközökkel.
Különleges menetek vágásának technológiája.
Gyalulás, vésés technológiája.
Haránt- és hosszgyalugépek felépítése, működése.
A gyalulás szerszámai.
Marás: palástmarás, homlokmarás, síkmarás.
Marás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.
Marógépek felépítése, működése.

Gépelemek

36 óra

Fejlesztendő kompetenciák

Feladatok:

- tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat
- kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket
- tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat

- kiválasztja az általános, gépészeti célú anyagok és alkatrészek közül a feladatnak megfelelőt
- előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket
- gépipari alapméréseket végez
- alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel
- általános roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végez
- alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat

Szakmai ismeretek:

- ipari anyagok és tulajdonságaik
- ipari vasötvözetek és tulajdonságaik
- könnyűfém ötvözetek és tulajdonságaik
- színesfém ötvözetek és tulajdonságaik
- ötvözőanyagok hatása az anyag tulajdonságaira
- szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek
- korrózióvédelem alapeljárásai és eszközei
- mértékegységek
- mérési utasítások értelmezése
- anyagvizsgálatok
- diagramok olvasása, értelmezése, készítése
- szabványok használata

Szakmai készségek:

- diagram, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése

Személyes kompetenciák:

- pontosság
- önállóság
- szabálykövetés

Társas kompetenciák:

- irányíthatóság
- határozottság

Módszer kompetenciák:

- gyakorlatias feladatértelmezés
- lényegfelismerés
- körültekintés, elővigyázatosság

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.

Témakörök

- Gépelemek fogalma, csoportosítása.
- Kötőgépelemek, Szegecskötés.
- Szegecs típusok, kötés kialakításának módjai.
- 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.
- 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, szíjfeszítők).
- Laposszíjhajtás méretezése.
- Ékszíjhajtás szerelése, méretezése.
- Szabványos ékszíjak kiválasztása szabványokból.
- Kényszerkapcsolatú nyomaték átszármaztatású hajtások: fogaskerék-hajtás {a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat}).
- Kúp fogaskerekek 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.

Gépészeti alapmérések

18 óra

- Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.
- A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.
- Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.
- Hiba felvételezés, hiba megállapítás.
- Mérési hibák.
- Géprajzi ábrázolás szabályai, alkatrészrajzok kiviteli előírásai, ábrázolási jelképek.
- Műszaki mérés eszközeinek ismerete.
- Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.
- Mérőeszközök kalibrálásának módja.
- Hosszmérés, szögmérés, 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.
- Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában és működtetésében, a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában.
- A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik.
- Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.
- A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.
- Statisztikai gyártásellenőrzés, matematikai, statisztikai gyártásszabályozás: előzetes adatfelvétel, statisztikai jellemzők, a mért értékek átlaga, mediánja, terjedelme, szórása.
- Számítógéppel támogatott sorozatméréseket végzése (SPC).

- A minőségbiztosításban alkalmazott korszerű számítógépes eszközök bemutatása.
- Minőségbiztosítási módszerek alkalmazása.
- Mérési jegyzőkönyv tartalma.

Munkahelyi egészség és biztonság

18 óra

1.1. 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.

1.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

-

1.3. Témakörök

1.3.1. 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.

1.3.2. 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 tűzmelegelőzés érdekében

Tűzmelegelőzés, 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 melegelőzése

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

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

1.3.3. 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.

1.3.4. 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-megfelelőségi 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.

1.3.5. 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 melegelőzésben. A munkavállalók részvételének jelentősége

1.3.6. Munkavédelmi jogi ismeretek

4 óra

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben 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.

2/14 évfolyam

Forgácsolási alapismeretek

62 óra

A 10169-12 azonosító számú Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Feladatok:

- Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumokat (műhely-, rész-összeállítási, összeállítási, egyszerűbb hidraulikus és pneumatikus kapcsolási rajz, darabjegyzék, műszaki leírás, gépkönyv stb.)
- Tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat (szabványok, műszaki táblázatok, gyártmánykatalógusok)
- Tanulmányozza és értelmezi a munkafolyamatra, eszközökre, technológiára vonatkozó dokumentációt (technológiai előírások, műveletterv, műveleti utasítás, műszaki leírás, gépkönyv stb.)
- Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, szállító- és emelő-berendezéseket, egyéni védőeszközöket
- Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal (esztergálás, fúrás, marás,

- gyalulás, vésés, köszörülés)
- Egyszerű alkatrészek egységek elkészítéséhez művelettervet készít
- Magas automatizáltsági fokú szerszámgépeket, gyártócellákat kezel, kiszolgál
- Megmunkáló programot betölt számítógépes adatátviteli rendszeren keresztül
- Ellenőrzi a CNC-gép működésének alapfunkcióit kézi üzemmódban, valamint a munkadarab befogó rendszerének és szerszámozásának előírás szerinti megfelelőségét
- Szükség esetén módosítja a szerszámkorrekciókat, a nullponteltolás adatait, a technológiai paramétereiket
- Kapcsolatot tart a technológiai vezetéssel
- Beállítja a CNC gépet az új munkadarab gyártására, felveszi a munkadarab nullpontját, grafikuson ellenőrzi a megmunkáló programot, programfuttatást végez forgácsolás nélkül
- Ellenőrzi a megmunkáló szerszámok, szerszámtartók, forgácsoló lapkák állapotát, rögzítettségét, használhatóságát, szükség szerint lapkát vagy szerszámot cserél
- CNC programot készít egyszerű alkatrészek esetében

Szakmai ismeretek:

- Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése
- Szabványok használata
- Gyártási utasítások (műveleti, szerelési terv) értelmezése
- Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatás használata
- Ipari anyagok technológiai tulajdonságai
- Műszaki mérés eszközeinek ismerete
- Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése
- Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése
- Gépi forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámjai
- Esztergálás, fúrás, furatmegmunkálás, marás, üregeles, gyalulás, vésés, köszörülés, menetmegmunkálás, fogazás, finomfelületi megmunkáló eljárások, egyéb különleges megmunkálások
- Hagyományos és CNC szerszámgépek ismerete
- Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai
- Koordinátarendszerek típusai, kapcsolat a koordinátarendszerek között, koordináta transzformációk
- Nullponteltolás és szerszámkorrekció fogalma
- CNC program fogalma, a programok felépítése
- Technológiai információk programozása
- DIN 66025 szabvány utasításai
- Felhasználói szintű számítástechnikai ismeretek
- Egyszerű megmunkáló programok írása
- Adatátviteli rendszer felépítése, adatátvitel számítógépről a CNC-szerszámgépre és a CNC-szerszámgépről a számítógépre
- CNC szerszámgépek mérőrendszerei
- Referenciapont felvétele
- Szerszámtartók, szerszám befogók, szerszámcsere-berendezések, revolverfejek
- Szerszámkorrekció megadása szerszámgépeken, szerszámkorrekció-tárak kezelése
- Nullponteltolás megadása szerszámgépeken, null-pont tároló kezelése
- CNC – megmunkáló gépkezelő- és biztonsági elemei
- A grafikus ellenőrzés szabályai, egyéb munkadarab nélkül végzett tesztek végrehajtása
- Ciklusok alkalmazása, összetett ciklusok, szabályozó, felhúzó ciklusok
- Alprogramtechnika alkalmazásának szerepe, alkalmazásának esetei, szervezése, hívása,

zárása

Szakmai készségek:

- Információforrások kezelése
- Gépészeti rajz olvasása, értelmezése, készítése
- Gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek kezelése, gépek, szerszámok kiválasztása
- Gépipari mérőeszközök használata
- Felhasználói programok alkalmazása és technológiai információk programozása

Személyes kompetenciák:

- Pontosság
- Döntésképesség
- Szabálykövetés

Társas kompetenciák:

- Irányíthatóság
- Határozottság
- Irányítási készség

Módszer kompetenciák:

- Gyakorlatias feladatértelmezés
- Áttekintő képesség
- Körültekintés, elővigyázatosság

A tantárgy tanításának célja

A Forgácsolási ismeretek elméleti tantárgy célja, a gépipar területén alkalmazott forgácsoló alapeljárások jellemzőinek és alkalmazási területeinek megismertetése. A tanulók ismerjék meg a szabványok, táblázatok, gépkönyvek kezelésének szabályait a szükséges technológiai folyamat kiválasztásához.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem és a Gépészeti alapozó feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata.

Témakörök

Forgácsolási ismeretek

30 óra

- A forgácsolás fogalma, fajtái.
- A forgácsoló mozgások.
- Forgácsolás-technológiai alapfogalmak.
- Készülékezési alapfogalmak.
- A készülékek általános jellemzése.
- Szerszámbeállító, szerszámvezető és szerszámvezető készülékek.
- Forgácsoló alapeljárások.
- A forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámjai, élgeometriája, szabványai.

- Szerszám és gép kiválasztása.
- Technológiai adatok meghatározása (fajlagos forgácsoló erő, forgácsolási teljesítmény, stb.).
- Az élettartamot befolyásoló tényezők.
- Az esztergálás technológiája.
- A gyalulás, vésés technológiája.
- A fúrás, furatmegmunkálás technológiája.
- A marás technológiája.
- A köszörülés technológiája.
- Aggregát célgépek, gépsorok.
- Lemezmegmunkálások.
- A fogazás, a fogaskerékgyártás technológiája.
- Finomfelületi megmunkálások.
- Korszerű technológiák a megmunkálásokban: ultrahang, lézer, stb..
- Elérhető pontosság és felületi érdesség.
- Az egyes forgácsoló eljárások biztonságtechnikai követelményeinek előírása.
- A forgácsoló erő-, teljesítményszükséglet és gépi idő számítása a különböző technológiák esetében.

CNC alapismeretek

32 óra

- A szerszámgépek általános fejlődése és automatizálása.
- NC–CNC-technika.
- Az NC-CNC gépek általános jellemzése.
- A gépiparban alkalmazott NC–CNC vezérlések programozásának általános szabályai.
- A kontúrleírás lehetőségei.
- Geometriai információk meghatározása.
- CNC-programozás.
- Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).
- A CNC-gépek koordináta-rendszerei.
- A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.
- Szerszámkorrekció.
- Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.
- A DIN 66025 utasításkészlete
 - programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M
 - speciális karakterek: %; (;); /
 - útfeltételek (előkészítő funkciók): G
 - útinformációk: (előjel) X; Y; Z
 - interpolációs paraméterek: I; J; K
 - technológiai utasítások: F; S; T
- A mondatfelépítés szabályai.
- CNC technológiai dokumentációk (programlap, szerszámlista, munkaterv), kitöltésük módja.
- Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.
- Ciklusok (nagyoló ciklus), menetvágó ciklus, beszúrás programozása, simító esztergálás.
- Pályavezérlésű marógép programozása.

- Technológiai dokumentációk (felfogási terv, szerszám úterv stb.) készítése.

Gyártás és szerelés tervezése

31 óra

Fejlesztendő kompetenciák

Feladatok:

- Szilárdsági számításokat végez MKGS (munkadarab-készülék-gép-szerszám) rendszerben
- A technológia jellegének megfelelő számításokat végez, technológiai adatokat meghatároz
- Meghatározza és kiválasztja a szerszám- és gépszükségletet (szerszámgép, alakító gép)
- Meghatározza a megmunkálási ráhagyásokat, műveleti tűréseket
- Anyagszükségletet, előgyártmányt (félgyártmány) meghatároz, kiválaszt
- Az alkatrészgyártáshoz szükséges anyag, félgyártmány, szerszám, gép, készülék, mérő- és ellenőrzőeszközöket előírja
- Az anyag mechanikai tulajdonságainak - célnak megfelelő - megváltoztatását biztosító hőkezelő technológiát kiválasztja, előírja
- Méretlánc számításokat végez, bázisváltást alkalmaz
- Alakítóerőt számít képlékeny hidegalakítás esetében
- Hűtő- és kenőanyagot kiválaszt
- A géprajz, valamint a gépgyártástechnológia jelképes ábrázolásait alkalmazza
- A gyártás technológiai folyamatát összeállítja
- Technológiai dokumentációt (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, vizualizált műveleti utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készít
- Dokumentációs tevékenységet lát el

Szakmai ismeretek:

- Egyszerűbb szilárdsági méretezési eljárások (mechanika)
- Geometriai méretek kiszámítása
- Gyártástechnológiai rajzjelek
- Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése CAD program segítségével
- Szabványok használata
- Gyártási utasítások értelmezése
- A tűrések származtatása
- A bázisok, ráhagyások szerepe a gyártási folyamatban
- A gyártási hibák fajtái és ezek eredete
- Szabványos ipari anyagok
- Segédanyagok (hűtő, kenő)
- Elő- és félgyártmány kiválasztási szempontjai
- Egyetemes készülékelemek alkalmazása
- Előgyártmány gyártási technológiák (képlékeny meleg- és hidegalakítások, öntészeti eljárások)
- Képlékeny alakítások
- A forgácsoló eljárások alkalmazási területei, szerszámjai, gépei, főbb paraméterei, az elérhető pontosság, felületi érdesség lehetőségei

- A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei, a hidegalakítás tervezési elvei
- Hőkezelési technológiák

Szakmai készségek:

- Gyártási bázisok kijelölése, műveleti ráhagyások, tűrések meghatározása, szerszámok és gépek kiválasztása
- Gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása
- Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, ábrás műveleti utasítás, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése

Személyes kompetenciák:

- Pontosság
- Önállóság
- Döntésképeség

Társas kompetenciák:

- Határozottság
- Közérthetőség
- Visszacsatolási készség

Módszer kompetenciák:

- Következtetési képesség
- Gyakorlatias feladatértelmezés
- Rendszerező képesség

A tantárgy tanításának célja

Az alkatrészgyártás tárgy célja, hogy a szakmai alapozó tárgyakban megszerzett ismereteket kibővítse, valamint növelje a tanulók jártasságát a gépipari alkatrészgyártás tervezésében.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem, a Gépészeti alapozó feladatok, a Mérőtermi feladatok és a Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, fizika és informatika vonatkozó témaköreinek használata.

Témakörök

- Gyártástervezési alapismeretek
- Gyártással kapcsolatos fogalmak, tervezési szintek
- A gyártási folyamat jellemző dokumentumai

- Technológiai előtervezés
- Műszaki követelmények, előgyártmányok jellemzői, előgyártmányválasztás
- Technológiai hozzáadások, ráhagyások meghatározása
- Művelettervezés, művelettervek jellemzői
- Megmunkálások meghatározása, megválasztása, sorrendjének felállítása
- Megmunkálások megválasztásának szempontjai
- Szerszámok megválasztásának szempontjai
- Gépek megválasztásának szempontjai
- Tervezési ismeretek
- Műszaki rajzok készítése, értelmezése
- Géprajzi jelölések értelmezése
- Géprajzi jelölések, utasítások technológiai értelmezése
- Méretek tűrések meghatározása
- Anyagminőségek ismerete
- Adott anyagminőségek értelmezése, választása
- Anyagjelölések értelmezése
- Anyagok technológia kezelése, kezelésének tervezése
- Hőkezelő eljárások tervezése
- Lágyítások
- Keménységfokozó hőkezelések
- Szívósságfokozó hőkezelések
- Kéregedző eljárások
- Vegyi kezelések, bevonatok készítése
- Forgácsolási alapismeretek
- Esztergálás technológiai paramétereinek meghatározása
- Fúrás, dörzsárazás technológiai paramétereinek meghatározása
- Gyalulás, vésés, üregelés technológiai paramétereinek meghatározása
- Marás technológiai paramétereinek meghatározása
- Osztófejes munkák paraméterei
- Kőszörülés technológiai paramétereinek meghatározása
- Egyéb finommegmunkáló eljárások ismerete, technológiai tervezése
- Technológiai eszközök megválasztásának számítógépes támogatása
- Szerelési dokumentáció összeállítása
- Gyártási, szerelési, javítási, technológiai, munka-, baleset-, tűz- és környezet védelmi utasítások
- Szerelési családfa felépítése, elemei, szerelési vázlat
- Szerelési módszerek, a szerelés szervezése
- A szerelőüzemek tervezésének szempontjai
- Jellegzetes szerelési eljárások technológiája, szerszám, eszköz és segédanyag-szükséglete, alkalmazási területe
- Sajtolókötés, zsugorkötés
- Anyaggal- és alakkal záró kötések

- Csavarkötés
- Kiegyensúlyozás fogalma, célja, fajtái
- A szerelés gépei
- Szerelési tervek készítése, szerelési sorrendterv
- Szerelési műveletterv, szerelési műveleti utasítás
- Szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés
- Gépelemek szerelése
- Gördülőcsapágyak fel/le-szerelése tengelyvég-re/ről és csapágyház-ba/ból
- Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre fel - és leszerelése, reteszek illesztése
- Hengeres fogaskerek és kúpkerék szerelése
- Csigahajtómű szerelése, javítása
- Tengelykapcsolók, kilincsművek szerelése, javítása
- Fogaskerékes hajtóművek szerelése, javítása
- Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása
- A szerelésénél, és javításánál alkalmazott szerszámok, készülékek és műszerek

Forgácsnélküli gyártó eljárások

31 óra

Témakörök

A forgácsnélküli alakító eljárások tervezési szempontjai.

Anyagszükséglet, előgyártmány (félgyártmány) meghatározása, kiválasztása képlékeny alakításkor.

Az alakító erő számítása képlékeny hidegalakítás esetében.

A szerszámok üzemeltetésének feltételei, az üzemeltető gépek, biztonságtechnikai követelmények.

A szerszámok általános felépítése, jellemzői (a bélyeg vezetése, az egyszerre végzett műveletek szerint, az elérhető pontosság).

Az optimális vágórés, a szerszámelemek tűrése, gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv, a szerszám nyomásközéppontja.

A mélyhúzó-szerszámok (ránkfogó nélküli szerszámok, ránkfogós szerszámok, ránkfogó.

Típusok, sorozatszerszámok, kombinált szerszámok, a húzóélek lekerekítése, a húzórés, az alakadó elemek gyártási tűrése és kivitele)

Korszerű gyártógépek, gyártócellák

31 óra

Témakörök

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.

A vezérlés felépítése, a vezérlés főbb részei, a vezérlő kezelése, a vezérlő üzenetei.

CNC-géptípusok, jellemzőik, programozási sajátosságok, rendszerbe illesztési (INPUT-OUTPUT) jelek ismertetése, adatátviteli beállítások.

A megmunkálás CNC-programjának ellenőrzése.

Nullponttolás megadása a szerszámgépeken, nullpont-tárolók.

Szerszámkorrekció megadása a szerszámgépeken.

Pozíciókijelző jelentése a szerszámgépeken.
 A CNC-gép beállítása az új munkadarab gyártására.
 Bonyolult megmunkáló program betöltése
 A megmunkáló program grafikus ellenőrzése.
 Programfuttatás végzése forgácsolás nélkül.
 FMS-megmunkáló cellák.
 FMS-szerszámozás, készülékezés.
 CNC-gépek összekapcsolási feltételei, ipari robottal történő gépkiszolgálás alapvető megoldásai.
 Cella kiszolgáló robot: betanítási, programozási mód ismertetése, adat, programkezelés, továbbítás, tárolás lehetőségei, robot érzékelők fajtái, működésük, bekötési jellemzőik, munkadarab-, szerszám-megfogó szerkezetek, egyéb (pl. szerelőrobotok).
 Az FMS mint a CIM alrendszere.
 Egy teljes CIM-rendszer elemzése.
 A CIM – gyártócella.
 Az automatizált gyártás bemutatása, egy CIM-rendszeren történő munkadarabgyártás folyamata.
 A munkadarabok tervezési, gyártási, ellenőrzési lépései, megvalósításának lehetséges módja.
 Egy adott CAD/CAM-program felépítés, alkalmazásának lehetősége egy gyártócellában készíthető darab megmunkálásakor.
 A számítógéppel vezérelt gyártás szakkifejezéseinek meghatározása (CIM, CAD, CAE, CAP, CNC, CAM, CAQ, PPS, CAD/CAM rendszer).
 Gyártási folyamat meghatározása.
 CNC-gépek CAD/CAM csatolása, beállítási, paraméterezési, szerszámozási alapismeretek.

Szerszámgépek karbantartása

31 óra

Fejlesztendő kompetenciák

Feladatok:

- Meghatározza a gépkönyvi előírások és az üzemi viszonyok alapján a tényleges karbantartási igényeket
- Részt vesz a karbantartási tevékenységek megtervezésében és ütemezésében
- Összeállítja a karbantartási útmutatót a gépkönyvi előírások alapján
- Együttműködik a karbantartási részfeladatok elvégzésében (szerelés, alkatrészgyártás, felületkezelés)
- Kézzel és géppel végzett műveletekkel a karbantartásnál és javításnál alkalmazott technológiákat elvégzi
- Részt vesz a karbantartást követő gépátvételben
- Részt vesz az új, vagy áttelepített gépek, berendezések üzembehelyezési folyamatainak végrehajtásában
- Kapcsolási rajz alapján egyszerű pneumatikus és hidraulikus kapcsolást állít össze
- Egyszerű pneumatikus és hidraulikus kapcsolási rajzot készít
- Kezeli az automatizált berendezéseket
- Egyszerű pneumatikus és hidraulikus rendszereknél műszeres ellenőrzést, hibafeltárást, javítást végez

Szakmai ismeretek:

- Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése
- Diagramok olvasása, értelmezése, készítése
- Szabványok használata
- Gyártási utasítások értelmezése
- Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók
- Módszeres hibakeresés
- Hibafelvételi dokumentáció
- Mérési utasítás
- Gépelemek
- Korrózióvédelem
- Anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai
- Emelő- és szállítógépek üzembiztonsági szabályai
- Szerszámok, elektromos kéziszerszámok, kisgépek biztonsági ismeretei
- Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai
- Gépipari diagnosztikai rendszerek ismerete
- Pneumatikus és hidraulikus rendszerek jellemzői, elemei, működési elvei
- Folyamatábrák olvasása, értelmezése
- Jelképek értelmezése
- Hidraulikus energiaátalakítók
- Hidraulikus mérő-, szabályzókörok és vezérlések
- Hidraulikus tápegységek
- Pneumatikus irányítóelemek és kiegészítők
- Pneumatikus mérő-, szabályzókörok és vezérlések
- Pneumatikus végrehajtó elemek

Szakmai készségek:

- Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata
- Műszaki táblázatok kezelése
- Gépek, gépegységek szét- és összeszerelése, szerelőszerszámok biztonságos használata
- Mérőeszközök, mérőműszerek használata
- Folyamatábrák olvasása, értelmezése

Személyes kompetenciák:

- Szabálykövetés
- Térlátás
- Szakmai igényesség

Társas kompetenciák:

- Határozottság
- Irányítási készség
- Szervezőkészség

Módszer kompetenciák:

- Ismeretek helyén való alkalmazása
- Tervezés
- Döntésképesség

A tantárgy tanításának célja

A Szerszámgépek karbantartása elméleti tantárgy célja, hogy a gépészet szakmai területén alkalmazott gépek, berendezések, eszközök folyamatos működésének biztosítását megismertesse a tanulókkal.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Foglalkoztatás modulokon kívüli szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, fizika és az informatika vonatkozó témaköreinek használata.

Témakörök

- Karbantartás alapfogalmai
- A karbantartás elmélete
- A karbantartás jelentősége
- A karbantartás értelmezése
- Karbantartási műveletek definíciói
- Karbantartási stratégiák
- A tervszerű megelőző karbantartás
- A megbízhatóság alapú karbantartás
- A teljes körű, hatékony karbantartás
- Forgácsoló szerszámgépek karbantartása, javítása
- Nagyjavítás feladatai
- Nagyjavításnál alkalmazott technológiák
- A szerszámgépek karbantartási szerszámai
- A szerszámgépek karbantartási készülékei
- A szerszámgépek karbantartási műszerei
- Szerszámgépek sajátpontossági vizsgálatai
- Szerszámgépek átvételi előírásai
- Szerszámgépek telepítése
- Gépelhelyezés
- Alapozás
- Módszeres hibakeresés, hibakeresés tervezése
- Automatizált rendszer karbantartása
- Pneumatikus és hidraulikus rendszerek karbantartása

Gyakorlat

1/13. évfolyam

Elsősegélynyújtás gyakorlat

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, tüneteik és ellátásuk.

Műszaki ábrázolás gyakorlat

72 óra

Feladatok:

- Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít, olvas, értelmez
- Egyszerű alkatrészről szabadkézi vázlatrajzokat készít, olvas, értelmez

Szakmai ismeretek:

- Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok
- Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése
- Szabadkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről
- mértékegységek
- diagramok olvasása, értelmezése, készítése
- szabványok használata

Szakmai készségek:

- Gépészeti rajz olvasása, értelmezés, alkatrészrajz készítése, szabadkézi vázlatkészítés
- diagram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése

Személyes kompetenciák:

- pontosság
- önállóság
- szabálykövetés

Társas kompetenciák:

- irányíthatóság
- határozottság

Módszer kompetenciák:

- gyakorlatias feladatértelmezés
- lényegfelismerés
- körültekintés, elővigyázatosság

A tantárgy tanításának célja

Megismertetni és elsajátíttatni a tanulókkal 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, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és a Gépészeti alapozó feladatok.

Témakörök

- Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.
- Ábrázolás képsíkrendszerben.
- Testek ábrázolása két képsíkon.
- Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.
- Síkidomok metszéspontjai.
- Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.
- Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.
- Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.
- Síklapú és görbe testek áthatása.
- Áthatások alkatrészejzajokon.
- A metszet és a szelvény fogalma.
- Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.
- Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).
- A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.
- A metszet alkalmazásának szabályai.
- Méretmegadás (húr, ív, szög).
- Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.
- A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.
- A mérethálózat felépítésének elvei.
- Felületi minőség.
- A felület egyenletlenségei.
- A felületi érdesség geometriai jellemzői.
- A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.
- Tűrés, illesztés.
- Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.
- Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.

- Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.
- Jelképes ábrázolások.
- Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.
- Rugók ábrázolása.
- Bordás tengelykötés és ábrázolása.
- Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.
- Hegesztett kötések ábrázolása.
- Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.
- Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása.

Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata tantárgy 180 óra

A tantárgy tanításának célja

Megismertetni és elsajátíttatni a tanulókkal 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, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és a Gépészeti alapozó feladatok.

Kézi forgácsolási gyakorlat 72 óra

A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése.

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.

Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás.

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

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
Komplex feladatok elkészítése.

Gépi forgácsolási gyakorlat 108 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, homloklapfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).

Gépészeti alapmérések gyakorlat 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.

Géprajzi ábrázolás szabályai, alkatrészrajzok kiviteli előírásai, ábrázolási jelképek.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Mérőeszközök alkalmazási vizsgálatának ismerete.

Mérőeszközök kalibrálásának módja.

Hosszmérés, szögmérés, 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.

Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában és működtetésében, a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában.

A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Statisztikai gyártásellenőrzés, matematikai, statisztikai gyártásszabályozás: előzetes adatfelvétel, statisztikai jellemzők, a mért értékek átlaga, mediánja, terjedelme, szórása. Számítógéppel támogatott sorozatméréseket végzése (SPC).
A minőségbiztosításban alkalmazott korszerű számítógépes eszközök bemutatása.
Minőségbiztosítási módszerek alkalmazása.
Mérési jegyzőkönyv tartalma.

Metrológiai alapfogalmak, mérési eljárások alkalmazása.
Ábrázolási jelképek.
Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.
Villamos szabályozás és vezérlés berendezései.
Villamos áramkörök felépítése.
Villamos alapmérések végzése.
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.

Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.
Műszaki mérés eszközeinek ismerete.
Sorozatmérés eszközei.
Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei.
Keménységmérés menete.

Szakítóvizsgálat, szakító diagram.
Anyagvizsgálat mikroszkóppal.
Alak- és helyzetmérések végzése.
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése.
Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata (nem statisztikai módszer).
A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartásának vezetése, kalibrálásának elvégzése, hitelesítésükről való gondoskodás.
Részvétel a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában.
Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.
Folyamatképesség-vizsgálatok megvalósítása.
A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.
A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzésének elvégzése.
Minőségképesség vizsgálat elve, menete: gép beállítása, próbasorozat gyártása, vizsgált jellemző mérése, statisztikai jellemzők számítása, a túrésmező és a szórás összevetése, C_m C_{mk} érték megállapítása.

Műszaki mérés gyakorlat tantárgy

36 óra*

A tantárgy tanításának célja

A Műszaki mérés gyakorlati tantárgy tanításának célja, hogy a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések elméleti megismertetését követően jártasságot szerezzenek a tanulók a mérési folyamatban a mérőeszközök megfelelő használatában.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és az Elsősegélynyújtás ismeretei, valamint a Gépészeti alapozó modul Gépészeti alpmérések valamint a Gépészeti alpmérések gyakorlat témaköreinek ismerete.

Témakörök

Geometriai mérések

12 óra

Metrológiai alapfogalmak ismerete, mérési eljárások alkalmazása.
Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.
Méret és alakhelyesség ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával, idomszerrel, mérőmikroszkóppal.
Mérés egyszerű és nagypontosságú mérőeszközökkel.
Idomszerrel való ellenőrzés.
Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése.
Mérés, dugós és villás idomszerekkel, kaliberekkel.
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.
Síkfelületek vizsgálata.
Forgásfelületek (tengelyek, perselyek), fogaskerekek, menetek ellenőrzése.
Csavarok fajtái, adatai, mérése.
Fogaskerekek mérése, értékelése.
Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.
Külső felületek mérése, mérésének eszközei.

Belső felületek mérése, mérésének eszközei.
Mérési hibák, hibajellemzők.
Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.
A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzésének végzése.
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 készítése, értékelése.
Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

Anyagvizsgálat

8 óra

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.
Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.
Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.
Mérési hibák és kiküszöbölésük.
Próbatestek, kialakításuk.
Hajlító vizsgálatok.
Ütőmunka vizsgálat.
Anyagelemzés, szövetszerkezetek vizsgálata.
Minőségbiztosítás.
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

Villamos mérések

16 óra

Metrológiai alapfogalmak ismerete, mérési eljárások alkalmazása.
Villamos jelképes ábrázolások, kapcsolási rajzok.
Villamos mérőeszközök használata.
Villamos alapmérések végzése.
Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.
Villamos multiméterrel, lakatfogóval való mérés.
Vezeték folytonosság/szakadás mérése.
Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.
Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.
Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.
Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.
Egyen- és váltakozó villamos jellemzők meghatározása.
Egyenáramú motorok és generátorok.
Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.
Üresjárási és terhelési görbék felvétele.
A forgásirány és a fordulatszám változtatásának felvétele.
Nagyfeszültségű áramkörök.
Transzformátorok.
Egy- és háromfázisú motorok jelleggörbéi.
Egy- és háromfázisú motorok indítása, teljesítménymérése, fordulatszám-meghatározása, szlip, jelleggörbék felvétele.
Háromfázisú motorok kapcsolásai.
Villamos gépek szabályozása, vezérlése.
Hibakeresés.
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

A tantárgy tanításának célja

A Forgácsolási alapismeretek gyakorlat célja, az elméleti tudás ismeretében a gyakorlati felhasználási megoldások megismerése, használata.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem és a Gépészeti alapozó feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata.

Témakörök**Forgácsolási alapismeretek****72 óra**

Szerszám és gép kiválasztása.

Az élettartamot befolyásoló tényezők.

Forgácsoló alapeljárások művelettervezése.

Az esztergálás gyakorlata, technológiája.

A gyalulás, vésés gyakorlata technológiája.

A fúrás, furatmegmunkálás gyakorlata technológiája.

A marás gyakorlata, technológiája.

A köszörülés gyakorlata, technológiája.

Lemezmezmunkálások

Gyártásközi hőkezelések tervezése.

Az esztergálás, gyalulás–vésés, fúrás–furatmegmunkálás, marás forgácsolási adatai, szerszámok, kiválasztásuk szempontjai.

A hegesztés általános jellemzése.

Gázhegesztés és lángvágás gyakorlata, technológiája.

Az ívhegesztés gyakorlata, technológiája.

A különböző sajtoló hegesztés technológiái.

A forrasztás alapelve, technológiája.

A ragasztás elve, folyamata, gyakorlati megvalósítása.

2/14. évfolyam**Gyártástervezés és gyártásirányítás Gyártástervezés gyakorlat****62 óra****Fejlesztendő kompetenciák****Feladatok:**

- Szilárdsági számításokat végez MKGS (munkadarab-készülék-gép-szerszám) rendszerben
- A technológia jellegének megfelelő számításokat végez, technológiai adatokat meghatároz
- Meghatározza és kiválasztja a szerszám- és gépszükségletet (szerszámgép, alakító gép)
- Meghatározza a megmunkálási ráhagyásokat, műveleti tűréseket
- Anyagszükségletet, előgyártmányt (félgyártmány) meghatároz, kiválaszt

- Az alkatrészgyártáshoz szükséges anyag, félgyártmány, szerszám, gép, készülék, mérő- és ellenőrzőeszközöket előírja
- Az anyag mechanikai tulajdonságainak - célnak megfelelő - megváltoztatását biztosító hőkezelő technológiát kiválasztja, előírja
- Méretlánc számításokat végez, bázisváltást alkalmaz
- Alakítóerőt számít képlékeny hidegalakítás esetében
- Hűtő- és kenőanyagot kiválaszt
- A géprajz, valamint a gépgyártástechnológia jelképes ábrázolásait alkalmazza
- A gyártás technológiai folyamatát összeállítja
- Technológiai dokumentációt (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, vizualizált műveleti utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készít
- Szerelési dokumentációt összeállít, szerelési tevékenységet irányít
- Gondoskodik a folyamatos termeléshez szükséges anyag-, segédanyag-, gép-, szerszám-, készülék-, mérőeszköz- és energiaellátásról
- Alkatrészgyártás végrehajtását irányítja
- A technológiai fegyelem betartását és betartásának folyamatosságát ellenőrzi
- A gyártás során felhasznált anyagok, segédanyagok, gépek, mérőeszközök műszaki paramétereit folyamatosan ellenőrzi
- Részt vesz a gyárthatósági vizsgálatban, a sorozatgyártást megelőző gyártási fázisokban (kísérleti, prototípus, nullszériás gyártásban), megszervezi a próbaüzemeltetés körülményeit
- Nem szabványos gyártóeszközökhöz szerszám- és készülékszerkesztést és készülékgyártást igényel
- Gazdaságos gyártási módot (sorozatnagyság) meghatároz
- Dokumentációs tevékenységet lát el

Szakmai ismeretek:

- Egyszerűbb szilárdsági méretezési eljárások (mechanika)
- Geometriai méretek kiszámítása
- Gyártástechnológiai rajzjelek
- Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése
- Szabványok használata
- Gyártási utasítások értelmezése
- Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók
- Szerelési családfa
- A gyártási hibák fajtái és ezek eredete
- A túrések származtatása
- A bázisok, ráhagyások szerepe a gyártási folyamatban
- Bázis megválasztásának szempontjai, bázisváltási műveletek
- Szabványos ipari anyagok
- Segédanyagok (hűtő, kenő)
- Elő- és félgyártmány kiválasztási szempontjai
- Egyetemes készülékelemek alkalmazása
- Előgyártmány gyártási technológiák (képlékeny meleg- és hidegalakítások, öntészeti eljárások)
- Kötések jellemzői és készítésének technológiája, berendezései, eszközei
- Működési jellemzők kiszámítása

- Képlékeny alakítások
- Képlékenyalakítás gépi berendezéseinek szerkezeti kialakítása, működési jellemzői
- Kivágás, sajtolás szerszámai, gépi berendezései, működésük erőtani viszonyai
- A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei, a hidegalakítás tervezési elvei
- A gyártási eljárások biztonságtechnikája
- A forgácsoló eljárások alkalmazási területei, szerszámai, gépei, főbb paraméterei, az elérhető pontosság, felületi érdesség lehetőségei
- Hőkezelési technológiák
- Szerelési technológiák
- Tribológiai ismeretek

Szakmai készségek:

- Gyártási bázisok kijelölése, műveleti ráhagyások, tűrések meghatározása, szerszámok és gépek kiválasztása
- Gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása
- Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, ábrás műveleti utasítás, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése

Személyes kompetenciák:

- Pontosság
- Önállóság
- Döntésképesség

Társas kompetenciák:

- Határozottság
- Közérthetőség
- Visszacsatolási készség

Módszer kompetenciák:

- Következtetési képesség
- Gyakorlatias feladatértelmezés
- Rendszerező képesség

A tantárgy tanításának célja

A Gyártástervezés gyakorlat tantárgy célja, hogy a szakmai alapozó tantárgyakban megszerzett ismereteket kibővítse, valamint növelje a tanulók jártasságát a gépipari tervezések megvalósításában.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A gyártástervezés és gyártásirányítás tantárgy, valamint a forgácsolási ismeretek és forgácsolás

gyakorlat mellett a gépészeti alapozó ismeretek modul témakörei. A közismeretei tartalmak közül leginkább a matematika, fizika és informatika témakörök kapcsolódnak.

Témakörök

- Technológiai előtervezés, előgyártmányválasztás szempontjai
- Ráhagyás számítási példafeladatok
- Művelettervezés, művelettervek jellemzői
- Megmunkálások meghatározása, megválasztása, sorrendjének felállítása
- Szerszámok kiválasztása szabványok és adatbázisok segítségével
- Gépek kiválasztása adatbázisok segítségével
- Tervezési ismeretek: műszaki rajz készítése alkatrészeiről
- Bázismegválasztás, méretláncszámítás
- Mérettűrések meghatározása
- Anyagjelölések értelmezése, javaslattétel adott alkatrész anyagminőségére
- Hőkezelési eljárások tervezése
- Forgácsolási paraméterek kiválasztása, meghatározása
- Képlékenyalakítási eljárások tervezése
- Alakítóerő számítása lemezalkatrészek megmunkálása során
- Sávtervek készítése, anyagkihozatal meghatározása, javaslatok anyagkihozatal növelésére
- MKGSI rendszer elemzése
- Egyszerűbb alkatrészek gyártásának megtervezése, dokumentálása
- Komplex alkatrészek gyártásának megtervezése, dokumentálása
- Egyszerűbb összeállítások szerelési tervének elkészítése
- Szerelési családfák meghatározása adott szerkezet esetén
- Szerelési utasítások készítése

Gyártástervezés és gyártásirányítás CAD-CAM gyakorlat

62 óra

A rendelkezésre álló CAD program megismerése.

A CAD program lehetőségeinek használása az alkatrészek rajzolásakor.

CAD rajzolás, rajzdokumentáció készítése a műszaki ábrázolás szabályainak használatával.

A munkadarabok oktatószoftveren történő számítógépes grafikus rajzolása.

Az alkatrészek CAD/CAM-gyártási folyamatának megtervezése

Az oktató számítógépes szoftverrel a megmunkáló program elkészítése, szimulációs és adatátviteli lehetőséggel.

Az oktató szoftver segítségével munkadarabok CAD/CAM-gyártási folyamatának lépéseinek szimulálása.

Szerszámgépek karbantartása gyakorlat tantárgy

62 óra

A tantárgy tanításának célja

A Szerszámgépek karbantartása gyakorlati tantárgy célja, hogy az elméleti ismereteket felhasználva a tanulók képesek legyenek a megfelelő szerszámgép kiválasztására, ellenőrzésére, a műszaki mérések gyakorlati megvalósítására.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem, a Gépészeti alapozó feladatok, a Mérőtermi feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika és az informatika vonatkozó témaköreinek használata.

Témakörök

Szerszámgépek karbantartása

31 óra

Szerszámgép átvételi előírásai.

A karbantartásnál alkalmazott részfeladatok (szerelés, alkatrészek gyártása, feleletvédelem) végzése.

A szerelés gépei, szerszámjai.

Szerelési tervek készítése: szerelési sorrendterv, szerelési műveletterv, szerelési műveleti utasítás.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Biztonságtechnikai követelmények alkalmazása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése, dokumentálása.

A szerszámgépek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek, műszerek és anyagok kiválasztása, használata.

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

Szerszámgépek (eszterga-, fűrő-, marógépek) sajátpontossági vizsgálatai.

Minőségképesség vizsgálatok elvégzése, dokumentálása.

Irányítástechnika

31 óra

Az irányítási folyamat jellemzése a gépészeti szakterületen.

Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések kialakítása.

Pneumatikus alapvezérlések megvalósítása.

Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése.

A hidraulikus vezérlési rendszer megvalósítása.

A hidraulikus rendszer elemei.

A villamos vezérlések gyakorlati kialakítása, jellemzése.

Villamos gépek vezérlése.

A programvezérlés elve.

Szabadon programozható vezérlők gyakorlati alkalmazása.

A szabályozási kör és részeinek gyakorlati megvalósítása.

Szabályozók kiválasztása, alkalmazása.

Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel.

Robottechnika alapjai, alkalmazása a gépészet szakterületen.

A robotok felépítése, jellemzőinek meghatározása, programozása.
Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlő rendszerek).
Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések gyakorlata.
Mérési dokumentáció készítése.

Forgácsolási alapismeretek gyakorlat tantárgy

186 óra

A tantárgy tanításának célja

A Forgácsolási alapismeretek gyakorlat célja, az elméleti tudás ismeretében a gyakorlati felhasználási megoldások megismerése, használata.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem és a Gépészeti alapozó feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata.

CNC programozás

31 óra

Egyszerű CNC programok készítése.
Kontúrleírások.
Ciklusok, nullponteltolások.
Szimulációs szoftver, vezérlés-szimulátor.
Szerszámberés, korrekciós adatok meghatározása.
Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).
A CNC-gépek koordináta-rendszerei.
A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.
Szerszámkorrekció.
Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.
A DIN 66025 utasításkészlete
programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M
speciális karakterek: %; (;); /
útfeltételek (előkészítő funkciók): G
útinformációk: (előjel) X; Y; Z
interpolációs paraméterek: I; J; K
technológiai utasítások: F; S; T

CNC gyártás

155 óra

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.
CNC-gép felépítése, működése, részegységei.
A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.
Szerszámkorrekció.
Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete:

programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

speciális karakterek: %; (;) /

útfeltételek (előkészítő funkciók): G

útinformációk: (előjel) X; Y; Z

interpolációs paraméterek: I; J; K

technológiai utasítások: F; S; T

A mondatfelépítés szabályai.

CNC technológiai dokumentációk (programlap, szerszámlista, munkaterv), kitöltésük módja.

Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.

Ciklusok (nagyoló ciklus), menetvágó ciklus, beszúrás programozása, simító esztergálás.

A vezérlés felépítése, működése:

a vezérlés főbb részei

a vezérlő kezelése

a vezérlő üzenetei.

CNC-szerszámgép kezelési műveletei.

A szerszámgép üzembe helyezése.

Az üzemmódok jellemzői és alkalmazása.

Biztonságtechnikai tudnivalók.

Gyártás CNC gépen.

Forgácsolás hagyományos szerszámgépeken

61 óra

Szerszám és gép kiválasztása.

Az élettartamot befolyásoló tényezők.

Forgácsoló alapeljárások művelettervezése.

Az esztergálás gyakorlata, technológiája.

A gyalulás, vésés gyakorlata technológiája.

A fúrás, furatmegmunkálás gyakorlata technológiája.

A marás gyakorlata, technológiája.

A köszörülés gyakorlata, technológiája.

Lemezmegmunkálások

Gyártásközi hőkezelések tervezése.

Az esztergálás, gyalulás–vésés, fúrás–furatmegmunkálás, marás forgácsolási adatai, szerszámai, kiválasztásuk szempontjai.

A hegesztés általános jellemzése.

Gázhegesztés és lángvágás gyakorlata, technológiája.

Az ívhegesztés gyakorlata, technológiája.

A különböző sajtoló hegesztés technológiái.

A forrasztás alapelve, technológiája.

A ragasztás elve, folyamata, gyakorlati megvalósítása.

A tantárgy tanításának célja

A szakmai alapozó tantárgyakban megszerzett ismereteket kibővítsé, valamint tegye jártassá a tanulókat gépipari tervezések hagyományos és számítógéppel segített megvalósításában

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A gyártástervezés és gyártásirányítás tantárgy, valamint a forgácsolási ismeretek és forgácsolás gyakorlat mellett a gépészeti alapozó ismeretek modul témakörei. A közismeretei tartalmak közül leginkább a matematika, fizika és informatika témakörök kapcsolódnak.

Témakörök***Gyártástervezés*****64 óra**

Technológiai tervezés adott munkadarab elkészítéséhez.
Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból.
A technológiai folyamat műveleti sorrendje.
A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása.
Méretek és tűrések meghatározása.
Bázisválasztás.
A szerszámválasztás szabványok felhasználásával.
A munkadarab-készülék-gép-szerszám-rendszer elemzése.
Technológiai paraméterek számítása, kiválasztása.
Jellegzetes szerelési eljárások technológiája.
Szerelési dokumentáció összeállítása.

CAD-CAM gyakorlat**64 óra**

A rendelkezésre álló CAD program megismerése.
A CAD program lehetőségeinek használása az alkatrészek rajzolásakor.
CAD rajzolás, rajzdokumentáció készítése a műszaki ábrázolás szabályainak használatával.
A munkadarabok oktatószoftveren történő számítógépes grafikus rajzolása.
Az alkatrészek CAD/CAM-gyártási folyamatának megtervezése
Az oktató számítógépes szoftverrel a megmunkáló program elkészítése, szimulációs és adatátviteli lehetőséggel.
Az oktató szoftver segítségével munkadarabok CAD/CAM-gyártási folyamatának lépéseinek szimulálása.