**Ipari gépész (OKJ 34 521 04)**

**10. évfolyam**

1. **Gépészeti kötések készítésének gyakorlata (144 óra)**

**A tantárgy tanításának célja:**

Az elméleti órákon feldolgozott tananyag gyakorlati elsajátítása. A tanulók manuális készségének fejlesztése, felelősségtudatának kialakítása, erősítése. A tanuló felkészítése az üzemi körülmények között végzendő feladatokra. Mindezek mellett alapvető cél a kötések létesítésének, oldásának készség szintű elsajátíttatása a minőségbiztosítási célok megvalósítása érdekében.A tűz- és az általános biztonsági szabályok fontosságának tudatosítása.

**Témakörei**

1. ***Hegesztési, forrasztási, ragasztási gyakorlat (72 óra)***

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.

Hegesztési, forrasztási, ragasztási felület előkészítése.

Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen ívhegesztéssel.

Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen lánghegesztéssel.

Egyszerű minőségű él-, sarok-, lágy- és keményforrasztási feladatok végzése vízszintesen.

Ragasztott kötések készítése.

Kötési felületek vizuális ellenőrzése, hibajavítás.

Forrasztott kötések bontása.

Munkaterület, szerszámok előkészítése, fontossága.

Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása.

Gázhegesztő berendezések.

Acetilénfejlesztő.

Oxigénpalack, reduktor, gáztömlők, hegesztőpisztoly felépítése, karbantartása.

Hegesztési varratfajták.

Illesztővarratok, sarokvarratok, élvarratok.

Lemezélek kialakítása, lemezek illesztése.

Hozaganyag kiválasztása.

Hegesztőpor.

Lángbeállítás, semleges láng, gázdús láng.

Hegesztőégő tartása, vezetése, hozaganyag vezetése.

Balrahegesztés, jobbrahegesztés, vízszintes hegesztés, függőleges hegesztés.

Ikervarrathegesztés, élvarratok hegesztése.

Lángvágás munkafolyamata.

Elhúzódások, feszültségek.

Tartályok hegesztése.

Rácsok hegesztése.

Foltok, repedések hegesztése.

Feszültségek csökkentése.

Ívhegesztőberendezések.

Hegesztő transzformátor, hegesztőkábel, elektródafogó kezelése, üzemelése, elektróda kiválasztása, lemezek illesztése.

Forrasztószerszámok.

Kemény-, lágyforrasztás.

Forrasztószerek, forrasz-anyagok.

Általános minőségű hegesztési, forrasztási, ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai.

Ragasztott kötések előnyei.

Ragasztóanyagok.

Természetes, mesterséges vagy műanyagragasztók.

1. ***Szegecs-, csavarkötés készítése (36 óra)***

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.

Átlapolt, hevederes, egy- és kétsoros, különböző fejkialakítású szegecskötés készítése.

Csavarkötések, csavarbiztosítások létesítése.

Nyomatékkulcs használata.

Szegecskötés bontása lefúrással.

Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása.

Szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe.

Laza-, csuklós-, szilárd szegecselés.

Szilárdsági szegecselés, tömítő szegecselés.

Szegecsfajták.

Hidegszegecselés, melegszegecselés.

Süllyesztett zárófej készítése.

Szegecsméretek meghatározása.

Átlapolt szegecselés, hevederes kötés.

Egysoros, kétsoros, háromsoros szegecskötések.

Szegecsek igénybevétele.

Szegecselési hibák.

Félgömbfejű szegecsfej készítése.

Csőszegecsek készítése.

Gépi szegecselés.

Szegecskötések bontása.

Szegecseléshez szükséges szerszámok.

Szegecskiosztás megtervezése.

Szegecselés, csavarkötés, csavarbiztosítások módjai.

A szegecselés, csavarkötés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága.

Rajz-, technológiai, munkabiztonság dokumentáció tanulmányozása.

Csavarkötések szerelésének célja.

Csavarkötések fajtái és rendeltetésük.

Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok.

Csavarkötések szerelésének szerszámai.

Állítható-, nem állítható csavarkulcsok.

Általános csavarhúzók, gépszerelő csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanyszerelő csavarhúzó.

Csavarhúzó kiválasztása.

Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs.

Csavarbiztosítások.

Csavarkötések szerelésének munkaszabályai.

Csavarok meghúzásának sorrendje.

1. ***Felületvédelmi bevonatok készítése (36 óra)***

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.

Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével.

Felület előkészítése oxidáció gátló bevonat készítéséhez.

Korrózió elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken.

Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése.

Maratás, anyagai, veszélyei

Száraz csiszolás, segédanyagai, technológiája.

Csiszoló anyagok fajtája, csoportosításuk.

Nedves csiszolás, segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája.

Mechanikus zsírtalanítás.

Vibrációs koptatás.

Szemcseszórás, vibrációs koptatás.

Mosás.

Vegyszeres zsírtalanítás.

Ultrahangos zsírtalanítás.

Felület előkészítése, felületi érdesség jelentősége.

Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás.

Termodiffúziós eljárás, termikus szórás, alumínium és acél oxidálás.

Foszfátozás.

Galvanizálás, fémgőzölés.

Nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása.

Krómozás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása.

Kromátozás.

Horganyozás csoportosítása, művelete, technológiája.

Rezezés

Ónozás, nemesfém bevonatok alkalmazási területei, technológiája.

Tüzi zománcozás.

Oldószeres festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.

Elektrosztatikus festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.

Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése.

Nanotechnológia a felületvédelemben.

1. **Anyagvizsgálat és gépészeti mérések gyakorlata (108 óra)**

**A tantárgy tanításának célja:**

A különböző anyagvizsgálati technikák elsajátítása. A vizsgált alkatrész igénybevételének felmérése a megfelelő vizsgálati technológia megválasztásával és alkalmazásával.

**Témakörei**

1. ***Roncsolásos anyagvizsgálatok (36 óra)***

Roncsolásos anyagvizsgálatok fajtái, alkalmazási köre.

A gépészetben használt anyagok előkészítése vizsgálatra.

Célirányos roncsolásos anyagvizsgálatok végzése üzemi és laborkörülmények között.

Technológiai anyagvizsgálatok.

A mérési eredmények értékelése, dokumentálása.

A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk tanulmányozása és értelmezése.

Az iparban használatos fémes anyagok fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai tulajdonságai.

Ipari anyagok mechanikai, hőtechnikai, villamos, korróziós, technológiai és egyéb tulajdonságai.

Az anyagok tulajdonságainak és mikro-szerkezetének kapcsolata.

Ötvöző anyagok hatása az anyag tulajdonságaira.

Műszaki táblázatok, diagramok olvasása, értelmezése, kezelése.

Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás.

1. ***Roncsolásmentes anyagvizsgálatok (36 óra)***

Roncsolásmentes anyagvizsgálatok fajtái, csoportosítása, alkalmazási területei.

Számítástechnika az anyagvizsgálatban.

A gépészetben használt anyagok előkészítése vizsgálatra.

Célirányos roncsolásmentes anyagvizsgálatok végzése üzemi és laborkörülmények között.

Folyadékpenetrációs vizsgálat.

Ultrahangos vizsgálat.

Röntgen vizsgálat.

Mágneses vizsgálat.

Örvényáramos vizsgálat.

Technológiai anyagvizsgálatok.

A mérési eredmények értékelése, dokumentálása.

A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk tanulmányozása és értelmezése.

Az iparban használatos fémes anyagok fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai tulajdonságai.

Ipari anyagok mechanikai, hőtechnikai, villamos, korróziós, technológiai és egyéb tulajdonságai.

Ötvöző anyagok hatása az anyag tulajdonságaira.

Az anyagok tulajdonságainak és mikro-szerkezetének kapcsolata.

1. ***Mérőeszközök használata (36 óra)***

Geometriai mérések nagy pontosságú mechanikai, optikai és elektronikus mérőeszközökkel.

Méretek ellenőrzése idomszerrel.

A kész munkadarabok geometriai méreteinek végellenőrzése.

A mérési eredmények értékelése, dokumentálása.

A hőmérséklet hatása a mérés pontosságára.

A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk tanulmányozása és értelmezése.

Mérőeszközök, mérési segédeszközök ismerete.

Mechanikai hossz- és átmérő mérések.

Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás.

Mérés optikai mérőeszközökkel.

Mérés idomszerekkel.

Mérési eredmények elemzése, grafikus ábrázolása.

Sorozatmérés eszközei, alkalmazásuk.

Alakhűség és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése.

Geometriai mérések nagypontosságú mechanikai, optikai és elektronikus mérőeszközökkel.

Felületi érdesség ellenőrzése és mérése érdességmérő eszközökkel.

A kész munkadarabok geometriai méreteinek végellenőrzése.

A mérési eredmények értékelése, dokumentálása.

Hőmérséklet hatása a mérés pontosságára.

A gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk tanulmányozása és értelmezése.

Mérőeszközök, mérési segédeszközök ismerete.

Mechanikai hossz- és átmérő mérések.

Alakhűség és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése.

Mérés optikai mérőeszközökkel.

Összetett méret-, alak- és helyzetmérés, mérési jegyzőkönyv készítése.

Sorozatmérés eszközei, alkalmazásuk.

Mérőlapok, termékkísérő lapok, bárcák, feliratozás.

Gépipari mérőeszközök használata.

Mérési eredmények elemzése, grafikus ábrázolása.

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.

Körkörösség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.

Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése.

Keménységmérések Brinnel, Rockwell, Vickers, egyéb.

Mérési dokumentumok készítése.

Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.

Lézer alkalmazási területei, előnye, hátránya.

1. **Mérések és beállítások gyakorlata (324 óra)**

**A tantárgy tanításának célja:**

Megtanítani a tanulókat a gépelemeken, gépeken, hajtásokon, hidraulikus és pneumatikus rendszereken végzendő mérések, karbantartások, hibakeresés, javítás, beállítási feladatok elvégzésére. Az elméleti ismereteket legyenek képesek a gyakorlatban alkalmazni, üzemi körülmények között feleljenek meg a gyakorlási lehetőséget biztosító munkaadók elvárásainak.

**Témakörei**

1. ***Hajtások szerelése (108 óra)***

A gépszerkezetek általános állapotának felmérése.

Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása.

A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása.

A gépszerkezetek általános állapotának felmérése.

A szerszámok, mérő műszerek előkészítése, ellenőrzése.

Működési jellemzők mérése, kiszámítása.

Gépszerkezetek, gépek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása.

Gépszerkezetek, gépek, gépágyak előkészítése, beszerelése, beállítása.

Nyomástartó edények, emelő és szállítógépek szerelése, javítása.

Gépelemekhez tartozó jellemzők mérése.

Hibakeresés a gépek paramétereinek működési állapota alapján.

Mozgást átadó, akadályozó gépek, hajtások szerelése.

Külső-, belsőcsapágyak szerelése.

Hajtásoknál használatos gázok, folyadékok tulajdonságai, felhasználási területei.

Szerelés, gépbeállítás szerszámok használata, mérőműszerek használata.

Csigahajtás fő méretezése.

Csigahajtás hatásfokának és veszteségeinek meghatározása.

Csigahajtás szerelése, javítása.

Csigahajtásszekrények.

Fogaskerékszekrények szerkezeti részei.

Homlokkerék áthajtóművek.

Fogaskerekek cseréje.

Fogaskerekek ellenőrzése, mérése.

Fogaskerekek anyagai.

Fogaskerekek kiválasztása.

Dörzshajtások, javítása, szerelése.

Dörzskerekek beállítása.

Végtelenített szalaghajtások.

Szíjcsúszás, szíjsebesség, szíjtárcsák kiválasztása.

Szíjhajtások szerelése, beállítása, szíjjak cseréje.

Ékszíjhajtások méretezése, szíjtárcsák cseréje.

Lánchajtások szerelése, láncok javítása, kenése, feszesség beállítása.

Lánckerekek cseréje, osztása, méretezése.

Lánctípusok.

Lánchajtások elrendezései.

Lánchajtások méretezése.

Forgattyús hajtóművek javítása, szerelése.

Excenter beállítása.

Siklócsapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése.

Gördülő csapágyak ellenőrzése, szerelése, beállítása, kenése.

Kenő-, és adalékanyagok fogalma, tulajdonságai.

1. ***Hidraulikus rendszerek szerelése (108 óra)***

A hidraulikus rendszerek általános állapotának felmérése.

Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása.

A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása.

A szerszámok, mérő műszerek előkészítése, ellenőrzése.

Működési jellemzők mérése, kiszámítása.

Munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje.

A hidraulikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása.

A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése.

A hidraulikus rendszerek javíthatóságának felmérése, a javításhoz szükséges alkatrészek meghatározása.

Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok, rajzdokumentációk elkészítése.

Szerelés, gépbeállítás szerszámainak használata, mérőműszerek használata.

Fokozatmentes finom mozgások beállítása.

Hidraulikus erőhatások beállítása.

Automatizált mozgások sorrendjének meghatározása, beállítása.

Üzemi hőmérséklet beállítása, hűtés szerelése, beszabályozása.

Hidraulika olaj, nyomóközeggel szemben támasztott követelmények.

Hidraulika olaj fajtái, tulajdonságai.

Olajok viszkozitása, tulajdonsága, kifáradása, szennyeződése.

Vezetékek tömítettségének ellenőrzése.

Visszavivő vezeték helyének meghatározása.

Összetett rendszerek alkalmazása.

Egyszerűbb pneumohidralikus, elektrohidraulikus rendszerek kialakítása.

Egyenes vonalú mozgások eszközeinek, dugattyúk, hengerek ellenőrzése.

Forgómozgás eszközeinek ellenőrzése, olajmotorok tömítettségének vizsgálata.

Áramlásvezérlők, szelepek, tolattyúk szerelés.

Szivattyúk, fogaskerékszivattyú, csavarszivattyú, szárszivattyú, dugattyús szivattyú karbantartása, tömítettségének ellenőrzése, javítása.

Túlfolyószelepek, biztonsági szelepek, visszacsapószelepek, differenciálszelepek ellenőrzése, javítása.

Fojtóberendezések, fojtócsap, hossztolattyúk, forgótolattyúk ellenőrzése, javítása.

1. ***Pneumatikus rendszerek szerelése (108 óra)***

A pneumatikus rendszerek általános állapotának felmérése.

Anyag-, munkaidő-, szerszámigény meghatározása.

A munkaterület berendezése, a szükséges dokumentumok tanulmányozása.

A szerszámok, mérő műszerek előkészítése, ellenőrzése.

Működési jellemzők mérése, kiszámítása.

Munkaközegek jellemzőinek megállapítása, cseréje.

A hidraulikus és pneumatikus rendszerek ellenőrzése, karbantartása, hibák behatárolása.

A szereléshez, karbantartáshoz, javításhoz kapcsolódó dokumentumok kitöltése.

A pneumatikus rendszerekhez tartozó jellemzők mérése.

A pneumatikus rendszerek jellemző meghibásodásai, hibakeresés.

A pneumatikus rendszerek javíthatóságának megállapítása, a javításhoz szükséges eszközök, alkatrészek meghatározása.

Szereléshez kapcsolódó jelek, jelzések, dokumentumok elkészítése.

Pneumatikus alapkapcsolások és vezérlések készítése, rajzdokumentáció készítése.

Szerelés, gépbeállítás szerszámainak, mérőműszereinek használata.

A levegő tulajdonságainak meghatározása,a levegő előkészítése.

Abszorpciós szárítás eljárása.

Tápegység ellenőrzése, mérése.

Légszűrő ellenőrzése, tisztítása, cseréje.

Nyomásszabályozó beállítása, javítása.

Olajozó ellenőrzése, beállítása

Légmotorok ellenőrzése.

Végrehajtó elemek ellenőrzése.

Egyszeres működtetésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása.

Kettősműködésű munkahenger ellenőrzése, mérése, javítása.

Útszelepek ellenőrzése, javítása.

Záró szelepek ellenőrzése, javítása.

Elzáró szelepek ellenőrzése, javítása.

Relék, átalakítók ellenőrzése.

Nyomásirányítók, nyomáskapcsolók vizsgálata.

Váltószelep.

Kétnyomású szelep.

Időszelep.

Ejektorok.