**DERSİN ADI :BORU KAYNAKÇILIĞI**

**DERSİN SÜRESİ :4 ders saati**

**DERSİN SINIFI :**10.sınıf

**DERSİN AMACI :**Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TS EN ISO standartlarına göre oksi-asetilen kaynak yöntemi, TİG kaynak yöntemi, elektrik ark kaynak yöntemi ve MİG-MAG kaynak yöntemi ile kaynak yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

**DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLAR:**

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak oksi-asetilen kaynağı ile iş parçalarını birleştirir.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak oksi-asetilen kaynağı ile boruları birleştirir.
3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TIG kaynağı ile iş parçalarını birleştirir.
4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik ark kaynağı ile iş parçalarını birleştirir.
5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik ark kaynağı ile çelik boruları birleştirir.
6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak MIG-MAG kaynağı ile iş parçalarını birleştirir.

**DERSİN İÇERİĞİ:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BORU KAYNAKÇILIĞI DERSİ** | | | | | |
| MODÜLLER | KONULAR | KAZANIM SAYISI | | SÜRE | |
| Modülün | Dersin | Ders Saati | Ağırlık (%) |
| **Oksi-Asetilen Kaynağı ile İş Parçalarını Birleştirme** | * Basınç regülatörlerinin takılması ve sökülmesi * Üfleç yakma ve söndürme * Alev ayarının yapılması * İş parçasının hazırlanması * İş parçasının puntalanması * Telsiz dikiş çekme * Telli dikiş çekme * Sac parçaları yatay birleştirme * Sac parçaları dikey birleştirme | 9 | 1 | 40/32 | 22,22 |
| **Oksi-Asetilen Kaynağı ile Çelik Boruları Birleştirme** | * Boruların kaynağa hazırlanması * Siyah borularda çap daraltması yapma * Siyah borularda kol alma * Çelik boruları yatay konumda birleştirme * Çelik boruları düşey konumda birleştirme * Sıcak büküm | 6 | 1 | 40/24 | 16,67 |
| **Tig Kaynağı Yapma** | * Koruyucu gazların kaynağa hazırlanması * TİG kaynak makinesini kaynağa hazırlama * Çelik boruların kaynağı | 3 | 1 | 40/16 | 11,11 |
| **Elektrik Ark Kaynağı ile Sac Parçaları Birleştirme** | * İş parçasını hazırlama * Elektrot tutuşturma * Puntalama * Düz dikiş çekme | 4 | 1 | 40/20 | 13,89 |
| **Elektrik Ark Kaynağı ile Çelik Boruları Birleştirme** | * Elektrot seçimi yaparak malzemeyi kaynağa hazırlama * Çelik boruları kaynağa hazırlama * Çelik boruları puntalama * Çelik Boruları elektrik ark kaynağı ile birleştirme * Yatay konumda iş parçasını birleştirme * Dikey konumda iş parçasını birleştirme | 6 | 1 | 40/32 | 22,22 |
| **Mig-Mag Kaynağı Yapma** | * Mig-Mag kaynak makinesini hazırlama * Mig-Mag ile küt ek kaynağı * Mig-Mag ile flanş kaynağı * Mig-Mag ile çelik boruların kaynağı | 4 | 1 | 40/20 | 13,89 |
| **TOPLAM** | | **32** | **6** | **240/144** | **100** |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Bu becerilerin kazanılabilmesi için her bireye/öğrenciye tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanı standart donanımları ile yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç ve koşullar sağlanmalıdır. Sınıf veya atölye ortamında uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalı, öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır. Uygulama faaliyetlerinin yapılmasında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilmelidir.
2. Bu dersin işlenişi sırasında özgüven, ölçülü olma, hassasiyet, israf, azimli olmak, iktisat, sözlü ve bedensel iletişim, değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, sunum, gösterip yaptırma, düz anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi gibi yöntem ve teknikler kullanılabilir.

**MODÜL ADI :OKSİ-ASETİLEN KAYNAĞI İLE İŞ PARÇALARINI BİRLEŞTİRME**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :**40/32 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :**Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak oksi-asetilen kaynağı ile iş parçalarını birleştirme yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI:**

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TS EN ISO standartlarına uygun şekilde basınç regülatörlerinin takma ve ayar işlemlerini yapar.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TS EN ISO standartlarına uygun şekilde üfleç yakma ve söndürme yapar.
3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TS EN ISO standartlarına uygun şekilde alev ayarı yapar.
4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak iş parçasını verilen ölçülere göre hazırlar.
5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak iş parçasını puntalar.
6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak oksi-asetilen kaynağı ile telsiz dikiş çeker.
7. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak uygun ek malzeme ile telli dikiş çeker.
8. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak sac parçalarını kaynak kurallarına göre yatay birleştirir.
9. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak sac parçalarını kaynak kurallarına göre dikey birleştirir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1. Asetilen tüpleri ve özelliklerini açıklar. |
| 1. Oksijen tüpleri ve özelliklerini açıklar. |
| 1. Basınç regülatörleri ve montaj kurallarını açıklar. |
| 1. Çalışma basıncı ayarını açıklar. |
| 1. Oksijen ve asetilen hortumlarını açıklar. |
| 1. Sızdırmazlık testi yapmayı açıklar. |
| 1. Tüplerin bakımını yapmayı açıklar. |
| **BECERİ** | 1. İşleme uygun malzeme ve takımları hazırlar. |
| 1. Asetilen basınç regülatörünü ve hortumunu takar. |
| 1. Oksijen basınç regülatörünü ve hortumunu takar. |
| 1. Bağlantılarını yapar. |
| 1. Çalışma basıncını ayarlar. |
| 1. Sızdırmazlık testini yapar. |
| **B** | **BİLGİ** | 1. Üfleç çeşitlerini sıralar. |
| 1. Üfleç montaj kurallarını açıklar. |
| 1. Üfleç çalışma prensiplerini açıklar. |
| 1. Gaz ayarı yapmayı açıklar. |
| 1. Üfleçleri yakma söndürme işlemini açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Üflecin uygun ağzına oksijen hortumunu takar. |
| 1. Üflecin uygun ağzına asetilen hortumunu takar. |
| 1. Gaz açma sırasına göre gaz ayarlarını yapar. |
| 1. Üfleci yakar. |
| 1. Gaz kapatma sırasına göre üfleç alevini söndürür. |
| **C** | **BİLGİ** | 1. Hamlaçlar(üfleç, şaloma)ve özellikleri açıklar. |
| 1. Bekler ve çeşitleri açıklar. |
| 1. Hamlaç kullanma tekniğini açıklar. |
| 1. Alev ayarı çeşitlerini açıklar. |
| 1. Kaynak alevinin ayarlanmasını açıklar. |
| 1. Bakım ve emniyet kurallarını açıklar. |
| **BECERİ** | 1. İşleme uygun hamlaç takımı seçer. |
| 1. Oksijen-asetilen hortum bağlantılarını doğru şekilde yapar. |
| 1. Gaz açma-kapama işlemlerini sırasına göre yapar. |
| 1. Alev ayarı yapar. |
| 1. Hamlaç takımı bakımını yapar. |
| **D** | **BİLGİ** | 1. El tesviyeciliğini açıklar. |
| 1. Kaynak ağzı açmayı açıklar. |
| 1. Kullanılan takımların bakımını açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Uygun malzeme seçer. |
| 1. İş parçasını ölçer. |
| 1. İş parçasını eğeler. |
| 1. Uygun açıda kaynak ağzı açar. |
| **E** | **BİLGİ** | 1. Puntalamanın amacını açıklar. |
| 1. Puntalama çeşitleri (telli-telsiz) açıklar. |
| 1. Kaynak ağzı açmayı açıklar. |
| 1. Puntalama tekniğini açıklar. |
| 1. Punta kontrolünü açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Hamlacı tekniğine uygun kullanır. |
| 1. İş parçasında punta ön hazırlığını yapar. |
| 1. Oksi-asetilen kaynağıyla iş parçasını puntalama işlemini telli/telsiz yapar. |
| 1. Punta kontrolünü yapar. |
| **F** | **BİLGİ** | 1. Oksi-gaz kaynağında alınması gerekli güvenlik önlemlerini açıklar. |
| 1. Kaynak uygulamalarını açıklar. |
| 1. Kaynak pozisyonlarını açıklar. |
| **BECERİ** | 1. İşleme uygun malzeme ve takımları hazırlar. |
| 1. Oksijen ve asetilen tüpü bağlantısı yapar. |
| 1. Oksijen ve asetilen tüpü basınç ayarı yapar. |
| 1. Ergiyik havuzu oluşturur. |
| **G** | **BİLGİ** | 1. Kaynak tellerini açıklar. |
| 1. Kaynak uygulamalarını açıklar. |
| 1. Telli /Telsiz dikiş çekme kurallarını açıklar. |
| **BECERİ** | 1. İşleme uygun malzeme ve takımları hazırlar. |
| 1. Üfleç kullanır. |
| 1. Basınç ayarı yapar. |
| 1. Bağlantıları yapar. |
| 1. Havuz oluşturur. |
| 1. Telsiz dikiş çeker. |
| 1. Kaynak telini kullanarak kaynak çeker. |
| **H** | **BİLGİ** | 1. Sağa doğru kaynak yapmayı açıklar. |
| 1. Sola doğru kaynak yapmayı açıklar. |
| 1. Yatay parçaya köşe kaynağı yapmayı açıklar |
| **BECERİ** | 1. İşleme uygun malzeme ve takımları hazırlar. |
| 1. Yatayda kaynak çeker. |
| 1. Üfleç kullanır. |
| 1. İş parçalarını birleştirir. |
| **I** | **BİLGİ** | 1. Aşağıdan yukarıya kaynağını açıklar. |
| 1. Yukarıdan aşağıya kaynağını açıklar. |
| 1. Dikey parçaya köşe kaynağını açıklar. |
| **BECERİ** | 1. İşleme uygun malzeme ve takımları hazırlar. |
| 1. Dikeyde kaynak çeker. |
| 1. Oksi-asetilen tüp bağlantısı yapar. |
| 1. İş parçalarını birleştirir. |
| 1. Kaynak bölgesini temizler. |

UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:

1. Bu becerilerin kazanılabilmesi için her bireye/öğrenciye tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanı standart donanımları ile yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç ve koşullar sağlanmalıdır. Sınıf veya atölye ortamında uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalı, öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır. Uygulama faaliyetlerinin yapılmasında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilmelidir.
2. Bu modülün işlenişi sırasında özgüven (gaz ayarını doğru yapabilme)değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.

**MODÜL ADI :OKSİ-ASETİLEN KAYNAĞI İLE ÇELİK BORULARI**

**BİRLEŞTİRME**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :**40/24 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :**Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak oksi-asetilen kaynağı ile çelik boruları birleştirme ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI:**

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak uygun açıda borulara ağız açıp boruları kaynağa hazırlar.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak uygun çaptaki siyah boruları kullanıp çap daraltması yapar.
3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak siyah borularda kol alır.
4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çelik boruları yatay konumda birleştirir.
5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çelik boruları düşey konumda birleştirir.
6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çelik borulara sıcak büküm yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1. Boruyu markalamayı açıklar. |
| 1. Boru kesmeyi açıklar. |
| 1. Boru temizlemeyi açıklar. |
| 1. Boru alıştırmayı açıklar. |
| 1. Kaynak ağzı açmayı açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Uygun çapta boru seçer. |
| 1. Boruları ölçer. |
| 1. Boruyu eksenine dik keser. |
| 1. Uygun açıda kaynak ağzı açar. |
| **B** | **BİLGİ** | 1. Örs ve çekiçleri açıklar. |
| 1. Oksi-asetilen takım postasını açıklar. |
| 1. Boru çapına göre tav boyunu açıklar. |
| 1. Çap daraltmayı açıklar. |
| 1. Kullanılan takımların bakımını açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Boruyu tavlar. |
| 1. Örs ve çekiç ile boruyu şekillendirir. |
| 1. Eğe kullanır. |
| **C** | **BİLGİ** | 1. Gönyeleri açıklar. |
| 1. Siyah borularda kol alma kuralarını açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Boru kol alma yerini deler. |
| 1. Puntalama yapar. |
| 1. Gönye kullanır. |
| 1. Kaynak yapar. |
| **D** | **BİLGİ** | 1. Çelik borularda puntalamayı açıklar. |
| 1. Yatay boruya kaynak yapmayı açıklar. |
| 1. Yatay boruya askıda kaynak nasıl yapıldığını açıklar |
| 1. Farklı çaptaki boruların birleştirilmesini açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Üfleç yakar ve söndürür. |
| 1. Uygun takımları kullanır. |
| 1. Üfleç kullanır. |
| 1. Boruyu puntalar. |
| 1. Boruları birleştirir. |
| 1. Kaynak çeker. |
| **E** | **BİLGİ** | 1. Düşey boruya kaynak yapmayı açıklar. |
| 1. Düşey boruya askıda kaynak yapmayı açıklar. |
| 1. Farklı çaptaki boruların kaynatılmasını açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Üfleç yakar ve söndürür. |
| 1. Uygun takımları kullanır. |
| 1. Üfleç kullanır. |
| 1. Boruyu puntalar. |
| 1. Boruları birleştirir. |
| 1. Kaynak çeker. |
| **F** | **BİLGİ** | 1. Büküm işlemi ısı kaynağını açıklar. |
| 1. Boruların sıcak bükümünü açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Isı kaynağı hazırlar. |
| 1. Siyah çelik boruların sıcak büküm öncesi hazırlıklarını yapar. |
| 1. Boruyu tavlar. |
| 1. Sıcak boru bükümü yapar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Bu becerilerin kazanılabilmesi için her bireye/öğrenciye tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanı standart donanımları ile yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç ve koşullar sağlanmalıdır. Sınıf veya atölye ortamında uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalı, öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır. Uygulama faaliyetlerinin yapılmasında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilmelidir.
2. Bu modülün işlenişi sırasında ölçülü olma (kaynaklı birleştirmede ölçülere, eksen kaymalarına, kaynak ağzı seçimine dikkat etme) değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.

**MODÜL ADI :TİG KAYNAĞI YAPMA**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :**40/16 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :**Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TIG kaynağı yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır**.**

**ÖĞRENME KAZANIMLARI:**

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak koruyucu gaz seçimi yapıp kaynağı hazırlar.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrot ve malzemeye göre TİG kaynak makinesini kaynağa hazırlar.
3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak TIG kaynak makinesi ile çelik boruların kaynağını yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1. Koruyucu gazların tanımını açıklar. |
| 1. Basınç düşürücüleri açıklar. |
| 1. Basınca dayanıklı tüpleri açıklar. |
| 1. Hortumları açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Kaynağın cinsine uygun korucu gaz seçimi yapar. |
| 1. Koruyucu gazları kaynağa hazırlar. |
| 1. Basınç düşürücü manometre takar. |
| 1. Basınca dayanıklı hortum seçimi yaparak montajını yapar. |
| **B** | **BİLGİ** | 1. Tig kaynak makinelerini açıklar. |
| 1. Kaynak torçlarını açıklar. |
| 1. Tungsten elektrotları açıklar. |
| 1. Koruyucu gaz ünitelerini açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Tig kaynak makinelerini ayarlar. |
| 1. Tungsten elektrotlarını seçer. |
| 1. Kaynak torç ve nozullarını kullanır. |
| **C** | **BİLGİ** | 1. Çelik boruların kesilmesini açıklar. |
| 1. İlave ek telleri açıklar. |
| 1. Mekaniksel ve kimyasal temizlenmesini açıklar. |
| 1. Kaynak amper ayarlarını açıklar. |
| 1. Koruyucu gaz seçimini açıklar. |
| 1. Tig kaynak yöntemini açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Boruları keser. |
| 1. Borulara kaynak ağzı açar. |
| 1. Mekaniksel ve kimyasal temizleme yapar. |
| 1. Koruyucu gaz seçimi yapar. |
| 1. Boru çapına uygun amper ayarı yapar. |
| 1. Kullanılacak olan ek teli seçimi yapar. |
| 1. TIG kaynağını yapar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Bu becerilerin kazanılabilmesi için her bireye/öğrenciye tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanı standart donanımları ile yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç ve koşullar sağlanmalıdır. Sınıf veya atölye ortamında uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalı, öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır. Uygulama faaliyetlerinin yapılmasında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilmelidir.
2. Bu modülün işlenişi sırasında hassasiyet (makine avadanlıklarına ve kaynak yapmaya dikkat etme ), değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.

**MODÜL ADI :ELEKTRİK-ARK KAYNAĞI İLE SAC PARÇALARI**

**BİRLEŞTİRME**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :**40/20 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :**Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik-ark kaynağı ile iş parçalarını birleştirme ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır**.**

**ÖĞRENME KAZANIMLARI:**

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak iş parçasını verilen ölçülere göre hazırlar.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak malzemeye göre elektrot seçimi yapıp tutuşturur.
3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak amper ayarı yapıp iş parçalarını puntalar.
4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak amper ayarı yapıp düz dikiş çeker.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1. Markalamayı açıklar. |
| 1. Eğe ve çeşitlerini açıklar. |
| 1. Eğeleme kurallarını açıklar. |
| 1. Kaynak ağzı açmayı açıklar. |
| 1. Kullanılan takımların bakımını açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Uygun malzeme seçer. |
| 1. Ölçme yapar. |
| 1. Kesim yapar. |
| 1. Kaynak ağzı açar. |
| **B** | **BİLGİ** | 1. Kaynak makinelerinin çeşitlerini sıralar. |
| 1. Elektrik kazalarına karşı alınacak tedbirleri açıklar. |
| 1. Amper ayarı yapmayı açıklar. |
| 1. Elektrotlar, çeşitleri ve özelliklerini açıklar. |
| 1. Kaynakçı takımlarını açıklar. |
| 1. Elektrik kaynağında güvenlik önlemlerini açıklar. |
| 1. Örtülü elektrot tutuşturmak ve ark boyunu ayarlamayı açıklar. |
| 1. Örtüsüz elektrot tutuşturmayı açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Markalama yapar. |
| 1. Amper ayarı yapar |
| 1. Elektrotu kaynak pensine takar |
| 1. Ark oluşturur |
| **C** | **BİLGİ** | 1. Elektrik ark kaynak makinelerini açıklar |
| 1. Malzeme cinsine uygun elektrot seçimini açıklar |
| 1. Malzeme kalınlığına uygun amper ayarını açıklar |
| 1. Puntalama tekniğini açıklar |
| **BECERİ** | 1. Elektrot seçimi yapar |
| 1. Amper ayarı yapar |
| 1. Puntalama yapar |
| **D** | **BİLGİ** | 1. Yatayda düz dikiş yapmayı açıklar |
| 1. Dikeyde düz dikiş yapmayı açıklar |
| **BECERİ** | 1. Markalama yapar |
| 1. Amper ayarı yapar |
| 1. Düz kaynak dikiş çeker |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Bu becerilerin kazanılabilmesi için her bireye/öğrenciye; tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanı standart donanımları ile yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç ve koşullar sağlanmalıdır. Sınıf veya atölye ortamında uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalı, öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır. Uygulama faaliyetlerinin yapılmasında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilmelidir.
2. Bu modülün işlenişi sırasında israf (yarım kalan elektrotların kullanımı) değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.

**MODÜL ADI : ELEKTRİK ARK KAYNAĞI İLE ÇELİK BORULARI**

**BİRLEŞTİRME**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :**40/32 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :**Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak olarak elektrik-ark kaynağını kullanarak çelik boruları birleştirme ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI:**

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrot seçimi yapıp malzemeyi kaynağa hazırlar.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çelik borulara kaynak ağzı açıp boruları kaynağa hazırlar.
3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrot ile çelik boruları puntalar.
4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çelik boruları elektrik ark kaynağı ile birleştirir.
5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik- ark kaynağı ile yatay konumda iş parçalarını birleştirir.
6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak elektrik- ark kaynağı ile dikey konumda iş parçalarını birleştirir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1. Malzeme et kalınlığına göre elektrot seçimini açıklar. |
| 1. Kaynak pozisyonuna göre elektrot seçimini açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Malzeme et kalınlığını belirler. |
| 1. Kaynak pozisyonunu belirler. |
| 1. Elektrot seçimi yapar. |
| **B** | **BİLGİ** | 1. Çelik boruları kaynağa hazırlama dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| 1. Kaynak ağzı açma yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Uygun çapta boru seçer. |
| 1. Boruları ölçer. |
| 1. Boruyu eksenine dik keser. |
| 1. Uygun açıda kaynak ağzı açar. |
| **C** | **BİLGİ** | 1. Çelik boruları puntalama ve önemini açıklar. |
| 1. Kaynak ağzı bırakma yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Kaynak boşluğunu bırakır. |
| 1. İş parçasını puntalar. |
| **D** | **BİLGİ** | 1. Birbirinin devamı olan farklı çaplı boruların kaynağı yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| 1. Daraltma (redüksiyon) borusu kaynağı yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| 1. Kol alma yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Kaynak makinesini kullanır. |
| 1. Yatayda kaynak yapar. |
| 1. Düşeyde kaynak çeker. |
| 1. Redüksiyon kaynağı yapar. |
| 1. Ana borudan kol alma kaynağı yapar. |
| **E** | **BİLGİ** | 1. Sağa doğru kaynak yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| 1. Sola doğru kaynak yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| 1. Köşe kaynağı yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Kaynak makinesini kullanır. |
| 1. Elektrot seçimini yapar. |
| 1. Ark oluşturur. |
| 1. Uygun takımları kullanır. |
| 1. Uygun pozisyonda kaynak çeker. |
| **F** | **BİLGİ** | 1. Aşağıdan yukarıya kaynak yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| 1. Yukarıdan aşağıya kaynak yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| 1. Köşe kaynağı yaparken dikkat edilecek kuralları açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Kaynak makinesini kullanır. |
| 1. Uygun takımları kullanır. |
| 1. Uygun pozisyonda kaynak çeker. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Bu becerilerin kazanılabilmesi için her bireye/öğrenciye tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanı standart donanımları ile yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç ve koşullar sağlanmalıdır. Sınıf veya atölye ortamında uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalı, öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır. Uygulama faaliyetlerinin yapılmasında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilmelidir.
2. Bu modülün işlenişi sırasında azimli olma (parçayı kaynağa hazırlarken kesme, eğeleme, raybalama, puntalama kaynak yapma gibi farklı işlemleri sıkılmadan tamamlama) değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.

**MODÜL ADI :MİG-MAG KAYNAĞI YAPMA**

**MODÜL KODU :**

**MODÜLÜN SÜRESİ :**40/20 ders saati

**MODÜLÜN AMACI :**Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile küt ek, flanş ve çelik boruların kaynağını yapma ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.

**ÖĞRENME KAZANIMLARI:**

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak MIG-MAG kaynak makinesinin bağlantılarını makine kullanım kılavuzuna göre yapar.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile çelik gereçlere yatay ve dik pozisyonda küt ek kaynağı yapar.
3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile çelik gereçlere yatay pozisyonda flanş kaynağı yapar.
4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak MIG-MAG kaynak yöntemi ile çeşitli pozisyonlardaki çelik boruların kaynağını yapar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KAZANIM** | **BAŞARIM ÖLÇÜTLERİ** | |
| **A** | **BİLGİ** | 1. Gazaltı kaynağının tanımını ve önemini açıklar. |
| 1. MIG ile MAG kaynağı arasındaki farkı açıklar. |
| 1. Endüstrideki yeri ve önemini açıklar. |
| 1. Koruyucu gaz ünitelerini açıklar. |
| 1. Tel ünitesini (Elektrot Membaı) açıklar. |
| 1. MIG-MAG kaynağında kullanılan tel çeşitlerini sıralar. |
| 1. Kaynak torçlarını açıklar. |
| 1. Basınç düşürücüleri açıklar. |
| 1. Hortumları açıklar. |
| **BECERİ** | 1. MIG-MAG kaynak makinelerini ayarlar. |
| 1. Kaynağın cinsine uygun korucu gaz seçimi yapar. |
| 1. Koruyucu gaz tüpünü makineye, regülatörü (manometre) tüpe bağlar |
| 1. Basınca dayanıklı hortum seçimi yaparak montajını yapar |
| 1. Koruyucu gaz basıncını ayarlar. |
| 1. Metalin özelliklerine ve koruyucu gaz türüne göre kaynak telini seçer. |
| 1. Kaynak telini tel ünitesine takar. |
| 1. Uygun amper ayarını yapar. |
| 1. Amper ayarına göre tel hızını ayarlar. |
| 1. Kaynak torç ve nozulları kullanır. |
| **B** | **BİLGİ** | 1. MIG-MAG kaynak makinelerini açıklar. |
| 1. MIG-MAG kaynağında dikkat edilecek hususları sıralar. |
| 1. MIG-MAG ile yatayda küt ek kaynağında kullanılan kaynak parametrelerini sıralar. |
| 1. MIG-MAG ile çeliklerin kaynağında dikkat edilecek hususları açıklar. |
| 1. MIG-MAG ile çeliklerin kaynağının yapılış yöntemlerini açıklar. |
| **BECERİ** | 1. MIG-MAG kaynak makinelerini ayarlar. |
| 1. MIG-MAG küt ek kaynağı için gerekli olan temel ve yardımcı elemanları hazırlar. |
| 1. MIG-MAG küt ek kaynağı ile birleştirilecek çelik gereç yüzeylerini temizler. |
| 1. MIG-MAG küt ek kaynağı ile birleştirilecek çelik gereçler arasında uygun aralık bırakarak puntalama işlemi yapar. |
| 1. MIG-MAG ile yatayda küt ek kaynağını uygun amper ayarı, ark boyu, elektrot açısı ve ilerleme hızında yapar. |
| **C** | **BİLGİ** | 1. Flanşı ve çeşitlerini açıklar. |
| 1. MIG-MAG ile flanş kaynağında kullanılan kaynak parametrelerini sıralar. |
| 1. MIG-MAG ile yatayda flanş kaynağında dikkat edilecek hususları açıklar. |
| 1. MIG-MAG ile flanş kaynağının yapılış yöntemini açıklar. |
| **BECERİ** | 1. MIG-MAG ile flanş kaynağı için gerekli olan temel ve yardımcı elemanları hazırlar. |
| 1. MIG-MAG flanş kaynağı ile birleştirilecek çelik gereç yüzeylerini temizler. |
| 1. MIG-MAG flanş kaynağı ile birleştirilecek çelik gereçler arasında uygun aralık bırakarak puntalama işlemi yapar. |
| 1. MIG-MAG ile yatayda flanş kaynağını uygun amper ayarı, ark boyu, elektrot açısı ve ilerleme hızında yapar. |
| **D** | **BİLGİ** | 1. Çelik boruların kesilmesini açıklar. |
| 1. Kaynak tellerini açıklar. |
| 1. Mekaniksel ve kimyasal temizlenmesini açıklar. |
| 1. Kaynak amper ayarlarını açıklar. |
| 1. Koruyucu gaz seçimini açıklar. |
| 1. Mig-Mag kaynak yöntemini açıklar. |
| **BECERİ** | 1. Boruları keser. |
| 1. Borulara kaynak ağzı açar. |
| 1. Mekaniksel ve kimyasal temizleme yapar. |
| 1. Koruyucu gaz seçimi yapar. |
| 1. Boru çapına uygun amper ayarı yapar. |
| 1. Kullanılacak olan kaynak teli seçimini yapar. |
| 1. Mig-Mag kaynağını yapar. |

**UYGULAMAYA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:**

1. Bu becerilerin kazanılabilmesi için her bireye/öğrenciye tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanı standart donanımları ile yapılacak uygulama faaliyetine ait araç, gereç ve koşullar sağlanmalıdır. Sınıf veya atölye ortamında uygulama faaliyetine ait bilgiler öğrencilere uygulama öncesi anlatılmalı, öğrenme kazanımlarının öğrenciye tam olarak kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yaptırılmalıdır. Uygulama faaliyetlerinin yapılmasında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilmelidir.
2. Bu modülün işlenişi sırasında iktisat (Mig ve Mag kaynağında kullanılan gaz ve kaynak teli maliyetine dikkat etme), sözlü ve bedensel iletişim(çalışma esnasında öğrencilerin birbirleri ile şakalaşmaması), değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.