

CNC PROGRAMLAMA VE OPERATÖRLÜK EĞİTİMİ

DERS ADI	SAAT (T+U) (Saat)	TOPLAM (Saat)	EĞİTMEN
Talaşlı İmalat Teknolojisi	1+2	14	Öğr.Grv.Rasim KADERLİ
Teknik Resim	1+2	18	Doç.Dr.Rıdvan ARSLAN
Cnc Programlama Ve Uygulamaları	3+2	100	Yrd.Doç.Dr.Abdil KUŞ/ Öğr.Grv.Dr.Ali Rıza MOTORCU
Ölçme Ve Kontrol	1+2	14	Öğr.Grv.Dr.Ali Rıza MOTORCU
Malzeme Bilgisi	1+1	12	Öğr.Grv.Oğuzhan ÇANKAYA
Kesici Takım Teknolojileri	2+1	14	Öğr.Grv.Dr.Ali Rıza MOTORCU Yrd.Doç.Dr.Yahya İŞİK
Temel Bilgisayar Ve Autocad	2+2	28	Doç.Dr.Yücel TEKİN Öğr.Grv.Naci KaNATLAR
		200	

TALAŞLI İMALAT TEKNOLOJİSİ

Dersin İçeriği:

Temel Takım Tezgahları

AMAÇ: Talaşlı üretimde kullanılan temel takım tezgahlarının kısımlarını, yardımcı parçalarını ve fonksiyonlarını kavrayabilme

A. Matkap Tezgahları

AMAÇ: Endüstride kullanılan Matkap Tezgahlarını tanıyıp nerelerde kullanıldıklarını bilir. Matkap ucu çeşitlerini ve profillerini bilir. Delme işlemlerinde kesme hızını ve ilerlemeyi tespit eder.

1-Matkap tezgah çeşitleri

- a- Breyzler, Masa tipi matkap tezgahları, Sütunlu matkap tezgahları
- b- Matkap tezgahı kısımları, yardımcı parçaları ve bakımı
- c- Matkap tezgahlarında güvenli çalışma ve iş kazalarından korunma

2-Matkap ucu çeşitleri ve bilinmeleri

3-Matkap tezgahlarında kesme hızı

- a-Kesme hızına etki eden parametreler
- b-Devir sayısının tayini

B. Torna Tezgahları

AMAÇ: Torna tezgahlarını tanıyıp ve tornada yapılabilecek işlemleri belirler

1- Torna tezgah çeşitleri; Özel Tornalar ve Üniversal Tornalar

2- Torna kesicileri ve takım geometrisi

3- Torna tezgahlarında iş bağlama yöntemleri

4- Torna tezgahlarında emniyetli çalışma

C. Freze Tezgahları

AMAÇ: Freze Tezgahlarını tanıyıp, avadanlıklarını bilir ve frezede yapılabilecek işleri belirler

1- Freze tezgahları ve yardımcı parçaları

2- Freze çakıları ve tezgaha bağlama yöntemleri

- 3- Freze tezgahına iş bağlama yöntemleri
- 4- Frezeleme işlemleri ve emniyet kuralları

D. Taşlama Tezgahları

AMAÇ: Taşlama Tezgahlarını tanıtır, taş seçimini bilir ve işlemlere göre uygular

- 1- Zımpara taşlarının biçimleri ve etiketlerinin incelenmesi
- 2- Taşların muayenesi
- 3- Kesme hızı ve kesme teorisi soğutma sıvıları
- 4- Düzlem yüzey taşlama tezgahları
- 5- İş bağlama yöntemleri
- 6- Taşlama tezgahında emniyetli çalışma kuralları

Uygulama içeriği:

1. Atelye ortamında matkap tezgahının çalışma prensibi, temel elemanları ve yardımcı aparatları tanıtılacaktır.
2. Matkap tezgahında kesme hızı, ilerleme miktarı vb. parametrelerinin delme işlemine etkisini göstermek amacıyla farklı iş parçaları üzerinde delme işlemi uygulamaları yapılacaktır.
3. Matkap tezgahında delme işlemleri yapılarak uygulama becerileri kazandırılacaktır.
4. Atelye ortamında torna tezgahlarının çalışma prensipleri, çeşitleri, temel elemanları ve yardımcı aparatları tanıtılacaktır.
5. Torna tezgahlarında parça bağlama elemanları, yöntemleri, işlem sıraları uygulamalı olarak gösterilecektir.
6. Torna tezgahlarında farklı iş parçaları üzerinden talaş kaldırılarak, kesme parametrelerinin takım ömrü ve yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkileri gösterilecektir.
7. Üniversal torna tezgahı kullanılarak boyuna tornalama, alın tornalama, konik tornalama, delik delme, vida açma vb. uygulamalar yapılacaktır.
8. Torna tezgahlarında kullanılan kesici takımlar tanıtılacak ve bu kesici takımlarını torna tezgahlarına bağlama uygulamaları yapılarak beceriler kazandırılacaktır.
9. Atelye ortamında freze tezgahlarının çalışma prensipleri, çeşitleri, temel elemanları ve yardımcı aparatları tanıtılacaktır.
10. Freze tezgahlarında parça bağlama elemanları, yöntemleri, işlem sıraları uygulamalı olarak gösterilecektir.
11. Freze tezgahlarında farklı iş parçaları üzerinden talaş kaldırılarak, kesme parametrelerinin takım ömrü ve yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkileri gösterilecektir.
12. Üniversal freze tezgahı kullanılarak çevresel frezeleme, alın frezeleme, kanal açma, delik delme vb. uygulamalar yapılacaktır.
13. Freze tezgahlarında kullanılan kesici takımlar tanıtılacak ve bu kesici takımları freze tarayıcı kafalara ve malafalara bağlayarak uygulama becerileri kazandırılacaktır.
14. Düzlem yüzey ve silindirik taşlamada kullanılan taşların taşlama tezgahlarına bağlama uygulamaları yapılacaktır.
15. Taşların dengelenme yöntemleri atelye ortamında gösterilerek taş dengeleme uygulama becerileri kazandırılacaktır.

16. Düzlem ve silindirik taşlama tezgahlarının ana elemanları, yardımcı aparatları, çalışma prensipleri tezgahlar üzerinde gösterilecektir.
17. Düzlem ve silindirik taşlama tezgahlarında basit işleme operasyonları içeren taşlama işlemi uygulamaları yapılacaktır.
18. Matkap, torna, freze ve taşlama tezgahlarının koruyucu bakımlarının ve zaman ve ne şekilde yapılacağı gösterilecektir.
19. Talaşlı imalatta kullanılan bu tezgahlarda doğabilecek iş kazalarının sebepleri atelye ortamında anlatılacaktır.

Ders araçları:

Dersler akıllı sınıflarda ve Makine atölyesinde uygulamalı olarak yapılacaktır. Tezgahların her katılımcı tarafından kullanılması sağlanacaktır. Katılımcılara, kurs başlangıcında “Talaşlı İmalat Teknolojisi” ders notları verilecektir.

TEKNİK RESİM

Dersin İçeriği:

A. Teknik Resim

AMAÇ: Temel teknik resim bilgi ve becerilerinin tekrar edilerek, ölçek, çizim kağıtları, antet, uluslar arası çizim standartları gibi önem arz eden kısımlarını kavrayabilme.

1. Teknik Resim çizimlerinde kullanılan ekipmanları tanır ve uygun şekilde kullanır.
2. Çizgi biçimlerini, norm yazı ve rakamları bilir ve kullanır.
3. Resimleri ölçeklendirebilir ve yazı alanlarını kullanır.
4. Teknik Resme ait uluslar arası standartları kavrar.

B. Meslek Resim

AMAÇ: Teknik Resimden meslek alanındaki resim bilgisi gereksinimlerini karşılayabilmek için gerekli olan konuların pekiştirilerek, çizim ve yorumlama becerisi kazandırabilme.

1. Cisimlerin görünüşlerini çıkarabilir ve eksik görünüşlerini tamamlar.
2. Ölçülendirme normlarını bilir ve resim üzerinde ölçülendirme yapar.
3. Cisimlerin perspektif görünüşlerini çeşitli yöntemlerle çizer ve kesit alma yöntemleri ile iç yapılarını ifade eder.
4. Çizimler üzerinde yüzey işleme işaretleri ve tolerans gösterimlerini bilir.
5. Şekil ve konum toleranslarını bilir ve çizim üzerinde kullanır.

C. Makine Resmi

AMAÇ: Makine meslek alanında yoğun olarak kullanılan elemanlara ait çizim tekniklerini kavratmak. Tasarı geometri esaslarını öğretmek, arakesit ve açınım çizimlerini kavrayabilme.

1. Açınımları ve arakesitleri bilir.
2. Vida, civata, somun standartlarını ve çizim esaslarını kavrar.
3. Kamalar, pimler ve pernoların standartlarını ve çizim esaslarını kavrar.
4. Perçin ve kaynak çizimlerini kavrar.
5. Çelik konstrüksiyon ve yayların çizimine ait esasları kavrar.

D. Yüzey İşleme İşaretleri ve Toleranslar

AMAÇ: Makinecilikte kullanılan yüzey işleme işaretleri ve uluslar arası standartları kavrayabilme.

1. Yüzey işleme işaretlerini tanır.
2. Pürüzlülüğü bilir, sembollerini kavrar.
3. Yüzey işaretlerini resim üzerinde gösterir ve anlar.
4. Tolerans kavramını bilir.
4. Şekil ve konum toleranslarını okur ve resim üzerinde gösterir.

Uygulama İçeriği:

1. Üç görünüş çıkarma ve izdüşümlerle ilgili basılı föy uygulaması ve farklı A4 kağıtlarında çizim yaptırılacaktır.
2. Çizilen üç görünüşler üzerinde ölçülendirme yapılacaktır.
3. Üç görünüşü ya da iki görünüşü verilen resimlerden faydalanılarak perspektif çıkarma çalışması yaptırılacaktır
4. Detay (yapım) resimleri üzerinde kesit alma, yardımcı görünüşler çıkarma uygulamaları, yüzey pürüzlülük işaretlerini ve toleransları yerleştirme çalışmaları yapılacaktır.
5. Vida, civata ve somun ile birleştirme teknik resim çizim uygulamaları yapılacaktır.
6. Yapım resimleri verilen parçalardan yararlanılarak montaj resim çizme ve okuma uygulamaları yapılacaktır.

Ders araçları:

Dersler Çizim masalarının bulunduğu Özel Teknik Resim sınıfında uygulamalı olarak yapılacaktır. Katılımcılara, kurs başlangıcında “Teknik Resim” ders notları verilecektir.

CNC PROGRAMLAMA VE UYGULAMALARI

Dersin İçeriği:

A. CNC Teknolojisine Giriş

AMAÇ: CNC tezgahların temel çalışma prensiplerini, ünitelerini, tezgahların bakım ve emniyetli kullanma yöntemlerini kavrayabilme.

1. CNC tezgahların çalışma sistemlerini bilir, sisteme girilen programın kontrol ünitesi tarafından yorumlanarak işlemin yapılma safhalarını kavrar.
2. Direk ve endrek ölçüm sistemlerini, bilyalı mil, parça sürücü, takım tutucu ve diğer sistem ünitelerini ve görevlerini bilir.
3. CNC tezgahların bakımı, emniyetli kullanımı ile CNC'lerde çalışma güvenliğinin esaslarını bilir.

B. CNC Freze Tezgahları

AMAÇ: CNC freze tezgahlarında eksen takımları ve kartezyen koordinat sistemi ile bu sistemde koordinat girişlerini kavrayabilme.

1. CNC frezede x,y,z eksenlerini yön ve işaretleriyle kavrar ve 3-5 eksenli tezgahların kullanım alanlarını bilir.
2. Kartezyen koordinat sistemini(sağ el kuralı) CNC frezeye uygulamayı ve noktaların 2 ve 3 ekseninde mutlak ve rölatif koordinat sistemi ile girişlerini bilir.
3. CNC freze tezgahında, program sıfır noktası, tezgah sıfır noktası ve kesici değiştirme noktasını bilir.

C. CNC Freze Tezgahlarında Programlama

AMAÇ: CNC freze tezgahında temel programlama ilkelerini kavrayabilme, ISO programlama sisteminde kullanılan kodları tanıyabilme ve bu kodları kullanarak parça resimlerine göre program yazabilme.

2. CNC frezelerde program formatını bilir.
3. Programların bloklardan meydana geldiğini bilir ve bir blokta bulunan kodları kavrar.
4. Doğrusal ve dairesel kesme (G01-G02/G03) kodlarını ve parametrelerini bilir.
5. Boşta hızlı hareket ve konumlandırma (G00) kodlarını ve parametrelerini bilir.
6. Birim ve boyut komutlarını (G20-G21-G70-G71-G90-G91) ve parametrelerini bilir.
7. Kesici ilerleme fonksiyonlarını (G94-G95) bilir.
8. Kesici yarıçap ve boy telafi komutlarını (G40-G41-G42-G43-G44) bilir.
9. Sıfır kaydırma (G53-G57) kodlarını bilir.
10. Döngü ve alt programlama fonksiyonlarını bilir.
11. Programlamaya esas olan kesici freze uçlarını ve çeşitlerini bilir, kesici ucun takip ettiği yolu kavrar.
12. Parçanın teknik resmine göre program yazmasını bilir.
13. Yazılan programların CNC freze tezgahına nasıl yükleneceğini, kesicilerin nasıl tanımlanacağını ve sıfırlamanın nasıl yapılacağını kavrar.

D. CNC Torna Tezgahları

AMAÇ: CNC torna tezgahlarında eksen takımlarını, bu eksen takımlarında nokta koordinatlarının nasıl tanımlanacağını ve programlamaya esas olan program sıfır noktasını kavrayabilme.

1. CNC tornada iki temel ekseni (x,z) bilir.
2. C eksenli torna hakkında genel bilgi sahibi olur.
3. Kesicinin takip ettiği nokta koordinatlarının, program referans noktasına göre mutlak ve rölatif değerlerini kavrar.
4. Parçanın durumuna göre sıfır noktası seçmeyi bilir.
5. Kesici değiştirme noktası ve bu noktanın nasıl belirleneceğini bilir.

E. CNC Torna Tezgahlarında Programlama

AMAÇ: CNC torna tezgahında temel programlama ilkelerini kavrayabilme. ISO programlama sisteminde kullanılan kodları tanıyabilme ve bu kodları kullanarak parça resimlerine göre program yazabilme.

1. CNC torna tezgahları için program yazma formatını bilir.
2. Programı oluşturan bloklarda bulunan kodları kavrar.
3. Doğrusal ve dairesel kesme (G01-G02/G03) kodlarını ve parametrelerini bilir.
4. Boşta hızlı hareket ve konumlandırma (G00) kodlarını ve parametrelerini bilir.
5. Birim ve boyut komutlarını (G20-G21-G70-G71-G90-G91) ve parametrelerini bilir.
6. Kesme hızı, devir sayısı ve ilerleme fonksiyonlarını (G94--G97) bilir.
7. Kesici yarıçap ve boy telafi komutlarını (G40-G41-G42-G43-G44) bilir.
8. Sıfır kaydırma (G50-G59) kodlarını bilir.
9. Pah kırma, yuvarlatma, keskin köşe oluşturma fonksiyonlarını bilir.
10. Kaba boşaltma ve diğer çevrim komutlarını bilir.
11. Kesici uç, radius, offset ve aşınma kavramlarını bilir.
12. Kaba ve ince tornalama kavramını bilir.
13. Parçanın teknik resmine göre program yazmasını bilir.
14. Yazılan programların CNC torna tezgahına nasıl yükleneceğini, kesicilerin nasıl tanımlanacağını ve sıfırlamanın nasıl yapılacağını kavrar.

Uygulama içeriği:

1. CNC tezgahların bakımı, emniyetli kullanımı ile CNC'lerde çalışma güvenliği ile ilgili uygulama yaptırılacak.
2. CNC freze tezgahında, program sıfır noktası, tezgah sıfır noktası ve kesici değiştirme noktası uygulamaları yapılacaktır.
3. Doğrusal ve dairesel kesme (G01-G02/G03) kodları ve parametreleri kullanılarak program yazılacaktır.
4. Boşta hızlı hareket ve konumlandırma (G00) kodları ve parametreleri kullanılarak program yazılacaktır.
5. Birim ve boyut komutları (G20-G21-G70-G71-G90-G91) ve parametreleri kullanılarak program yazılacaktır.
6. Kesici ilerleme fonksiyonları (G94-G95) kullanılarak program yazılacaktır..
7. Kesici yarıçap ve boy telafi komutları (G40-G41-G42-G43-G44) kullanılarak program yazılacaktır..
8. Sıfır kaydırma (G53-G57) kodları çalışılacaktır.
9. Parçanın teknik resmine göre program yazma çalışması yapılacaktır.
10. Yazılan programları CNC freze tezgahına yükleme, kesicileri tanımlama ve sıfırlama uygulaması yapılacaktır.
11. Doğrusal ve dairesel kesme (G01-G02/G03) kodları ve parametreleri kullanılarak program yazılacaktır.
12. Boşta hızlı hareket ve konumlandırma (G00) kodları ve parametreleri kullanılarak program yazılacaktır.

13. Birim ve boyut komutları (G20-G21-G70-G71-G90-G91) ve parametreleri kullanılarak program yazılacak.
14. Kesici yarıçap ve boy telafi komutları (G40-G41-G42-G43-G44) kullanılacak.
15. Pah kırma, yuvarlatma, keskin köşe oluşturma fonksiyonları üzerinde çalışma yapılacaktır.
16. Kaba ve ince tornalama işlemleri yapılacaktır.
17. Parçanın teknik resmine göre CNC torna için program yazma çalışması yapılacaktır.
18. Yazılan programların CNC torna tezgahına yüklenmesi, kesicilerin tanımlanması ve sıfırlamanın yapılması uygulamaları yapılacaktır.

Ders araçları:

Dersler Çizim akıllı sınıfta ve CNC laboratuvarında teorik ve uygulamalı olarak yapılacaktır. Katılımcılara, kurs başlangıcında "CNC Programlama ve Uygulamaları" ders notları verilecektir.

ÖLÇME VE KONTROL

Dersin İçeriği:

A. Genel Ölçme Kavramları

AMAÇ: Ölçme ve kontrolün tanımlamaları, endüstrideki uygulama alanları ve önemini kavrayabilme.

1. Ölçme ve kontrol terminolojisini bilir.
2. Boyutsal ölçü birimlerini kavrar.
3. Direkt (doğrudan) ölçme metotlarını bilir.
4. Endirekt (mukayeseli) ölçme metotlarını bilir.
5. Uzunluk ölçü aletlerini bilir ve kullanma becerilerini kavrar.

B. Ölçme ve Kontrol Aparatları

AMAÇ: Ölçme ve kontrol aparatlarını tanıyabilme, hassasiyetlerini kavrayabilme ve uygulamalarda kullanabilme.

1. İbrelili ölçme ve kontrol aparatlarını tanır, kullanmayı bilir.
2. Blok masterlarını tanır ve kullanmayı bilir.
3. Sınır masterlarını tanır ve kullanmayı bilir.
4. Kavis ve profil masterlarını tanır ve kullanılmasını bilir.
5. Doğrusallık, düzlemsellik, diklik ve yuvarlaklık kavramlarını bilir, ölçme yöntemlerini kavrar.
6. Açık ölçme aparatlarını ve kullanmayı bilir.
7. Yüzey pürüzlülüğü kavramını bilir, ölçme yöntemlerini kavrar.

C. Ölçme Makine ve Cihazları

AMAÇ: Ölçme ve kontrol amaçlı olarak kullanılacak cihazların seçimi, kullanımı, ayar-bakımlarının yapılmasını kavrayabilme.

1. Ölçme mikroskopları ve ölçme projektörlerini bilir, kullanılma amaç ve yöntemlerini kavrar.
2. Pnömatik ölçü cihazlarını bilir.
3. Elektronik ölçü cihazlarını bilir.
4. 3D Koordinat ölçme makine veya tezgahlarını bilir, ölçme metotları ile kullanma becerilerini kavrar.

Uygulama İçeriği:

1.Dersin içeriğine paralel olarak ölçme ve kontrol laboratuvarında bulunan direkt ve dolaylı ölçme ve kontrol aletlerini tanıtılacak, katılımcılara ölçüm ve kontroller yaptırılarak kullanım beceri ve alışkanlıkları kazandırılacaktır.

2.İşletme içerisinde yer alan ölçme laboratuvarında bulunan ölçme ve kontrol aletlerin tanıtılarak, çalışma prensipleri ve kullanımları gösterilecektir. Ayrıca, CMM tezgahı ve çalışma prensibi anlatılarak, bu tezgahta çeşitli ölçümler yapılacak ve ölçüm sonuçlarının analizleri yapılacaktır.

3.Ölçme ve kontrol aletlerinin bakım aşamaları ve yöntemleri gösterilerek, beceri ve alışkanlıklar kazandırılacaktır.

Ders araçları:

Dersler Çizim akıllı sınıfta ve ölçme-kontrol laboratuvarında teorik ve uygulamalı olarak yapılacaktır. Katılımcılara, kurs başlangıcında “Ölçme ve Kontrol” ders notları verilecektir.

MALZEME BİLGİSİ

Dersin içeriği:

A. Malzeme Bilgisinin Esasları

AMAÇ: Metal malzemelerde özellik değişimlerinde atom sayısı ve kristal yapının önemini ve alaşım prensiplerini kavrayabilme.

1. Endüstriyel malzeme gruplarını tanıtır
2. Metal malzemelerde atom özelliklerinin özellik değişimlerine etkisini kavrar.
3. Saf malzemelerin özelliklerinin sınırlı olduğu ve elde etmenin zor ve gereksiz bir işlem olduğunu bilir.
4. Alaşım yolu ile sınırsız denilebilecek özellikte farklı malzeme elde edilebilmesinin mümkün olduğunu bilir.
5. Metal malzemelerin çok küçük kristallerden oluştuğunun ve bu oluşumun biçimlerinin özellik değişimlerinde önemli olduğunu kavrar.

B. Demir-Karbon Alaşımları

AMAÇ: Demir-Karbon alaşım özelliklerini ve özellik değişiminde karbon miktarının önemli olduğunu kavrayabilme.

1. Demir içerisindeki karbon miktarının ve sıcaklığa bağlı olarak oluşturduğu yapı ve fazların mekanik özellikler üzerine etkisini anlar.
2. Endüstrinin ihtiyacını karşılama oranı en yüksek metal olan çeliğin demir-karbon alaşımı olduğunu bilir.
3. Çelik içerisindeki karbon oranının özellik değişiminde çok önemli bir etken olduğunu kavrar.
4. Çeliklerin elde edilme sürecini bilir.
5. Alaşım, alaşımsız çelikleri ayırır. Alaşım çeliklerde alaşım elementlerinin miktarı ve çeşitlerinin çelik özelliklerine etkisini kavrar.
6. Çelik standartlarını kavrar, ihtiyaca uygun çelik seçimini bilir.

C. Isıl İşlemler

AMAÇ: Uygun kullanılan metal malzemelerin alaşım yapmaksızın da özelliklerinin değiştirilebilir olduğunu ve nasıl uygulandığını kavrayabilme.

- 1- Çelik içerisindeki karbon elementi oranının ve sıcaklık değişimine bağlı olarak özellik değişiminin mümkün olduğu kavrar.
- 2- Hızlı veya yavaş soğutma mekanizmasının özellik değişikliğine etkisinin önemli olduğunu bilir.
- 3- Çeliklere uygulanan uygun ısıl işlemleri tanır.
- 4- Su verme ortamlarını ve farklılıklarını bilir.
- 5- Isıl işlemde etken parametreleri bilir

D. Demir Dışı Metaller

AMAÇ: Endüstrinin ihtiyacını en yüksek oranda karşılayabilen demirden başka metallerinde yaygın olarak kullandıklarını kavrayabilme. Malzemelerin çok farklı mekanik özelliklerinin bulunduğu, buna bağlı olarak da farklı kullanım alanlarının varlığını kavrayabilme. Farklı metal malzemelerin mekanik özelliklerini ve bu özelliklerin belirlenmesine ilişkin deneyleri kavrayabilme ve uygulayabilme.

1. Alüminyum, pirinç ve bakır başta olmak üzere yaygın kullanılan demir dışı metallerin özelliklerini kavrar.
2. Bu metallerin farklılıklarını ve kullanım yerlerini bilir, Tahribatlı ve tahribatsız muayeneler ile bu muayenelerin niçin ve nasıl uygulandığını bilir.
3. Alaşım özellikleri ve kullanılma aşamasına kadar olan üretim süreçlerini bilir.

Uygulama İçeriği:

Isıl işlemsiz ve ısıl işlem uygulanmış çeliklerde ve demir dışı metallerde yapı, işlem ve özellik arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla mikroskopik muayeneler, çekme, yorulma vb. testler ile sertlik ölçme uygulamaları yapılacaktır. Optik mikroskop altında farklı malzeme gruplarından metalografik incelemeye hazır numuneler üzerinde mikroyapı incelemeleri yapılacaktır.

Ders araçları:

Dersler Çizim akıllı sınıfta ve malzeme laboratuvarında teorik ve uygulamalı olarak yapılacaktır. Katılımcılara, kurs başlangıcında "Malzeme Bilgisi" ders notları verilecektir.

KESİCİ TAKIM TEKNOLOJİLERİ

Amaç : Kurs bitiminde, yararlanıcı Talaşlı imalatta kullanılan kesici takımların gelişim süreci, özellikleri, işlenebilirlik üzerine etkileri, üretim yöntemleri, kaplamalı ve kaplamasız kesici takımlar, ISO'ya göre kesici takımların sembollerle ifade edilmelerine ait standartlar, geleneksel ve sayısal denetimli takım tezgahlarında (CNC) kullanılan kesici takımların çeşitleri, takım ömrü ve etki eden kesme parametreleri konularında bilgi ve beceriler kazanır.

Dersin İçeriği:

A. Talaşlı İmalat ve Kesici Takımlar

Talaşlı imalata kesici takımların etkilerinin analiz edilmesi,
Kesici takımların gelişim süreci,
Klasik ve sayısal denetimli takım tezgahlarında kullanılan kesici takımlar

B. Kesici Takım Malzemeleri

Talaşlı imalatta kaplamalı ve kaplamasız kesici takımların üretim yöntemleri ve özellikleri,
Kesici takım malzemelerinin aşınma, ısıl direnç ve işlenebilirlik üzerine etkileri

C. Kesici Takım Geometrisi ve Seçimi

Talaşlı imalatta kesici takım geometrisinin etkileri,
Kesici takımlarda kesici ucun şekli, büyüklüğü, köşe radyüsü ve kesici uç tipi
ISO'ya göre kesici takımların simgelerle tanımlanma standartları

D. Kesici Takım Ömrü ve Aşınma

Takım aşınmasını etkileyen faktörlerin analizi,
Takım ömrüne kesme hızı, ilerleme, talaş derinliğinin etkileri
Tşınma tipleri ve kesici takım ömrünü hesaplayabilme.

E. Takım Tespit Sistemleri

Klasik ve modern takım tezgahlarında takım tespit yöntemleri
Takım tutucuları.

Uygulama içeriği:

1. Atelye ortamında, torna ve freze tezgahlarına bağlanacak iş parçası ve kesici takımlar ile, talaş kaldırmanın üç bileşeni arasındaki (tezgah-takım-iş parçası) ilişki ve talaş kaldırma parametrelerinin etkileri açıklanacak ve gösterilecek.
2. Farklı iş parçalarından farklı kesme şartlarında talaş kaldırılarak çıkan talaş tipleri üzerinde hangi parametrelerin etkili olduğu gösterilecektir.
3. Torna tezgahında bir iş parçası işlenerek çıkan ısı ve kuvvetin dağılımı açıklanacaktır.
4. Daha önceden yapılmış deneysel çalışmalarda kullanılmış kesici takımlar gösterilecek ve bu takımların aşınmış kenarlarından çekilmiş SEM görüntüleri incelenerek hangi aşınma tiplerinin olduğu ve bu aşınmalara hangi mekanizmaların sebep olduğu kavratılacaktır. Aşınma ile takım ömrü arasındaki ilişkiler gösterilecektir.
5. Yüzey pürüzlülüğü üzerinde kesme parametrelerinin etkilerini göstermek amacıyla farklı kesme şartlarında tornalama işlemi yapılarak yüzey pürüzlülükleri değerlendirilecek ve kesme parametrelerinin etkileri açıklanacaktır.
6. Atelye ortamında ve fabrikada yoğun olarak kullanılan kesici takımlar temin edilerek boyutsal, mekaniksel ve fiziksel özellikleri tanıtılacaktır.
7. Kesici takım üreten farklı firmalardan sağlanan kataloglar kullanılarak kesici takımlar ve takım bağlama donanımları tanıtılacak, bu kataloglardan işe uygun optimum kesici takım ve bağlama elemanı seçimi, sipariş edilmesi yöntemleri ve becerileri kazandırılacaktır.
8. Talaşlı imalat ortamında kullanılan takım bağlama cihazları tanıtılacak, doğru ve etkin kullanım becerisi kazandırılacaktır.

Ders Araçları: Akıllı sınıf, CNC tezgahlarda kullanılan kesiciler ve tutucular, ders notları ve uygulama föyleri,

TEMEL BİLGİSAYAR VE AUTOCAD

Dersin İçeriği:

A. Windows İşletim Sistemi

AMAÇ: Windows işletim sistemini diğer paket yazılımları kullanabilecek seviyede kavrayabilme.

4. Masaüstü ortamını kullanır.
5. Masaüstü nesnelere içeriklerini açıklar ve amacı doğrultusunda kullanır.
6. Görev çubuğundaki nesnelere açıklar ve özelliklerini ayarlar.
7. Başlat menüsü seçeneklerini kullanır.
8. Denetim Masasını tanır ve buradaki nesnelere açıklar.
9. Windows Gezgini'ni tanıtır.
10. Klasör ve dosyalarla ilgili olarak, seçme, oluşturma, taşıma, kopyalama, yeniden adlandırma, silme işlemlerini yapar.
11. Disket kullanımı ile ilgili olarak kopyalama, biçimlendirme işlemlerini yapar.

B. Microsoft Ofis

AMAÇ: Ofis paket programındaki programları temel seviyede kullanabilme.

1. Word ile;
 - 1.1. Dosya açma, kapatma, kaydetme işlemlerini yapar.
 - 1.2. Doküman üzerinde metin seçme , taşıma , kopyalama işlemlerini yapar.
 - 1.3. Seçilen bir metin parçasını biçimlendirir.
 - 1.4. Doküman üzerinde tablolar hazırlar ve düzenler.
 - 1.5. Çıktı işlemleri için sayfa yapısı ayarlar, üstbilgi ve alt bilgi hazırlar.
2. Excel ile;
 - 2.1. Hücre, satır, sütun ve sayfalar üzerinde seçme , taşıma , kopyalama, ekleme işlemlerini yapar.
 - 2.2. Seçilen hücreleri biçimlendirir.
 - 2.3. Hücrelere formüller yazar.
 - 2.4. Sayısal veri tablolarını kullanarak grafikler çizer.
3. Power Point ile;
 - 3.1. Slayt oluşturarak üzerine çeşitli nesne ekler.
 - 3.2. Slayt üzerindeki nesnelere değişik efektler uygular.
 - 3.3. Slayt geçişi ayarlarını yapar.
 - 3.4. Slayt göstericisini kullanır.
4. Outlook ile;
 - 4.1. Takvim, günlük, notlar ve kişiler seçeneklerini kullanır.
 - 4.2. Gelen ve giden posta için e-mail ayarlarını yapar.

C. İnternet Explorer

AMAÇ: İnternet kullanımı ile ilgili temel işlemleri yapabilme.

1. İnternet için bağlantı ayarlarını yapar.
2. İnternet Explorer nesnelerini kullanır.
3. İnternette arama yapar.

D. AUTOCAD

AMAÇ: AutoCAD Programının tüm fonksiyonlarını temel olarak öğrenme, 2 boyutlu çizimler yapıp ölçülendirme, çıktı alma, standart kütüphane oluşturabilme, CNC programlama için gerekli verileri almada kullanabilme.

1. CAD yazılımları ve donanım bilgileri
2. Program ana menu tanıtımı ve menülerin kullanımları
3. Çizim komutlarına giriş
4. Çizgi çizme yöntemleri
5. Çember,yay gibi çizim elemanları
6. Kenetlenme komutları ve ayarları
7. Nesne seçme yöntemleri
8. Katman oluşturma ve özellikleri
9. Çizim düzenleme komutları
10. Ölçülendirme
11. İki boyutlu çizimler
12. Çizim çıktısı alma ve düzenleme

Uygulama içeriği:

A. Windows İşletim Sistemi ile katılımcılar;

1. Masaüstü ortamını kullanacak.
2. Masaüstü nesnelerinin içeriklerini açıklayacak ve amacı doğrultusunda kullanacak.
3. Görev çubuğundaki nesnelere açıklayacak ve özelliklerini ayarlayacak.
3. Başlat menüsü seçeneklerini kullanacak.
4. Klasör ve dosyalarla ilgili olarak, seçme, oluşturma, taşıma, kopyalama, yeniden adlandırma, silme işlemlerini yapacak.
5. Disket kullanımı ile ilgili olarak kopyalama, biçimlendirme işlemlerini yapacak.
6. Denetim Masası Simgelini tanıyacak ve kullanacak.

B. Microsoft Ofis programı ile katılımcılar;

Word ile;

- a. Dosya açma, kapatma, kaydetme işlemlerini yapacak.
- b. Doküman üzerinde metin seçme, taşıma, kopyalama işlemlerini yapacak.

- c. Seçilen bir metin parçasını biçimlendirecek.
- d. Doküman üzerinde tablolar hazırlayacak ve düzenleyecek.
- e. Çıktı işlemleri için sayfa yapısı ayarlayacak, üstbilgi ve alt bilgi hazırlayacak.

Excel ile;

- a. Hücre, satır, sütun ve sayfalar üzerinde seçme, taşıma, kopyalama, ekleme işlemlerini yapacak.
- b. Seçilen hücreleri biçimlendirecek.
- c. Hücrelere formüller yazacak.
- d. Sayısal veri tablolarını kullanarak grafikler çizecek.

Power Point ile;

- a. Slayt düzenleri oluşturarak üzerine çeşitli nesne ekleyecek.
- b. Slaytlar da tasarımlar oluşturacak.
- c. Slayt üzerindeki nesnelere değişik efektler uygulayacak.
- d. Slayt geçişi ayarlarını yapacak.
- e. Slayt göstericisini kullanacak.

Outlook ile;

- a. Takvim, günlük, notlar ve kişiler seçeneklerini kullanacak.
- b. Gelen ve giden posta için e-mail ayarlarını yapacak.

C. İnternet Explorer ile katılımcılar;

- a. İnternet için bağlantı ayarlarını yapacak.
- b. İnternet Explorer nesnelere kullanacak.
- c. İnternette arama yapacak.

D. AUTOCAD ile katılımcılar;

- a. Dosya saklama, çağırma işlemleri vb. dosyalama işlemlerini yapacak.
- b. Verileri farklı formatlara dönüştürme uygulamaları yapacak.
- c. Çizimleri başka programlara aktarılma (word ve excel programlarına resim yapıştırma) uygulamaları yapacaklar.
- d. Grid , Snap, Ortho, Polar v.b. ayarlama komutlarını çizim ortamında kullanacaklar.
- e. Line, spline, rectangle vb. çizim komutlarını verilecek 2 boyutlu teknik resimleri çizerken uygulayacaklar
- f. Ölçülendirme komutları, ölçülendirme stili tanımlama uygulamalarını 2 boyutlu teknik resimlerin çizilmesi aşamasında uygulayacaklar.
- g. Dwt uzantılı tamplate dosya oluşturma uygulamaları yapacaklar.
- h. Standart kullanıcı kütüphanesi oluşturacaklar.
- i. Blok oluşturma ve bloklama uygulamaları yapacaklar.
- j. Xref dış referanslı resim atama uygulamaları yapacaklar.
- j. Sorgulama komutlarını uygulayacaklar.
- k. Eleman özelliklerini değiştirilmesi uygulamalarını yapacaklar.
- l. Çizilen 2 boyutlu çizimlerin çıktısını alma ve çıktıyı düzenleme uygulamaları yapacaklardır.

Eğitimde Gerekli Olan Malzeme ve Gereçler :

Eđitim, birebir bilgisayar başında teorik ve uygulamalı olarak birlikte yapılacaktır. Katılımcılara, kurs başlangıcında "Temel Bilgisayar ve AUTOCAD" ders notları verilecektir.