

T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
STAJ KILAVUZU

AMAÇ VE KAPSAM

Bu kılavuz, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü öğrencilerinin öğrenim süresince yapmakla yükümlü olduğu staj çalışmalarının temel ilkelerini planlama, uygulama ve değerlendirme esaslarını kapsamaktadır.

DAYANAK

Bu Kılavuz Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Fakülte Staj Yönergesine dayanılarak hazırlanmıştır.

STAJLARIN AMACI VE BEKLENTİLER

Staj uygulaması öğrencilerin, makine mühendisliği ile ilgili iş alanlarını tanımaları ve iş yerlerindeki uygulamaları öğrenmeleri, üniversitede edindikleri teorik bilgilerin pekiştirilerek uygulama alanında deneyim kazanmaları amaçlanmaktadır. Öğrencilerin eğitiminde kazandığı bilgi ve beceriler çerçevesinde, sorgulayarak geçirdiği bu staj döneminin, mühendislik bilincinin yerleşmesi ve bu bilinç ile aldığı eğitime şevkle ve istekle sarılması beklenilmektedir. Ayrıca stajı esnasında gösterdiği performans ve örnek çalışma ile stajını yaptığı şirketlerde mezun olduktan sonra iş imkânı bulması beklentiler arasında yer almaktadır.

Makine Mühendisliği Öğrencilerinin Yapacakları Stajlara İlişkin Özel Hususlar

MADDE 19- (1) Öğrencinin mezuniyeti için gerekli olan toplam staj süresi **60 (altmış) iş günüdür.**

(2) Staj sırasında bir iş günü en az 8 saatlik çalışma gerektirir. Öğrenci gece vardiyalarında çalışarak staj yapamaz. Günde 8 (sekiz) saatten fazla çalışan kurumlardaki stajlar 8 (sekiz) saat üzerinden kabul edilir. Staj gününün hesaplanmasında bir haftalık süre esas alınarak, cumartesi günü çalışılan kurumlarda yapılan stajlar kabul edilir.

(3) Madde 19-(1)'de belirtilen staj süresi, ders kodları ve adları **252731501 Staj I (Atölye Stajı)** ve **252741501 Staj II (İşletme Stajı)** olan iki stajı kapsamaktadır.

(4) **Stajlar, Atölye Stajı ve İşletme Stajı şeklinde sıra ile yapılır.** Atölye Stajı yapılmadan İşletme Stajı yapılamaz. Stajlarını sırası ile yapmayan öğrencinin sıralamaya uymayan stajı reddedilir.

(5) Atölye ve İşletme Stajları, yurtiçinde veya yurtdışında Makine Mühendisliği ile ilgili bir alanda faaliyet gösteren **ve en az bir Makine Mühendisi** bulunan resmi veya özel kuruluşta yapılmalıdır.

(6) Tekstil ile ilgili işletmelerde staj tercih edilmemelidir. Mühendislik bürolarında yapılan stajlar kabul edilmez. Otomotiv servislerinde yapılan stajlar kabul edilmez. Doğalgaz firmalarında yapılan stajlar kabul edilmez. Staj yapılan kuruluşun açık adresi, staj sorumlusunun unvanı ve ismi; defter ve belgelerdeki ayrılmış yerlere mutlaka yazılmalıdır. Staj yapılan kuruluşun onaylayacağı kısımlar eksik bırakılmamalıdır.

(7) Öğrenciler, staj yapacakları işyerlerinin çalışma düzenleri ile ilgili **kural, talimat ve emirlere uymakla yükümlüdür.**

(8) Stajı kabul edilen öğrencilerin stajlarının yaptırılması ve sonuçlandırılmasından, onların iş güvenliğinden, verimli ve faydalı bir şekilde staj yapmalarından işyerinin ilgili birimi ve stajı yaptıran müessesenin yetkili kişileri sorumludur.

(9) Öğrenci staj yerinde kullandığı malzeme, alet, cihaz ve makinaları gereği gibi kullanmakla yükümlüdür. Dikkatsiz ve sorumsuz çalışmalardan meydana gelebilecek maddi zararlardan, kendisine teslim edilmiş olan araç ve gereçlerden öğrenci sorumludur.

(10) **252731501 kodlu atölye stajının** süresi 30 (otuz) iş günüdür. Öğrenci makine mühendisliği bölümünde **en az** dört yarıyıl eğitim aldıktan sonra **252731501 kodlu atölye stajını** yapabilir. **252731501 kodlu atölye stajı**, tüm Makina Mühendisliği Bölümü öğrencilerinin yapması gereken; Döküm, Talaşsız Şekillendirme, Talaşlı Şekillendirme ve Kaynak olmak üzere birbirlerinden bağımsız dört bölümden oluşur ve öğrencinin bu konuların kapsamındaki uygulamalar ile birlikte, malzeme ve ölçme tekniği konularında da pratik bilgiler almasını amaçlayan bir çalışmadır. Öğrencilerin staj yapacakları firmalarda yukarıda sözü geçen dört ana başlıktan en az iki bölümün bulunması gerekir.

(11) **252731501 kodlu atölye stajı kapsamında**, 19-(10) de belirtilen bölümlere ait en az 2 uygulama yapılması gerekmektedir. İmal edilen parçaların teknik resimleri, en az iki farklı çizim programı ile çizilmeli ve staj defterine ek olarak sunulmalıdır.

(12) **252731501 kodlu atölye stajı kapsamında**, İmalatı incelenen iş parçalarının adı, fonksiyonu, kullanım yeri ve malzemesi muhakkak belirtilmelidir. Her bir parçanın imalatı, hazırlık aşamalarından başlayarak son aşamaya gelinceye kadar geçirdiği tüm safhaları iş adımları halinde, defter sayfalarına çizilerek ve açıklayıcı şematik şekillerden de faydalanılarak anlatılmalıdır. İmalat proseslerinde parametrelerin ve makine seçim kriterlerinin neler olduğu açıkça belirtilmeli, sayısal değerleri verilmelidir. Her bir kademede kullanılan takım ve iş parçası bağlama yöntemleri ile, ölçme ve ısıl işlem uygulamaları açıklanmalıdır.

(13) Atölye staj konularının, incelenmesi gereken imalat yöntemleri açısından, içerikleri aşağıda belirtilmiştir.

13- (1) **Döküm:** Bu konu içerisinde kum kalıba döküm, kokil (metalsel) kalıba döküm, santrifüj döküm, hassas döküm, basınçlı döküm, sürekli döküm ve özel döküm yöntemlerini ve bu yöntemlere özgü olan kalıplama teknikleri bulunmaktadır. Döküm atölyesindeki makineler, donatılar ile imalatın tanıtımı belirtilmelidir. Atölyedeki model, maça malzemeleri ve hazırlanması, kalıp hazırlamada kullanılan tezgahlar, makinalar, kalıp hazırlamada iş akış şeması, kalıplama türleri ve aşamaları, eriyik malzeme hazırlanması, kullanılan ergitme ocakları, döküm işlemi ve bitirme işlemlerinin incelenmesi yapılmalıdır. Döküm yolu ile üretilen iş parçalarının, kalıplama aşamaları ile birlikte teknik resimlerinin çizilmesi gerekir. Uygulanan ısıl işlemler belirtilmelidir. Atölyede uyulması gereken iş güvenliği ve emniyet kuralları belirtilmelidir. Atölyede gerçekleştirilen kalite kontrol çalışmaları belirtilmelidir. Gerek atölyenin durumuna, gerekse yapılan işlere yönelik, görüş ve bilgiye dayanan bir değerlendirme yapılması tavsiye edilir.

13- (2) **Talaşsız Şekillendirme:** metallere sıcak veya soğuk şekil verme şeklinde uygulanan ve serbest dövme ve basma, kalıpta dövme ve basma, ekstrüzyon, haddeleme, tel çekme, sac şekillendirme (kesme, bükme, çekme, sıvama vb.), dikişli ve dikişsiz boru imalatı, özel şekillendirme yöntemleri gibi talaşsız (plastik) şekil verme yöntemlerini kapsar. Talaşsız şekil verme yöntemlerinde, kuvvet, iş ihtiyacı, hız, sürtünme ve yağlama şartları gibi işlem parametrelerinin seçimi incelenmelidir. İşyerinde haddeleme, ekstrüzyon, çubuk ve tel çekme, boru imalatı gibi yöntemlerle elde edilen sabit kesitli mamullerin, kesit resmi imal resmi için

yeterlidir. Bu yöntemlerde kullanılan hadde, matris gibi takımların da teknik resimlerinin çizilmesi zorunlu olmamakla birlikte talaşsız şekil verme işlemini anlatmak için ek olarak staj defterinde yer alması tavsiye edilir. Bükme, germe, sıvama, derin çekme, ütüleme gibi parçalara derinlik boyutu kazandıran biçim verme yöntemleri ele alınmalıdır. Stajyer öğrencilerden sac şekillendirme, dövme ve kesme kalıplarının detaylı teknik resimleri istenmemektedir. Ancak, kalıpların ana boyutları, kalıp gravürlerinin yaklaşık profili ve kalıpların makinalara bağlanması, kılavuzlanması gibi sistemler şematik de olsa çizilmelidir. İstenen uygulama, kalıpların kullanımı ile parçaların şekillendirilmesidir. Döküm ve dövme parçalarına uygulanan çapak kesme işlemleri uygulama olarak kabul edilmez. Çapak kesme işlemi bir dövme uygulamasına ait bitirme işlemi olarak sayılabilir. Montaj amaçlı olarak gerçekleştirilen pres işlemleri de staj konusunun kapsamı dışındadır. Uygulanan ısı işlemler belirtilmelidir. Atölyede uyulması gereken iş güvenliği ve emniyet kuralları belirtilmelidir. Atölyede gerçekleştirilen kalite kontrol çalışmaları belirtilmelidir. Gerek atölyenin durumuna, gerekse yapılan işlere yönelik, görüş ve bilgiye dayanan bir değerlendirme yapılması tavsiye edilir.

13- (3) **Talaşlı Şekillendirme:** tornalama, frezeleme, planyalama, vargelleme, broşlama, taşlama, matkaplama (delik açma, genişletme, raybalama, havşa açma), çok ince talaş kaldırma (honlama, süperfiniş, lepleme) gibi talaşlı şekillendirme yöntemlerini kapsar. Talaşlı şekillendirme atölyesinde kullanılan tezgâhlar ile takımların ve imalatın tanıtımı yapılmalıdır. İş parçası ve takımların tezgaha nasıl bağlandığı belirtilmelidir. Talaşlı imalat resimleri verilmeli, talaşlı işlem parametrelerinin seçimi ve tezgah ayarlarının yapılması detaylı anlatılmalıdır. Takım ve iş parçası bağlantı düzenekleri ile yardımcı aparatların incelenmesi yapılmalı, bunlar hakkında yeterli bilgi verilmelidir. Talaşlı üretilen iş parçalarının teknik resimlerinin çizilmelidir, bu parçalara ait teknolojik planın çıkartılması ve toplam imalat zamanının hesaplanması tavsiye edilir. Uygulanan ısı işlemler belirtilmelidir. Atölyede uyulması gereken iş güvenliği ve emniyet kuralları belirtilmelidir. Atölyede gerçekleştirilen kalite kontrol çalışmaları belirtilmelidir. Gerek atölyenin durumuna, gerekse yapılan işlere yönelik, görüş ve bilgiye dayanan bir değerlendirme yapılması tavsiye edilir.

13- (4) **Kaynak:** Kaynak işlemleri; gaz ergitme kaynağı (Oksi-Gaz kaynağı), elektrik direnç kaynağı yöntemleri (nokta direnç kaynağı, dikiş direnç kaynağı, kabartılı direnç kaynağı, alın yakma kaynağı, alın basma kaynağı), elektrik ark kaynağı yöntemleri (MMA, TIG/WIG, MIG, MAG, UP, Plazma vb) ve özel kaynak yöntemlerini kapsar. Ayrıca, işletmede uygulanması durumunda, diğer birleştirme tekniklerinden perçin, lehim ve yapıştırma da ele alınmalıdır. Kaynak atölyesindeki donatılar, makineler ile imalatın tanıtımı yapılmalıdır. Kullanılan kaynak yöntemleri ve kaynak ilave malzemeleri belirtilmelidir. Kullanılan kaynak ağız türleri ve hazırlama biçimleri çizilerek gösterilmelidir. İşlem parametrelerinin seçimi (kaynak akımı değeri, hızı vb.) açılarından incelenerek teknik resimleri çizilecek, kaynak dikişleri sembollerle gösterilip, kaynak sırası planları yapılacaktır. Uygulanan ısı işlemler belirtilmelidir. Atölyede uyulması gereken iş güvenliği ve emniyet kuralları belirtilmelidir. Atölyede gerçekleştirilen kalite kontrol çalışmaları belirtilmelidir. Gerek atölyenin durumuna, gerekse yapılan işlere yönelik, görüş ve bilgiye dayanan bir değerlendirme yapılması tavsiye edilir.

(14) **252741501 kodlu işletme stajının** süresi 30 (otuz) iş günüdür. Öğrenci makine mühendisliği bölümünde **en az** altı yarıyıl eğitim aldıktan sonra **252741501 kodlu işletme stajını** yapabilir. **252741501 kodlu işletme stajı**, işletme veya fabrikanın projelendirme, ürün geliştirme ve varsa AR-GE departmanlarında yapılacaktır.

(15) **252741501 kodlu işletme stajı kapsamında**, fabrikanın arazideki yerleşim planının, fabrikanın ulaşım problemlerinin, fabrikada çalışan sayısının, fabrikadaki mühendis ve idari eleman sayısının, ana sermayesinin, fabrika kapasitesinin ve gelecek için hedeflerinin bilgisi verilmelidir.

(16) **252741501 kodlu işletme stajı kapsamında**, işletmede üretilen ürünün; maliyet analizi, sipariş, hammadde alımı, mamül ve - veya yarı mamül üretimi, son ürün, stoklama, pazarlama ve satış, satış sonrası hizmetler konuları hakkında ilgili departmanların yaptığı işler anlatılmalıdır.

(17) **252741501 kodlu işletme stajı kapsamında**, yönetim organizasyonu şeması ve emir – komuta zincirinin yapılanması, İşletmenin enerji tesisleri; yardımcı tesislerin (kompresör, ısıtıcılar, buharlaştırıcılar, soğutucular, hammadde depoları vb.) kapsam ve kapasite yönünden incelenmesi konularında bilgi edinilmelidir.

(18) **252741501 kodlu işletme stajı kapsamında**, kalite kontrol teşkilatının incelenmesi:

işletme içinde üretilen, dışarıdan satın alınan veya ithal edilen mamul ve yarı mamullerin kalite kontrolünün incelenmesi. Bu işlemlerde kullanılan metotların incelenmesi, kalite kontrol laboratuvarlarının ve buradaki cihazların ve deneysel yöntemler hakkında detaylı bilgi verilmesi , kalite kontrol departmanına ait organizasyon şemasının çizilmesi ve açıklanması yapılmalıdır.

(19) Staj defteri, ders kitaplarındaki ya da kullanma kılavuzlarındaki bilgi ve şekillerden ziyade, pratik çalışma esnasında öğrencinin işyerinde bilfiil öğrenmiş olduğu bilgilerden oluşmalıdır. Öğrenci staj süresince yapmış olduğu tüm çalışmaları ve inceleme sonuçlarını staj defterine kaydetmeli ve gerektiğinde makina elemanlarının ya da sistemlerin resimlerini teknik resim kurallarına göre çizmelidir. Bu çizimler ve resimler staj defterine yapıştirilmamalı, staj defterine ek olarak verilmelidir.

(20) Staj defterinin bütün sayfaları ve ekleri **Makina Mühendisi ünvanlı işyeri amirince** kontrol edilir ve onaylanır.

Staj Raporu Düzeni

Staj Raporu Fakülte Staj Yönergesi *EK-5: Staj Raporu Taslağı*'na uygun olarak A4 kağıdına aşağıdaki koşulları sağlayarak yazılmalıdır. Kapak sayfaları aşağıdaki koşulların dışındadır.

- 12 punto, Times New Roman* seçilmeli ve sayfalar numaralandırılmalıdır.
- Paragraf özelliği *iki yana yaslı* ve *tek satır aralığı* olmalıdır.
- Rapor yazarken kişi zamirleri (ben, biz, o, onlar vs.) kullanılmamalı, rapor edilgen fiillerle oluşturulmalıdır (Ör: “*Ali Yılmaz aşağıdaki modeli oluşturmuştur.*” yerine “*Aşağıdaki model Ali Yılmaz tarafından oluşturulmuştur.*” veya “*Kompanzasyon tekniklerini öğrendim.*” yerine “*Kompanzasyon teknikleri öğrenilmiştir.*” vs.). Genel rapor düzeni şu şekilde planlanmalıdır.

Çalışma Takvimi: Raporun başlangıcında 2 sütun (tarih ve açıklama sütunları) 30 satırlı bir tablo ile her gün yapılan işler 1-2 cümle ile özetlenmelidir.

Staj ve Kurum/Kuruluş Bilgileri: Çalışma takviminin ardından kurum/kuruluş ve yapılan staj hakkında ~1 sayfa açıklama yapılmalıdır (Kurum/Kuruluş organizasyon şeması, Elektrik-Elektronik Mühendisliği faaliyetleri, sorumlu mühendis ve alakalı diğer personellerin görev paylaşımı, stajın konusu ve kurum/kuruluşla ilgisi vs.).

Staj Faaliyetleri: Staj süresince yapılan işler günlük olarak veya iş paketleri halinde, hangi gün ne tür faaliyet gerçekleştirildiği anlaşılacak şekilde (~1 sayfa/gün) detaylandırılmalıdır.

Sonuç: Stajda yapılan işler ~1 sayfa özet halinde derlenip, görüş ve düşünceler belirtilmelidir.

- Staj raporu *arkalı önlü yazdırılmış*, *spiral ciltlenmiş* ve *şeffaf kapaklı* şekilde sunulmalıdır.

- e) “*Staj Başvuru ve Kabul Formu*” ile “*Staj Devam Çizelgesi*” raporun en sonunda ciltlenmelidir ve bu formlarla kapak sayfaların haricinde rapor 40 sayfayı (20 yaprak) aşmamalıdır.
- f) Grafik, tablo, figür, şema, resim numaralandırarak kullanılabilir ve raporda açıklaması yapılır.
- g) Rapor bölümleri 1, 2, 3 şeklinde, alt bölümler 1.1, 1.2, 1.3 şeklinde sıralanan başlıklardan oluşur ve en fazla üç seviyeye kadar inilir (1.1.1 vs.). Daha düşük seviyeler için her bölümde a), b), c) şeklinde küçük harfler kullanılabilir.
- h) Varsa ekler raporun sonuna Ek-1, Ek-2 şeklinde numaralanmış başlıklarla konur (Ör: Ek-1: Modelleme Prosedürü) ve rapor içinde gerekli yerlerde numarası ile belirterek atıfta bulunulur.
- i) Aynı yerde staj yapan öğrenciler özgün, farklı raporlar hazırlamalıdır.

Stajın Değerlendirilmesi

Fakülte Staj Yönergesi Madde 14 kapsamında değerlendirilir. Başarılı/başarısız veya kısmen başarılı olarak değerlendirmek bölüm staj komisyonunun uhdesindedir.