



ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ESKİŞEHİR TECHNICAL UNIVERSITY

Mühendislik Fakültesi

Endüstri Mühendisliği Bölümü

Staj Kılavuzu

01/06/2023

1. Stajlarla İlgili Kurallar ve Değerlendirme

1.1. Genel Kurallar

- a) Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünde bütün öğrenciler, 4 yıllık eğitimleri boyunca toplamda en az 40 işgünü staj yapmakla yükümlüdürler. Stajların istenen özellikleri sağlayan işletmelerde yapılması gerekir. Stajların isimleri, süreleri yapılabileceği dönemler ve öncelikleri aşağıda verilmiştir:

Endüstri Mühendisliği Stajı I:

- En erken IV. yarıyılın sonunda başlayabilir ve en az 20 işgünü yapılmak zorundadır.
- Staj yapılacak işletmede, imalat atölyesi ya da bir üretim süreci yer almalıdır.
- İşletmede en az 1 makine mühendisi veya ilgili sektör dalından 1 mühendis çalışıyor olmalıdır. (Örneğin, Elektrik Elektronik Mühendisi, Orman Endüstri Mühendisi, Çevre Mühendisi, Bilgisayar Mühendisi, Malzeme Mühendisi, Kimya Mühendisi gibi).
- İşletme, yukarıdaki koşulları sağlamak kaydıyla, küçük/orta/büyük ölçekli olabilir.

Endüstri Mühendisliği Stajı II:

- En erken VI. yarıyılın sonunda başlayabilir ve en az 20 işgünü yapılmak zorundadır.
- İşletmede en az 1 endüstri mühendisinin çalışıyor olması gerekmektedir. Özellikle satış, üretim, pazarlama gibi farklı faaliyetlerin farklı birimlerde yürütüldüğü orta ve büyük ölçekli işletmeler bu staj için uygundur.
- Hizmet sektörüne yönelik işletmeler (Bankalar, Belediyeler, Yazılım Firmaları, Hastaneler, Otel yönetimi gibi) bu staj için uygundur.

- b) Staj yapacağı işletmeyi seçen öğrenciler staj başlangıç tarihinden en az 15 gün önce öğrenci, “Staj Süreci Akış Şeması” ([Fakülte Öğrenci Staj Süreci Akış Şeması EK-1](#)) na uygun olarak “Öğrenci Staj Başvuru ve Kabul Formu” ([Fakülte Öğrenci Staj Yönergesi EK-2](#)) nu doldurur ve “Bölüm Staj Komisyonu”na onaylatarak başvuru sürecini başlatır. Staja kabul edilen öğrenci; “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu” ([Fakülte Öğrenci Staj Yönergesi EK-4](#)) nu ve staj başvurusu ile ilgili tüm belgeleri Fakülte ya da Bölüm web sayfasından temin eder. Öğrenci, ayrıca “Bölüm Staj Komisyonu” tarafından hazırlanan ve Yönetim Kurulu tarafından onaylanan “Öğrenci Staj Kılavuzu” hükümlerine uymakla yükümlüdür.

- c) Staj, esas olarak eğitim-öğretim faaliyetlerinin yapılmadığı; “Yaz Dönemi”nde veya Güz ve Bahar Dönemi arasında yapılır. Öğrenci eğitim-öğretime devam ettiği sürece staj yapamaz. Ancak Yaz Okulunda veya Güz ve Bahar dönemlerinde hafta içi en az üç tam işgünü dersi olmayan öğrenci (günlerin ardışık olması zorunlu değildir), stajını dersinin olmadığı günlerde yapmak koşuluyla “Bölüm Staj Komisyonu”nun kararıyla bu kuralın dışında tutulur. Yaz Okulunda veya Güz ve Bahar dönemlerinde dersi olan öğrenci, staj başvurusunda yukarıda belirtilen belgelere ek olarak ders programını getirmelidir. “Yaz Dönemi”nde stajını yapacak öğrenciler başka üniversitelerden ders almaları durumunda o üniversitelere ait ders programını da teslim etmelidirler. Teslim etmemeleri durumunda

doğacak cezalardan öğrenci sorumludur.

- d) Öğrenciler Güz veya Bahar dönemlerinin Ekle-Sil haftalarında staj yapamazlar.
- e) Dönem koşulları sağlandığı sürece stajlar aynı işletmede yapılabilir.
- f) Dönem koşulları sağlandığı sürece stajların yapılma sıralaması değiştirilebilir.
- g) Herhangi bir staj çeşidini zaman dilimlerine ayırarak farklı işletmelerde yapmak mümkün değildir. Staja nerede başlandıysa orada tamamlanmalıdır.
- h) Stajların ilgili işletmede kesintisiz çalışılarak tamamlanması gerekir. Ancak işletmede toplu izin yapılması veya herhangi bir nedenle üretimin durdurulması halinde, staja ara verilmesi ve üretime başlanınca devam edilmesi mümkündür. Böyle durumlarda öğrenciler “Bölüm Staj Komisyonu”na bilgi vermekle yükümlüdür.
- i) Öğrenci yapacağı her staj için ayrı “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu” almalıdır. Staj için başvurulmuş işletmenin öğrenciden isteyebileceği diğer özel belgelerin de (öğrenci belgesi, ikametgâh belgesi, güvenlik soruşturması, staj belgesi vb.) öğrenci tarafından hazırlanması gerekir.
- j) Staj boyunca her öğrenci bir staj raporu hazırlamalıdır. Staj raporu, “1.2. Staj Raporu Yazım Kuralları” başlığı altında açıklanan içeriğe uygun olarak yazılmalıdır. **Aksi halde staj gecersiz sayılır.** Aynı dönemde iki staj yapılması halinde her staja ait staj raporunun ayrı yazılması gerekir.
- k) Normal koşullarda bir hafta beş iş günü olarak kabul edilmektedir. Cumartesi günleri de çalışılan kurum/kuruluşlarda, bu durumun belgelenmesi halinde, bu yerlerdeki haftalık iş günü esas alınır (Pazar günleri staj günü olarak kabul edilmez). Cumartesi günleri tam gün çalışılması durumunda bunun “Öğrenci Staj Başvuru ve Kabul Formu”nda belirtilerek yetkili bir kişi tarafından onaylanması gerekir. İzin, bayram, üretimin durması vb. nedenlerle çalışılmayan günler staj süresine dahil edilmez.
- l) Öğrenciler staj yaptıktan kuruluştaki disiplin ve iş yeri iş güvenliği ilgili bütün kurallara uymak zorundadır.
- m) Öğrenciler staj boyunca hazırladıkları staj raporunu, her türlü staj çalışmasını ve eğer öğrenciye verildiyse kapalı zarftaki “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu”nu, Staj Devam Çizelgesini, stajın bitimini izleyen akademik yarıyılın ilk 20 günü içinde; mezuniyet aşamasına gelmiş öğrenci ise bir ay içinde “Bölüm Staj Komisyonu”na teslim etmelidir. Stajların sözlü sınavları, rapor tesliminden en erken bir hafta sonra gerçekleştirilir. Belgelerini ilan edilen tarihten sonra teslim eden öğrencilerin stajı kabul edilmez. “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu” işletme tarafından mektupla da gönderilebilir. Ancak değerlendirme formu mutlaka işletmedeki bir yetkili tarafından ünvanı belirtilerek, ilgilinin kaşe ve imzası ile onaylanmalıdır. İmza, mühür veya tarihler bulunmayan, üzerinde silinti, kazıntı ve usulüne uygun olmayan düzeltme yapılan staj evrakları kabul edilmez.
- n) Staj raporu ve diğer çalışmalar, değerlendirme sonucu ne olursa olsun geri verilmez.
- o) Komisyonca uygun görülen staj çalışmalarının ilgili öğrenci tarafından bölümde sunulması istenebilir.

1.2. Staj Raporu Yazım Kuralları

- a) Staj raporu, staj kılavuzundaki soruların yanıtladığı, staj yapılan işletmede öğrenciden yapması istenen özel çalışmaların ve çizimlerin bulunduğu rapordur. Staj raporu,
- A4 boyutunda beyaz kâğıtlara, üst, alt ve sağda 2.2 cm, solda 3 cm kalacak biçimde, 12 pt Times New Roman fontları kullanılarak, tek satır aralığında (paragraf içleri) yazılır.
 - Rapor bölümleri Latin karakterleri kullanılarak sayısal biçimde numaralanır (1., 2., gibi). Alt bölümler de benzer biçimde numaralandırılır (1.1, 1.2, 1.3 gibi). Tüm bölümlere ve alt bölümlere başlık konur. Ana bölüm başlıkları büyük harflerle yazılır. Alt bölümlerde en çok 3 seviyeye kadar inilir (2.1.1 gibi). Bundan sonraki alt bölümler, eğer gerekirse küçük harf kullanılarak belirtilir (a), b), c) gibi).
 - Yazılan staj raporlarında “Fakülte Öğrenci Staj Yönergesi EK-5a, EK-5b ve EK-3”de örneği verilen kapak sayfası, iç kapak sayfası(fotoğraflı) ve Öğrenci Staj Devam Çizelgesi yer almalıdır. Söz konusu rapor, tanımlanan formata ve Bölüm Staj Komisyonunca belirlenen içeriğe uygun şekilde hazırlanır.
 - Yazılan rapora, gerekli görüldüğü takdirde ekler de konulabilir. Söz konusu ekler, EK-1, EK-2 biçiminde ayrılır ve bu eklerin, eğer varsa, bölüm numaraları E.1, E.2 biçiminde numaralanır. Rapora ve eklerine gereksiz hiçbir bilgi ve belge konulmaz.
 - Staj raporunda, kılavuzda yer alan sorular sıralı bir şekilde olmalı ve her cevap ait olduğu sorunun takibinde bulunmalıdır.
 - Staj raporu Bölüm Staj Komisyonunun istediği şekilde ciltlenmiş ya da dosya içinde sunulur.
- b) Kılavuzda yanıtlanması istenen herhangi bir soru, eğer staj yapılan yere uymuyorsa ya da uygun bir yanıt verme olanağı yoksa o soru yanıtlanmayabilir. Ancak yanıtlanmayan her sorunun gerekçeleri ayrıntılı olarak belirtilmelidir. Gerçek veriler elde edilerek yapılması istenen çalışmalarda, staj yaptığınız kurum gizlilik gibi gerekçelerle verileri kullanmanıza izin vermediğinde örnek veriler üzerinden de olsa yöntemleri uygulamanız beklenmektedir.
- c) Staj raporundaki yazı kesinlikle okunaklı ve bütün çizimler soruda istenen özellikte (kroki veya ölçekli çizim) olmalıdır. Staj raporu bilgisayar ile yazılmalıdır.
- d) Staj raporunda kullanılan dile ayrı bir önem verilmeli ve bütün yazım kuralları ile noktalama işaretlerine dikkat edilmelidir.
- e) Rapora her türlü açıklama, teknik terimleri açıklayan bir sözlük vb. eklenebilir.

1.3. Değerlendirme

- a) Teslim edilen staj evrakının işletme tarafından mühürlenmiş ve yetkili kişiler tarafından imzalanmış olması gerekir. Aksi halde staj çalışmaları değerlendirilmez.
- b) Öğrencinin stajının başarılı kabul edilebilmesi için staj yapılan kurum/kuruluş tarafından doldurulan “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu”ndaki “Değerlendirme Notu”nun 5 üzerinden en az 3 olması ön koşuldur. Verilen not 3’ün altında ise öğrenci “Bölüm Staj Komisyonu” tarafından stajda “Başarısız” sayılır.
- c) “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu”, “Öğrenci Staj Raporu”, stajla ilgili ek bilgi ve belgelerin ön değerlendirmesi “Bölüm Staj Değerlendirme Komisyonu/Komisyonları” tarafından yapılır ve bu Komisyon tarafından incelenen ve değerlendirilen stajın, “Başarılı” sayılabilmesi için Komisyonun verdiği “Değerlendirme Notu”nun da 5 üzerinden en az 3 olması gerekir.
- d) “Bölüm Staj Komisyonu”; verilen “Değerlendirme Notları”nı da dikkate alarak yapacağı ön değerlendirme sonucunda öğrencinin, stajında “Başarılı/Başarısız” olduğuna karar verir. Gerekli durumlarda “Bölüm Staj Komisyonu”, öğrencinin stajı ile ilgili sözlü sınav yapılmasını isteyebilir. Stajında “Başarısız” bulunan öğrenci için karar

- gerekçeli olarak yazılır.
- e) Değerlendirme sırasında çalışmanın önceki yıllarda yapılan stajlarla birebir benzerlik gösterdiği belirlenirse staj doğrudan “Başarısız” sayılır.
 - f) Endüstri Mühendisliği Stajı I ve Endüstri Mühendisliği Stajı II soruları kapsamında yer alan uygulama bölümleri yapılmazsa staj doğrudan “Başarısız” sayılır.
 - g) Stajı “Başarısız” sayılan öğrenci aynı stajı farklı bir işletmede tekrarlamak zorundadır.

2. Çift Anadal, Yatay, Dikey Geçiş Öğrencilerinin Staj Kabul Süreçleri

Üniversiteye yatay geçiş/dikey geçiş yapan veya daha önce herhangi bir yükseköğretim kurumunda öğrenim görmüş olup Üniversiteye yeni kaydolmuş öğrenciler ile Üniversitede çift anadal programına kaydolmuş öğrenciler, stajlarının transferine esas oluşturacak belgeleri ve bir dilekçeyle kesin kayıt yaptırdığı ilk dönemin, derslerinin başlangıcından itibaren 2 hafta içinde Bölüm Staj Komisyonuna başvurmak zorundadır. ([Eskişehir Teknik Üniversitesi Ön lisans ve Lisans Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği-Madde 13](#)) Bu öğrencilerin stajlarının kabul edilip edilmeyeceği, Bölüm Staj Komisyonunun incelemesinden sonra karar verilir.

3. Proje Tabanlı Staj Süreci

Öğrenci, ARİNKOM Teknoloji Transfer Ofisi tarafından işbirliği yapılan kurumlarda/kuruluşlarda isteğe bağlı “Proje Tabanlı Staj” yapabilir. Staj süresi 45 günden az, 90 günden fazla olamaz. Öğrencinin yaptığı “Proje Tabanlı Staj”ın, zorunlu stajlarından birinin yerine sayılabilmesi için stajın başlangıcında “Bölüm Staj Komisyonu”na başvurması gerekir.

Bölüm staj komisyonunun uygun görmesi halinde öğrencinin yapmış olduğu isteğe bağlı proje tabanlı staj, zorunlu staj yerine sayılabilir. Zorunlu staj yerine sayılabilmesi için, söz konusu stajın başvuru şartlarının yerine getirilmesi gerekmektedir.

Öğrenci, stajının değerlendirilmesi için firma tarafından verilen imzalı ve mühürlü “Proje Tabanlı Staj” raporunu teslim etmelidir. Ayrıca “Öğrenci Staj Raporu” teslim etmesine gerek yoktur. “Bölüm Staj Komisyonu”; değerlendirme sonucunda öğrencinin, stajında “Başarılı/Başarısız” olduğuna karar verir. Gerekli durumlarda “Bölüm Staj Komisyonu”, öğrencinin stajı ile ilgili sözlü sınav yapılmasını isteyebilir.

“Proje Tabanlı Staj”, zorunlu stajlardan sadece biri yerine saydırılabilir.

Tüm staj türlerinde öğrencilerin sigorta işlemleri, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu gereğince Fakülte tarafından gerçekleştirilir.

3.1. PTS Başvurularında İzlenecek Adımlar:

- a) Başvuruda bulunmak isteyen öğrenciler PTS ilanının başvuru bitiş tarihine kadar öz geçmişlerini, transkriptlerini ve PTS başvuru formlarını arinkomkariyer@anadolu.edu.tr adresine göndermelidir.
- b) PTS kabulü alan ve zorunlu stajlardan birisine saydırmak isteyen öğrenciler PTS-zorunlu staj saydırma formunu ilgililere onaylatarak “Bölüm Staj Komisyonu”na teslim edeceklerdir.

- c) PTS kabulü alan öğrenciler staja başlayacakları tarihten en az üç iş günü önce “Öğrenci Staj Başvuru ve Kabul Formu”nu doldurmalı ve “Bölüm Staj Komisyonu”na onaylatarak öğrenci işlerine başvurmalıdır.

4. Erasmus+ Staj Hareketliliği Süreci

Yükseköğretim kurumunda kayıtlı öğrencinin yurtdışındaki bir işletmede veya organizasyonda mesleki eğitim alma ve/veya çalışma deneyimi kazanma sürecidir. Erasmus+ staj hareketliliği ile öğrenci, bir Avrupa ülkesinde, öğrencisi olduğu mesleki eğitim alanında uygulamalı iş deneyimi elde eder.

Bölüm staj komisyonunun uygun görmesi halinde öğrencinin yapmış olduğu “Erasmus+ stajı”, zorunlu staj yerine sayılabilir. Zorunlu staj yerine sayılabilmesi için, söz konusu stajın başvuru şartlarının yerine getirilmesi gerekmektedir. Öğrencinin yaptığı “Erasmus+ stajı”, zorunlu stajlarından birinin yerine sayılabilmesi için stajının sonunda “Bölüm Staj Komisyonu”na bir dilekçe ile başvurmalıdır.

Öğrenci, stajının değerlendirilmesi için firma tarafından verilen imzalı ve mühürlü “Erasmus+ Staj” raporunu teslim etmelidir. Ayrıca “Öğrenci Staj Raporu” teslim etmesine gerek yoktur. “Bölüm Staj Komisyonu”; değerlendirme sonucunda öğrencinin, stajında “Başarılı/Başarısız” olduğuna karar verir. Gerekli durumlarda “Bölüm Staj Komisyonu”, öğrencinin stajı ile ilgili sözlü sınav yapılmasını isteyebilir.

“Erasmus+ Staj”, zorunlu stajlardan sadece biri yerine saydırılabilir.

“Erasmus+ Stajı”nın zorunlu stajlarından birine saydırılması dışında, “Bölüm Staj Komisyonu” nun süreçle ilgisi yoktur.

5. Çalışma Durumunda Stajdan Muafiyet Süreci

SGK’ya kayıtlı olarak çalışan öğrenciler, [“Fakülte Öğrenci Staj Yönergesi Madde-15”](#) kapsamında zorunlu stajlarından muaf tutulabilirler.

Zorunlu stajdan muaf tutulabilmek için, söz konusu stajın başvuru şartlarının yerine getirilmesi gerekmektedir.

Staj muafiyeti için öğrenci; imzalı bir dilekçe, ilgili firmada çalıştığını gösteren onaylı kurum yazısı, SGK hizmet dökümü ile “Bölüm Staj Komisyonu”na başvurmalıdır.

Öğrencinin stajı, 1.3. Değerlendirme bölümündeki tüm şartları ve belgeleri sağladıktan sonra incelemeye alınır. “Bölüm Staj Komisyonu”; değerlendirme sonucunda öğrencinin, stajında “Başarılı/Başarısız” olduğuna karar verir. Gerekli durumlarda “Bölüm Staj Komisyonu”, öğrencinin stajı ile ilgili sözlü sınav yapılmasını isteyebilir.

Öğrenci aynı iş yerindeki çalışması dolayısıyla birden fazla stajdan muaf tutulamaz.

6. SGK'ya Kayıtlı Gönüllü Staj Süreci

SGK'ya kayıtlı olarak gönüllü staj yapan öğrenciler, zorunlu staj süresi kadar staj yaptıklarını belgelenmeleri durumunda, yaptıkları stajı zorunlu stajlardan sadece birine saydırılabilirler.

Zorunlu staj yerine sayılabilmesi için, söz konusu stajın başvuru şartlarının yerine getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca Gönüllü staj-zorunlu staj saydırma formunu "Bölüm Staj Komisyonu"na teslim edeceklerdir.

Zorunlu staj yerine sayılabilmesi için staj süresince, firma tarafından imzalı ve mühürlü staj kabul belgesi ("Öğrenci Staj Başvuru ve Kabul Formu" kullanılabilir) ve SGK hizmet dökümü ile "Bölüm Staj Komisyonu"na başvurmalıdır.

İsteğe bağlı yapılan stajda öğrencinin SGK'sı staj yapılan kurum kuruluş veya öğrenci tarafından karşılanmalıdır.

Stajın kabul edilebilmesi için "1. Stajlarla İlgili Kurallar ve Değerlendirme" Bölümündeki tüm şartların yerine getirilmesi gerekmektedir.

7. Endüstri Mühendisliği Stajı I

Endüstri Mühendisliği Stajı I, endüstri mühendislerinin işletmelerde görev alabileceği temel alanların ve faaliyetlerin incelenebilmesini sağlamak amacıyla yaptırılmaktadır. Stajın öğrencilere kazandırması beklenen faydaları aşağıda şekildedir.

- Bugüne kadar derslerde aktarılan konularla ilgili temel bilgi işlem süreçlerinin ve programlarının işletmede uygulanış şeklinin kavranması,
- Bilgisayarlar vasıtasıyla veri aktarımını gerçekleştiren departmanlar arasındaki ilişkilerin kavranması,
- Öğrencilere sektörde mevcut olan paket programları tanıma fırsatının yaratılması,
- Üretimde kullanılan malzeme, makina ve tezgâh gibi fiziki öğeler ile bunları çalıştıranlar arasındaki ilişkilerin öğrenilmesi,
- Üretim yöntemlerinin görülmesi,
- Olaylara ve problemlere mühendislik yaklaşımının geliştirilmesi
- İlk dört yarıyıda verilen derslerin oluşturduğu bilgi birikiminin imalat işletmelerinde gelişmesinin sağlanması,
- İzleyen yarıyılarda alınacak dersler için ön hazırlık yapılması,
- Öğrencileri özellikle imalat işletmelerinde Endüstri Mühendislerinin yaptıkları ve yapabilecekleri işlerle tanıştırılması, vb.

Endüstri Mühendisliği Stajı I'in çerçevesi, aşağıda verilen sorulara ilişkin cevaplardan, tartışmalardan ve yorumlardan oluşur. Sorular, verilen sıraya göre cevaplanmalıdır. Ayrıca işletmenin sizden istediği diğer mühendislik çalışmalarının ayrı bir rapor olarak yer alması hem stajın değerlendirilmesinde hem de mezuniyetten sonraki iş yaşamınızda olumlu rol oynayacaktır.

71. STAJ YERİ TANITIMI

Soru 1: Staj yaptığınız işletmeyle ilgili aşağıdaki bilgileri veriniz.

- a. İşletmenin adı ve adresi
- b. İşletmenin gelişimini tanıtan kısa tarihçesi
- c. Varsa bağlı bulunduğu üst kuruluş ve mevcut tesisleri
- d. İşgörenlerin sayısı (işçi, teknisyen, mühendis, idari personel vb.)
- e. Şirket statüsü ve sermaye yapısı

Soru 2: Staj yaptığınız işletmede Endüstri Mühendisleri hangi birimlerde ne tür görevler yapmaktadır? Endüstri Mühendisi yoksa bir Endüstri Mühendisi bu işletmeye hangi konularda katkı sağlayabilir ve hangi işleri yapabilir?

72. İŞLETMENİN YAPISI

Soru 3: Staj yaptığınız işletmede imal edilen mallar, üretim kapasitesi, temel hammaddeleri, malzeme tedarik yöntemleri ve yıllık üretim miktarları hakkında bilgi veriniz.

Soru 4: Bir üretim sistemi çalışma süresince çevresiyle (Müşteriler, rakipler, ulusal ekonomi, devlet, alacaklılar, tedarikçiler vb.) etkileşim içindedir.

İşletmenin; müşteriler (Son kullanıcılar, perakendeciler, dağıtım merkezleri vb.) ve diğer paydaşları (işçi sendikaları, iş kurumları, devlet, rakipler ve çalışanlar) ile ilgili ilişkilerini açıklayınız.

Soru 5: Ürüne değer katan tüm aktiviteler düşünüldüğünde, üretim sistemi her organizasyon için çok önemlidir. Bir üretim sistemi pek çok girdi (malzeme, donanım, araç-gereç, işgücü, enerji, para, bilgi vb.) kullanır. Bu girdilerin bazıları diğer organizasyonların ürünleridir.

İşletmedeki mevcut üretim sisteminin başlıca girdilerini belirleyiniz. Nereden ve nasıl tedarik edildiklerini belirtiniz.

73. Yerleşim

Soru 6: İşletmede gözlemlediğiniz bir atölyenin özellikle yollarını, giriş ve çıkışını, tezgâhların yerleşimini bir kroki üzerinde gösteriniz.

74. Malzeme Aktarımı

Soru 7: Operasyonları başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için malzeme ve parçaların fabrika içinde akışı ve hareketi temel zorunluluktur. Malzeme ve parçaların fabrika içinde hareket ve akış sürecine "Malzeme Aktarımı" adı verilir. Malzeme aktarımında (taşınmada) kullanılan donanımlara; paletler, konveyörler, konteyner taşıyıcılar, vinçli taşıyıcılar, portatif- konsol- taşınabilir raflar, OSE (otomatik stoklama erişim sistemleri- İngilizce kaynaklarda AS/RS-automated storage retrieval systems), kamyon, treyler vb. örnek olarak verilebilir.

İşletmedeki malzeme aktarma ekipmanlarını inceleyerek, nerede ve hangi amaçla kullanıldıklarını belirtiniz. Herhangi bir malzeme aktarma ekipmanının izlediği yolu Soru 7’de verilen atölye krokisi üzerinde o atölye kapsamında gösteriniz.

7.5. Üretim Sistemleri

Soru 8: Üretilen parçaların imalat sırasında gördükleri işlemler dört ana grupta sınıflandırılır:

- İlk şeklini veren döküm ve dövme gibi birincil işlemler
- Ölçüsüne getirmek için tornalama, frezeleme gibi talaş kaldırma işlemleri
- Mekanik özelliklerini iyileştiren sertleştirme, ıslah gibi ısı işlemler
- Son görünüm veren boya, kaplama, parlatma gibi son işlemler

İşletmede kullanılan üretim yöntemlerini yukarıdaki sınıflandırmaya göre açıklayınız. İşletmede kullanılan üretim yöntemlerini yukarıdaki sınıflandırmaya uymadığını düşünüyorsanız, kullanılan üretim yöntemini açıklayınız.

Soru 9: Üretim sistemleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Çelik üretimi, şeker rafinesi ve kimyasal süreçlerde olduğu gibi sürekli akış ile karakterize edilen sistemler “sürekli süreçler” olarak adlandırılır.

Ürünler, büyük partilerle değişmeyen sıralarda üretildiğinde süreç seri üretim süreci olarak adlandırılır. Standart ürün tipleri seri üretimi temsil eder. Parçaların değişmeyen işlem sıraları (rotaları) nedeniyle, tesisler akış tipi üretime göre düzenlenebilir. Otomobil endüstrisi akış tipi üretime iyi bir örnektir.

Kesikli üretim süreçleri, ürünlerin müşteri spesifikasyonlarına göre küçük partilerle üretildiği süreçlerdir. Atölye tipi, parti tipi ve proje tipi üretim kesikli üretimi temsil eder. Atölye tipi üretimde, düşük miktarlarda, yüksek ölçüde müşteri isteğine göre uyarlanmış ürünler üretilir. Ürün işlem sıraları çok değişiktir ve tesisler işlevsel temelde düzenlenir. Standart olmayan ürünlerin işlendiği metal, plastik, ağaç işleri endüstrisi atölye tipi üretime örnek olarak verilebilir. Akış tipi ve atölye tipi üretimin uç noktaları arasında parti tipi üretim yer almaktadır. Parti tipi üretimde, ürün çeşitliliği daha düşük, parti büyüklükleri daha geniştir ve işlem tekrarı atölye tipi üretimle karşılaştırıldığında daha yüksektir. Proje tipi üretimde uçaklar, gemiler ve büyük türbinler gibi tek ve müşteri isteğine göre yapılan ürünler üretilir.

Üretim hacmi ya da ürün çeşitliliği açısından staj yaptığınız işletmedeki imalat sürecini sınıflandırınız.

7.6. Üretimde Kullanılan Araçlar

Soru 10: İmalatta kullanılan tezgâhlar üç ana grupta sınıflandırılır:

- Değişik parçaları işlemeye yönelik genel amaçlı (üniversal) tezgahlar
- Sadece bazı parçalar ve işlemler için özel tezgahlar
- Esnek kullanımlı sayısal denetimli (NC, DNC, CNC) tezgahlar

Matkap, torna ve freze tezgahlarının çoğu üniversal tezgahlardır. Torna tezgahında işlenecek parça dönerken, kesici takım ilerleme hareketi yapmaktadır. Frezede durum tersinedir, takım dönerken parça ilerler. Vargel ve planya tezgahlarında ise, dönme hareketi yoktur, takım veya parça öteleme hareketi yapmaktadır. Bu üniversal tezgahlar da, işleyebildikleri parçaların büyüklüklerine göre küçük, orta, büyük olarak veya ana eksenlerinin konumlarına göre dik, yatay veya özel olarak sınıflandırılabilirler. Talaşlı imalat dışındaki, döküm, dövme, saç işleri gibi süreçlerde kalıplama, kalıp bozma, şahmerdan, pres, testere, giyotin, abkant (levha bükme) tezgahları gibi talaşsız imalat yapan tezgahlar ile tav ocağı, kaplama banyosu gibi tesisler ve kaynak makinesi, el taşı gibi el aletlerinden de yararlanılmaktadır.

- a. Tezgâha bağlanıp işlenmesini gözlemlediğiniz bir parçanın sadece o tezgâhtaki işlem adımlarını ya da montajını gözlemlediğiniz bir parçanın montaj hattındaki adımlarını detaylı olarak açıklayınız.
- b. Açıkladığınız işlemler yerine getirilirken karşılaşılan güçlükleri ve bu güçlükleri ortadan kaldırmak için önerilerinizi yazınız.

7.7. Üretimde Bilgi Akışı

Soru 11: Üretimde kullanılan teknik resim, stok kartları, iş emri, sevkiyet pusulası ve bilgi akışını yönlendiren diğer form ve talimatları kısaca tanımlayarak, her biri için işletmeden temin edeceğimiz örnekleri Ek'de gösteriniz. Belirtilen formların işletmeden alınmaması durumunda gözlemlerinize dayanarak form ve talimatları detaylıca açıklayınız.

7.8. Tezgahlarda İşlenen Parçalar

Soru 12: İşletmede üretimini gözlemlediğiniz bir parçanın teknik resim çiziminde, şeklini, eksenlerini, ana ölçülerini açıklayınız. Teknik resim alamadığınız durumda işletmede üretimini gözlemlediğiniz bir parçanın teknik resmini çizerek teknik resim çiziminde, şeklini, eksenlerini, ana ölçülerini açıklayınız.

Soru 13: Teknik resmini verdiğiniz parçaya ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a. Teknik resmini verdiğiniz parçanın hangi ölçü ve özellikleri ne zaman, nerede ve nasıl kontrol ediliyor?
- b. Kontrolde ne gibi ölçüm cihazları, nasıl kullanılıyor? Parçanın resme uygun olmadığı görülürse ne yapılıyor?

Soru 14: İzleyen soruları yanıtlayınız.

- a. İşletmede üretilen bir parçanın hammadde aşamasından işletmeye/atölyeye girmesi ile başlayan ve ürünün oluşmasına kadar geçen süreç içerisinde oluşan bütün faaliyetleri gösteren akış şemasını çizin.
- b. Ele aldığımız üretim sürecinin iyileştirilebileceğini düşünüyorsanız bunu nasıl sağlayabileceğinizi açıklayınız (taşıma yollarının uzunluğunu, işlem sürelerini, işlem önceliklerini, taşıma parti miktarlarını göz önüne alınız).

7.9. Arıza ve Bakım Onarım

Soru 15: Üretimin programlara uygun biçimde sürdürülmesi, makine ve tesislerin aksamadan çalışmasına bağlıdır. Bunu sağlayabilmek için gerçekleştirilen bakım planlaması etkinlikleri iki grupta toplanabilir:

Önleyici Bakım: Arıza meydana gelmeden gerekli kontrol, makinaların yağlanması, bazı parçaların değiştirilmesi, üretimin durdurularak bütün fabrikanın gözden geçirilmesi gibi işlemlerin belirli aralıklarla yapılarak, arıza olasılığının azaltılmasına koruyucu bakım denir.

Arıza Nedeniyle Bakım: Arıza meydana geldikten sonra makinaların tamir edilmesine denir.

- a. İşletmede uygulanan “bakım/onarım faaliyetleri” (kullanılan kalibrasyon aletleri ve cihazları, bakım personeli, bakım zamanları) hakkında bilgi veriniz.
- b. Ölçüm cihazlarının kalibrasyonu nasıl takip ediliyor? Kalibrasyon hangi aralıklarla kimler tarafından yapılıyor?

7.10. İşletmede Bilgi Sistemi

Soru 16: İşletmedeki veri-bilgi dolaşımına ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a. İşletmede ne tür bilgiler hangi birimlere aktarılmaktadır, aşağıdaki faaliyetler açısından değerlendiriniz.
- b. İşletmenin birimleri arasındaki bütünleşik bilgi akışını, çizeceğiniz bir şekil yardımıyla gösteriniz.

- Üretim istatistikleri
- Stok kontrol
- Tüketici ilişkileri
- Talep tahminleri
- Maliyet analizleri
- Kalite yönetimi
- Üretim planlama
- Bakım planlama
- Yatırım planlama
- Proje yönetimi
- Ar-Ge

- c. Hangi düzeydeki kişilere ne tür bilgiler hangi yolla (doküman, bilgisayar ortamı vb.) gelmektedir?

7.10.1. Yazılım

Soru 17: Bir bilgisayar sisteminde var olan yazılımlar(software) birkaç ana başlıkta toplanabilir.

- **İşletim sistemi**, kullanıcıların bilgisayarla iletişim kurmalarını sağlayan ve kullanım performansını arttıran yazılımlardır (Unix, OS/2, MS Windows-X, Linux vb.)
- **Programlama dilleri**, özel amaçlı uygulama programlarının geliştirilmesinde kullanılırlar (C, C++, C#, Visual Basic, Java, Python vb.).

- **Veri tabanı yönetim sistemi**, veri tabanının kurulması, yönetilmesi ve kullanılması için gerekli olanakları sağlayan yazılımları içerir (dBASE, MsSQL, MySQL, Oracle vb.)
 - **Hesap tabloları**, etkin bir şekilde veri tabloları oluşturup, tablo elemanları arasındaki matematiksel ilişkileri tanımlayabilen esnek yazılımlardır (Excel, vb.).
 - **Kelime işlemciler**, kısa notlardan iş mektuplarına, raporlardan kitaplara kadar her türlü metin yazımı, düzeltilmesi ve geliştirilmesinde kullanılan yazılımlardır (WordPerfect, MS-Word, AmiPro, Latex, Professional Write, vb.)
 - **Bilimsel paketler**, çeşitli bilimsel tekniklerin bilgisayar desteğiyle uygulanmasını sağlayan paket programlardır. Yöneylem araştırması, proje analiz ve yönetimi, istatistik gibi alanlarda geliştirilmiş olan yöntemler, bu paketler aracılığıyla kullanılabilir (SPSS, Storm, QSB, MS-Project, Minitab, Lindo, Lingo, GAMS, Arena, ProModel, SAP, Oracle vb.)
 - **Uygulama programları**, bordro, muhasebe, statik hesaplar ve benzeri çeşitli uygulamalar için geliştirilmiş olan programlardır (ETA, Logo vb.).
- a. İşletmede kullanılan yazılımları ve kullanım amaçlarını yukarıdaki sınıflandırmayı dikkate alarak anlatınız.**

7.11. Uygulama

Soru 18: Aşağıdaki 2 uygulamadan yalnızca birini seçerek yapınız.

Seçenek 1: Matematiksel Model Geliştirme ve Çözme

İşletmede karşılaştığınız bir optimizasyon problemine yönelik aşağıdaki adımları izleyerek bir matematiksel model geliştiriniz ve söz konusu işletmedeki parametreleri göz önünde bulundurarak çözünüz.

1. Problemi tanımlayınız
2. Modelde kullanacağınız kümeleri tanımlayınız
3. Modelde kullanacağınız parametreleri tanımlayınız
4. Modelde kullanacağınız karar değişkenlerini tanımlayınız
5. Modelin amaç fonksiyonunu yazınız ve açıklayınız
6. Modelin kısıtlarını yazınız ve açıklayınız
7. Modeli bir optimizasyon yazılımıyla mevcut parametreler için çözdürünüz.
8. Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.

Seçenek 2: Sistem Analizi

İşletmede karşılaştığınız bir sisteme için aşağıdaki adımları izleyerek bir sistem analizi çalışması yapınız.

1. Problemi tanımlayınız ve mevcut durumu özetleyiniz.
2. Problem/ihtiyaç kataloğunu oluşturunuz.
3. Mevcut sistemin bileşenlerini ve varlıklarını açıklayınız ve içerik şemaları ile belge akış diyagramlarını oluşturunuz.

4. Mevcut sisteme ait veri akış diyagramı, varlık modellerini (özellikleri ile) çizin ve mantıksallaştırınız.
5. Önerdiğiniz sistem seçeneklerini açıklayarak seçilen çözümü tartışınız.
6. Önerilen sisteme ait varlık modeli çizin, sisteme ait sözde kod ve girdi/çıkış tasarımını veriniz.
7. Önerdiğiniz sistem için normalleştirme yapınız ve arayüz tasarım diyagramını oluşturunuz.
8. Sistemin BPMN diyagramını çizin.
9. Sistem analizi sonuçlarını tartışınız. Bir program/uygulama geliştirdiyse, kısaca açıklayınız.

7.12. Stajın Değerlendirilmesi

Soru 19: İşletme tarafından yapmanız istenen çalışmalar nelerdir? Kısaca açıklayınız.

Soru 20: Staj sürecinin değerlendirilmesine ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a. Stajınızın genel bir değerlendirmesini yaparak işyerinde karşılaştığınız özel durumları, gözlemleriniz sırasında dikkatinizi çeken diğer hususları yazınız
- b. Staj kılavuzunda istenen çalışmaları gerçekleştirmekte çaktığınız güçlükler ve staj uygulaması ile ilgili olarak gördüğünüz eksiklikler nelerdir? Kısaca belirtiniz.

8. Endüstri Mühendisliği Stajı II

- İşletmelerin yönetim ve örgütlenme biçiminin tanınması,
- Endüstri Mühendislerinin işletmelerde görev alabileceği temel alanların ve konuların anlaşılabilmesi,
- Okulda öğrenilen çözüm teknikleriyle gerçek hayat problemlerinin çözümü arasında bağlantının kurulması,
- İlk altı yarıyılıda öğrenilen planlama ve kontrol sistemleriyle ilgili bilgilerin uygulamalar ile pekiştirilip bunlara bağlı olarak işletmelerdeki bilgi akışının anlaşılabilmesi amaçlarıyla yapılmaktadır.

8.1. Staj Yeri Tanıtımı

Soru 1: Staj yaptığınız işletmeyle ilgili aşağıdaki bilgileri veriniz.

- a. Kuruluşun gelişimini tanıtan kısa tarihçesi (Yarım sayfayı geçmeyecek şekilde)
- b. Varsa bağlı bulunduğu üst kuruluş ve mevcut tesisleri
- c. İşgörenlerin sayısı (işçi, teknisyen, mühendis, idari personel vb.)
- d. Şirket statüsü ve sermaye yapısı

Soru 2: Staj yaptığınız işletmede Endüstri Mühendisleri hangi birimlerde ne tür görevler yapmaktadır?

8.2. Üretim/Hizmet Sistemi

Soru 3: Staj yaptığınız işletmede imal edilen mallar/verilen hizmetler, üretim/hizmet kapasitesi, temel hammaddeleri, malzeme tedarik yöntemleri, yıllık üretim/hizmet miktarları ve hedef pazarları hakkında bilgi veriniz.

Soru 4: Üretim sistemleri (imalat ve servis sistemlerinde) aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

İmalat sistemlerinde, sürekli akış (sistemi) ile tanımlanan çelik üretimi, şeker rafinesi ve kimyasal süreçler “sürekli süreçler (continuous processes)” olarak adlandırılır ve benzer şekilde servis sistemlerinde, polis ve itfaiye gibi 24 saat hizmet veren kurumlar “kesintisiz süreçler (ongoing processes)”e örnek olarak verilebilir.

Ürünler, üretim operasyonlarında büyük partilerle değişmeyen sıralarda üretildiğinde ve servis sistemlerinde standart hizmetler verildiğinde süreç seri üretim süreci olarak adlandırılır. Standart ürün tipleri seri üretimi temsil eder. Parçaların değişmeyen işlem sıraları (rotaları) nedeniyle, tesisler akış tipi üretime göre düzenlenebilir. İmalat sistemleri için bir otomobil montaj hattı, servis sistemleri için ise kafeteryalar ve üniversite kayıt büroları akış tipi üretime iyi birer örnektirler.

Kesikli üretim süreçleri, imalat sistemlerinde, ürünlerin müşteri spesifikasyonlarına göre küçük partilerle üretildiği, servis sistemlerinde ise yine müşteri isteklerine göre hizmetin verildiği süreçlerdir. Atölye tipi, parti tipi ve proje tipi üretim kesikli üretimi temsil eder. Atölye tipi üretimde, düşük miktarlarda, yüksek ölçüde müşteri isteğine göre uyarlanmış ürünler üretilir. Ürün işlem sıraları çok değişiktir ve tesisler işlevsel temelde düzenlenir. Metal, plastik, ağaç işleri endüstrisi ve kargolar, standart olmayan ürünlerin işlendiği bir otomobil satıcısının servis departmanı atölye tipi üretime örnek olarak verilebilir. Akış tipi ve atölye tipi üretimin uç noktaları arasında parti tipi üretim yer almaktadır. Parti tipi üretimde, ürün çeşitliliği daha düşük, parti büyüklükleri daha geniştir ve işlem tekrarı atölye tipi üretimle karşılaştırıldığında daha yüksektir. Parti tipi üretime imalat sistemlerine ait örnek olarak farklı büyüklüklerde matkap üreten bir firma, servis sistemlerine ait örneği ise cateringler, sağlık servisleri, uçak ve otobüs seyahati çizelgeleyen standart hizmet sağlayan firmalar olarak verilebilir. Proje tipi üretime imalat sistemlerinde uçaklar, gemiler ve büyük türbinler gibi tek ve müşteri isteğine göre üretim yapan firmalar; yazılım geliştirme, yönetim ve danışmanlık işi veren firmalar ise servis sistemlerine örnek olarak verilebilir.

Bir üretim sistemi ayrıca stoka üretim, siparişe üretim ve siparişe montaj olarak sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma bir firmanın üretim fonksiyonları ve müşterileriyle arasındaki etkileşime bağlıdır. Stoka üretim yapan işletmeler en az etkileşime, siparişe üretim yapan işletmeler ise en fazla etkileşim derecesine sahiptirler. Stoka üretim yapan firmalar, partiler halinde üretim yaparlar ve ürünleri stoktan teslim edip, bitmiş ürün stoku taşırlar. Küçük alet endüstrisinde olduğu gibi gelecek satışlar için stok tutan firmalar, stoka üretim yapan imalat firmalarına bir örnek olarak verilebilir. Hizmet depolanamadığından, servis firmaları stoka üretim sistemleri temelinde çalışamazlar. Siparişe üretim firmalarında, bitmiş ürün stoku tutulmaz ve müşteri siparişleri biriktirilir, ürünler sipariş kabul edildikten sonra, müşteri ve firma arasındaki iş birliği altında tasarlanıp üretilir. Jet motoru üreten bir firma siparişe üretimin imalat organizasyonlarındaki bir örneği, bir otomobil tamir atölyesi de servis organizasyonlarına ait bir örnek olarak verilebilir. Bir montaja üretim firması, ürünlerin son montajını müşteriden sipariş alınasıya kadar geciktirmesine karşın, ana parçalar ve montajda kullanılacak diğer alt parçaları talep tahminine göre üretmektedir. Bu yüzden bu tür

firmalar karma firmalardır. Montaja üretimin imalat örneği bir otomobil firması olabilir. Böyle bir firmada satış siparişine göre otomobilin manuel ya da otomatik vitesli olup olmaması veya klima gibi aksesuarlarının eklenmesi sağlanır, montaja üretimin servis sistemlerindeki örneği ise fast-food restoranlar olarak verilebilir.

Staj yaptığımız işletmedeki üretim sistemi ya da üretim sistemlerinin kombinasyonunu yukarıdaki sınıflandırmalar dahilinde açıklayınız.

83. İşletmenin Kuruluş Yeri Seçimi ve Yerleşimi

Soru 5: Bir kuruluşun yer seçiminde birçok faktör göz önüne alınır. Bunların başlıcaları:

- Pazarla ilişkiler,
- Hammaddeler,
- Ulaşım,
- İklim,
- Enerji ve güç gereksinimleri,
- İşgücü nitelikleri,
- Çevresel etkiler ve etmenler,
- Yasalar, vergilendirme, özendirme önlemleri,

vb. faktörlerdir.

Staj yaptığımız işletmede, kuruluş yeri seçiminde göz önünde bulundurulmuş faktörleri, yukarıdaki listeye göre açıklayınız.

Soru 6: Bir işletmedeki yerleşim türleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Sürece (İşleme-Fonksiyona) Göre Yerleşim: Sürece göre yerleşimde, benzer makine ve işlemler aynı bölümde toplanır. Örneğin, bütün baskı işlemlerinin pres bölümünde yapılması. Servis sistemlerinde de sürece göre yerleşim yapılabilir. Örneğin, kolay denetlenebilmesi ve müşterilerin kolay ulaşabilmesi için spor malzemeleri, fotoğraf ekipmanları, mutfak eşyaları gibi benzer tüm ürünlerin aynı departmanlarda gruplandırıldığı hipermarketler, seyahat acenteleri; sigorta şirketleri ve sağlık ocakları.

Ürüne (Akışa) Göre Yerleşim: Ürün yada malzeme akışının daima aynı hat üzerinde olmasını sağlayan bir yerleşim türüdür. Otomotiv sektörü, elektronik sektörü vb. deki montaj hatları ürüne göre yerleşimin tipik örneğidir. Bandın bir ucundan gelen hammadde, beklemeden bir işlemde diğerine geçer ve ürün haline dönüşür. Bazı servis sistemleri de ürüne göre yerleştirilebilir. Örneğin, önce yiyeceklerin alınıp daha sonra ödemenin yapılarak bir işlemde diğerine geçilen kafeteryalar.

Sabit Konumlu Yerleşim: Malzeme veya ana parçanın sabit bir yerde kaldığı; aletler, makineler, işçiler ve diğer malzemelerin buraya getirilerek işlendiği yerleşim türüdür. Uçak ve gemi yapımı, hastanede hastaların ameliyat olması sırasındaki yerleşim bu tip yerleştirmeye örnek olarak verilebilir.

Hücresel Üretime Dönük Yerleşim: Benzer işlemlerden geçecek parça gruplarının, bir kaç tezgahın bir araya geldiği birimlerde üretilmesini sağlayacak yerleşim türüdür. Örnek olarak torna, freze ve dış taşlama işlemlerinden geçecek farklı ölçü ve şekillerdeki

millerin; bir torna, bir freze ve bir taşlama tezgahından oluşan birimde işlenmesi gösterilebilir.

Grup teknolojisi (GT) ve hücreyel yerleşim, yalnızca sürece ve yalnızca ürüne göre yerleşimin karışımı olarak uygulanabilir.

Fabrikaların çoğu bu klasik yerleşim tiplerinin bir karışımı olarak planlandığından; bir fabrikanın çeşitli yerlerinde, aynı anda birden fazla yerleşim tipine rastlanabilmektedir.

İşletmede gözlediğiniz yerleşim tiplerini veya bileşimlerini gerekçeleriyle birlikte açıklayınız.

8.4. Üretim Planlama ve Kontrol

Soru 7: Üretim planlama ve kontrolü,

- Malzeme akışını etkin yönetmek,*
- İşgücü ve ekipmanları etkili kullanmak,*
- Tedarikçilerin faaliyetleriyle işletme faaliyetlerinin koordinasyonu,*
- Gereksinimlerini karşılamak üzere müşterilerle iletişim kurmak için bilgi sağlamayı amaçlar.*

Üretim planlama ve kontrolü bir sistem olarak düşünülebilir. Bileşenleri (talep yönetimi, malzeme tedariki, sevkiyat planlama, kapasite planlama vb.); maliyetten, üretim hacmi, kalite ve üretim aktivitelerinin çizelgelenmesine kadar işletmenin tüm hedeflerine ulaşmasına katkı sağlar.

Ürün çeşitlerinin (ürün karması) yönetimi ve her birinin miktarları, talep belirleme problemini ortaya çıkarır. Bu durum, geçmiş verilerin analizi, müşteri siparişlerinin toplanması ve işlenmesi, tedarik sözleşmesi yapma ya da pazar araştırması (özellikle yeni ürünler için) gibi faaliyetleri gerektirebilir.

Staj yaptığınız işletmede, üretilen ürünlerin/verilen hizmetlerin türleri ve miktarlarıyla ilgili verilen kararları açıklayınız. Bu kararları kim, neye dayanarak veriyor? Verilen kararlar ne şekilde kayıt altına alınıyor ve ilgililere nasıl aktarılıyor?

Soru 8: Verimlilik ile ilgili aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- İşletmede verimlilik ölçümlerinin nasıl yapıldığını ve hangi amaçlarla kullanıldığını, verimlilik ölçümü için nasıl veri toplandığını, bu verilerin nasıl analiz edildiğini açıklayınız.**
- Verimliliği arttırmak için ne gibi çalışmalar yapılmaktadır. Bu konuda herhangi bir çalışma yapılmıyorsa verimliliği arttırmak için hangi çalışmalar yapılabilir, öneriniz.**

Soru 9: İşletmede yapılan talep tahminlerine ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- Ürünün ya da hizmet talebinin nasıl tahmin edildiğini ve bu amaçla kullanılan talep tahmin tekniklerini kısaca özetleyiniz.**
- İşletmede üretilen bir ürün için geçmiş dönemlere ait satış verilerinden yararlanarak gelecek üç döneme ait talep tahmin çalışması yapınız. İşletmeden veri alınmadığı durumlarda veri türetip, ileriye yönelik tahmin yapınız.**

Soru 10: Çok genel bir terim olan stok; biriktirilen herhangi bir değer ya da kaynaktır ve bazı nedenlerle boşa bekletilir. Malzeme stokları; hammaddeler, yedek parçalar, gereçler, satın alınmış bileşenler, süreç içi stok ya da bitmiş mallar gibi çeşitli şekillerde sınıflandırılarak elde tutulabilir. Stoklar servis sistemlerinde malzeme stoğu ya da hizmeti herhangi bir sebeple bekletmek şeklinde olabilir.

Stok kontrol politikaları çoğunlukla periyodik gözden geçirmeli ve sürekli gözden geçirmeli stok politikaları olarak sınıflandırılır. Sürekli gözden geçirmeli stok politikasında her stok kaydından sonra stok durumu izlenir. Periyodik gözden geçirmeli stok politikasında, stok seviyesi eşit aralıklı zaman noktalarında gözlenir.

- a. Fonksiyonlarıyla birlikte işletmede tutulan temel stok kalemlerini belirleyiniz.
- b. Bu stok kalemlerinin elde bulundurulma sebeplerini açıklayınız (belirsizlik, mevsimsel dalgalanmalar, çevrim stokları, miktar indirimleri, kamçı etkisi (bullwhip effect) vb.).
- c. Herhangi bir stok kalemi için elde bulundurulmadığında neler olabileceğini belirtiniz (maliyet, zaman kaybı, üretim aksaması, taşıma zorlukları vb.).
- d. Yukarıda belirlemiş olduğunuz temel stok kalemleri için staj yaptığınız işletmedeki stok kontrol politikası çalışmalarını tartışınız.
- e. Staj yaptığınız işletmede malzeme gereksinim planlaması (MRP) aktivitesi var mıdır? Eğer varsa nasıl uygulandığını anlatınız. Yoksa, neden ihtiyaç duyulmadığını belirtiniz (ya da neden uygulanmadığını). MRP uygulandığı takdirde işletmeye neler kazandırabileceğini anlatınız.

Soru 11: Son ürün ile malzemeler arasındaki ilişki ürün ağacı ile temsil edilmektedir. Ürün ağacı ve malzeme listesi, son ürünün bir biriminin üretimi için ihtiyaç duyulan hammadde, yarımamul ve parçaların neler olduğunu, gerekli miktarları ve birbirleriyle hangi aşamada (seviyede) birleştirileceklerini göstermektedir.

İşletmede üretilen bir son ürünün veya alt montaj grubunun ürün ağacını ve malzeme listesini oluşturunuz. Hizmet sektöründe ise verilen son hizmet öncesinde yapılan işlemleri ve aralarındaki ilişkileri açıklayınız. Karşılaştığınız güçlükleri kısaca tartışınız.

85. İş Etüdü

Soru 12: Metot etüdü, bir işin birim başına daha az masrafla daha kısa zamanda yapılabilmesini sağlamak amacıyla tüm işlemlerin ayrıntılarıyla incelenip, bunların yeniden düzenlenmesidir. Metot etüdüyle işlerin daha basit ve verimli yapılma olanakları araştırılıp, yeni yöntemler geliştirilir. Metot etüdünün en önemli aşaması, üretim sürecindeki gereksiz işlemlerle, yönetim ve işçiliğe bağlı gereksiz işlemlerin saptanıp ayıklanmasıdır.

- a. İşletmede seçmiş olduğunuz bir ürün/hizmet için başlangıç aşamasından ve ürünün/hizmetin oluşmasına kadar geçen süreç içerisinde oluşan bütün faaliyetleri gösteren iş akış şemasını çiziniz. Çizimini yaptığınız üretim/hizmet sürecini ayrıntılı olarak (gördüğü işlemlerin adlarını, kısaca açıklanmasını, işlem sıralarını ve varsa sürelerini de belirterek) anlatınız.
- b. İşletmede seçmiş olduğunuz bir ürün/hizmet veya bunun üretiminde kullanılan temel bir parça/işlem için metot etüdü yaparak, üretim süreci, yönetim ve işçilik yönleriyle belirlediğiniz gereksiz işlemleri kaldırıp, yeni düzenleme yapınız.

Soru 13: İş ölçümü, birim üretim için gerekli olan malzeme, makine, insan gücü miktar ve zamanlarının belirlenmesidir. İş ölçümünde çoğunlukla standart zamanlarla ilgilenilir ve bu amaçla zaman etüdü yapılır.

Standart zaman, bir işlemin belirli çalışma ortamında ve belirli yöntemlerle, yeteri kadar eğitim, bilgi ve deneyime sahip bir işçi tarafından yapılabilmesi için geçen ortalama süredir. Kişinin, kişisel ihtiyaçları ve beklenmeyen nedenlerle harcanan süreler özel paylar olarak standart zaman hesaplanmasında göz önüne alınır.

İşletmede işlemlerin standart zaman kayıtları var mıdır? Kayıtlar varsa bu değerlerin hangi amaçlarla kullanıldığını açıklayınız. Yoksa neden böyle kayıtlara ihtiyaç duyulmadığını belirtiniz.

Soru 14: İşletmede üretilen ürünlerden/hizmetlerden biri için istatistiksel değerlendirmesi ile birlikte zaman etüdü çalışması yapınız. Belirleyeceğiniz paylarla birlikte ürüne/hizmete ait standart zaman değerini hesaplayınız.

86. Kalite Yönetimi

Soru 15: İşletmenin vizyonu, misyonu, kalite politikası tanımlanmış mıdır? Tanımlanmışsa yazınız.

Soru 16: İşletmede müşteri memnuniyeti algılama çalışması yapılmakta mıdır? Hangi yöntemler kullanılmaktadır? Kısaca açıklayınız.

Soru 17: Tedarikçiden satın alınan hammadde ve yarı mamullere giriş kalite kontrolü yapılmakta mıdır? Var olan yöntemleri kısaca açıklayınız.

Soru 18: İşletmede gerçekleşen süreçlerin kontrolü amacıyla hangi kalite kontrol tekniklerinin kullanıldığını açıklayınız. İşletmede var olan Kalite yönetim sistemini inceleyerek ana başlıklarını belirtiniz. Çevre yönetim sistemi ve OHSAS 18001 belgeleri varsa kısaca işletmedeki uygulanışını açıklayınız.

Soru 19: İşletme, yer aldığı sektördeki mevcut kalite standartlarından hangilerinin belgesine sahiptir?

Soru 20: Seçtiğiniz bir ürün/hizmet için son kontrolün hangi kalite karakteristikleri için hangi ölçüm yöntemleriyle yapıldığını yazınız.

87. Ergonomik Koşullar

Soru 21: İşbilim (Ergonomi), insanlar ve işleri arasındaki ilişkilerin bilimsel incelemesidir. Konu olarak insanların kullandıkları donanımı, içinde çalıştıkları çevreyi ve bir bütün olarak sistemi ele alır. Yöntem ve verileri için Anatomi, Fizyoloji, Psikoloji, Mühendislik ve İstatistik disiplinlerinden yararlanır.

Aşağıda belirtilen etmenlerin her birini işletmenin bir bölümünde gözleyerek hangileriyle ne yoğunlukta karşılaştığınızı ve koşulların yarattığı olumlu veya olumsuz etkileri yazınız.

- i. Isıtma, aydınlatma, gürültü, nem, titreşim, havalandırma, konfor ve vücudun ısı dengesini etkileyen diğer etmenler.*
- ii. Otururken, ayakta dururken, taşırken ve yükleme yaparken çalışma pozisyonları.*
- iii. Gösterge, kontrol tasarımı ve bunların algılama ve karar vermeye etkileri.*

- iv. Üretim temposu nedeniyle yorgunluk, gerilim.
- v. Yapılan işin özellikleri (monoton, yaratıcı, ağır, bedensel, zihinsel, sürekli vb.) ve çalışma dinlenme sürelerinin düzenlenmesi.
- vi. İşçilerin seçiminde kullanılan ölçütler.
- vii. Yaşın, tecrübenin ve vardiyada çalışmanın üretime etkisi.
- viii. Güdüleme (motivasyon) varlığı (Ücretler, sosyal etkinlikler, spor ve dinlenme tesisleri vb. yönüyle).

Soru 22: İşletmede en az bir kişinin çalışma ortamını ergonomik açıdan ayrıntılı bir biçimde inceleyip, var olan ergonomik problem(ler)e çözüm(ler) öneriniz. Alınan iş güvenliği önlemleri konusunda bilgi veriniz. Seçeceğiniz bir faaliyet yeri için bir önlem geliştirerek bunu açıklayınız. Eğer tutuluyor ise işletmenin iş kazası istatistiklerini genel olarak belirtiniz.

88. Üretimin Çevreye Etkisi

Soru 23: İşletmenin atıklarına ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a. İşletmenin temel sanayi atıkları nelerdir?
- b. İşletme atıklarını yeniden değerlendiren bir çevrim var mıdır? Varsa, kısaca tanıtırız. Yoksa, söz konusu atıkların nasıl değerlendirilebileceğini veya doğaya en az zararı verecek şekilde nasıl bir yöntem uygulanarak bırakılması gerektiğini tartışınız.

89. Yönetimde Yeni Yaklaşımlar

Soru 24: Aşağıdaki kavramlardan işletmeye uygun olan birini araştırıp işletmede uygulanabilirliğini kısaca tartışınız.

- Ürün Yaşam Çevrimi Yönetimi (Product Life Cycle Management)
- Yeşil Lojistik (Green Logistics)
- Tedarik Zinciri Yönetimi (Supply Chain Management)
- Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning)
- Dağıtım Gereksinimleri Planlaması (Distribution Requirements Planning)
- Dağıtım Kaynakları Planlaması (Distribution Resource Planning)
- Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management)
- Yalın Üretim (Lean Manufacturing)
- Çevik Üretim (Agile Manufacturing)
- Esnek Üretim Sistemleri (Flexible Manufacturing Systems)
- Tam Zamanında Üretim (Just In Time Production)
- sigma Yaklaşımı (Six Sigma)

8.10. Veri Toplama ve İşleme Sistemi

Soru 25: Bir işletmede veri toplama ve işleme 3 şekilde yapılabilir:

- a. **Toplu işleme sistemi:** İşler hazırlanıp toplanarak bilgisayara girilir, işlerin bilgisayara aktarılması belli bir gecikmeyle yapılır.

- b. **Çevrim içi sistemi:** Veriler terminaller kanalıyla kaynağından toplanır ve bilgiler anında kullanılabilir. Bu tür sistemlerde veri tabanı anında güncelleştirilebilir.
- c. **Gerçek zaman sistemi:** Bu sistemde, veriler otomatik olarak güncelleştirilmektedir.

İşletmede hangi veri toplama ve işleme sistemi kullanılmaktadır? (Örneğin; bilgisayar yazılımları, barkod, akıllı etiket (smart card), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), PLC (Programmable Logic Controller), RFID (Radio Frequency Identification))

Soru 26: İşletmede kullanılan ERP yazılımlarını ve Sistem Yönetimi Yazılımlarını tanıtırınız. Kullanılan programların firma faaliyetleri ile ilişkilerini açıklayarak ne amaçlarla kullanıldıklarını belirtiniz.

8.11. Uygulama

Soru 27: Aşağıdaki 2 uygulamadan yalnızca birini seçerek yapınız.

Seçenek 1: Program Geliştirme

Bir problemin bilgisayar ortamına aktarılması için aşağıdaki aşamaların izlenmesi gerekir.

Sistem Analizi: Bu aşamada, girdilerin neler olacağı ve bunların hangi işlemlerden geçeceği belirlenir, daha sonra hangi sıklıkta ne tür raporların türetileceği araştırılır

- **Tasarım:** Analiz aşamasında belirlenen işlerin nasıl yapılacağı kararlaştırılır ve geliştirilecek programların algoritmaları hazırlanır
- **Programın yazılması:** Geliştirilen algoritma bir programlama diliyle(Python, C#, C++, C, Visual Basic vb.) kodlanır
- **Hata giderme ve doğrulama:** Programın çalışıp çalışmadığı ve istenen sonuçları üretip üretmediği kontrol edilir. Program çalışmıyorsa veya istenen değerleri üretmiyorsa hatalar bulunup giderilir.

Staj yapılan işletmedeki karar vericilerin talep ettikleri bir konuda veya kendinizin belirlediği bir problemin çözümü için bir bilgisayar programını izleyen aşamaları dikkate alarak geliştiriniz ve aşamalarınızı anlatınız.

- Problemin tanımı ve geliştireceğiniz programın amacı**
- Hazırlanacak programın girdi ve çıktıların neler olacağı**
- Hazırlanacak programın algoritmasının akış şeması şeklinde çizimi**
- Hata ayıklama ve doğrulama çalışmasının yapılarak son halinin oluşturulması**

Not: Hazırladığınız program aşağıda verilenleri içermelidir.

- Program bölümümüz dersleri kapsamında gösterilen ya da bildiğiniz bir programlama dili ile hazırlanmalıdır. (Python, C#, C++, C, Visual Basic vb.)
- Programın bir veri tabanı olmalıdır.
- Veri tabanı olarak MS Access, Excel, Text ya da herhangi bir dosya biçimi

kullanılabilir.

- *Program veri tabanı üzerinde ekleme, silme ve güncelleme işlemlerini yapabiliyor olmalıdır.*

Seçenek 2: Proje

Bu seçeneği seçmeniz durumunda en az 10 sayfalık detaylı bir proje raporu hazırlamanız ve projenin bütün adımlarını (amacı, kapsamı, içeriği, elde edilen sonuçlar vs.) açıklamayı beklenmektedir. Proje tabanlı stajını zorunlu staj kapsamında saydırmak isteyen öğrenciler, söz konusu PTS stajlarında yaptıkları projeyi bu amaçla kullanabilirler.

8.12. Stajın Değerlendirilmesi

Soru 28: Staj süresince işletme tarafından yapmanız istenen çalışmalar nelerdir? Kısaca açıklayınız.

Soru 29: Staj sürecinin değerlendirilmesine ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a. Stajınızın genel bir değerlendirmesini yaparak işyerinde karşılaştığınız özel durumları, gözlemlerinizi sırasında dikkatinizi çeken diğer hususları yazınız**
- b. Staj kılavuzunda istenen çalışmaları gerçekleştirmekte yaşadığınız güçlükler ve staj uygulaması ile ilgili olarak gördüğünüz eksiklikler nelerdir? Kısaca belirtiniz.**

EK-1. Öğrenci Staj Süreci Akış Şeması

ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
STAJ SÜRECİ AKIŞ ŞEMASI

