

**NANOTEKNOLOJİ UYGULAMA OPERATÖRÜ (SEVİYE 5) ULUSAL MESLEK STANDARDI**

<b>Meslek:</b>	<b>NANOTEKNOLOJİ UYGULAMA OPERATÖRÜ</b>
<b>Seviye:</b>	<b>5<sup>1</sup></b>
<b>Referans Kodu:</b>	<b>20UMS0749-5</b>
<b>Standardı Hazırlayan Kuruluş(lar):</b>	<b>Sanayi ve Teknoloji Derneği</b>
<b>Standardı Doğrulayan Sektör Komitesi:</b>	<b>MYK Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik Sektör Komitesi</b>
<b>MYK Yönetim Kurulu Onay Tarih/Sayı:</b>	<b>01.04.2020 Tarih ve 2020/36 Sayılı Karar</b>
<b>Resmî Gazete Tarih/Sayı:</b>	<b>16/5/2020 - 31129</b>
<b>Revizyon No:</b>	<b>00</b>

<sup>1</sup>Mesleğin yeterlilik seviyesi, 8 seviyeli Türkiye Yeterlilikler Çerçevesine göre seviye 5 olarak belirlenmiştir.

## TERİMLER, SİMGELER VE KISALTMALAR

**ACİL DURUM:** İşyerinin tamamında veya bir kısmında meydana gelebilecek yangın, patlama, tehlikeli kimyasal maddelerden kaynaklanan yayılım, doğal afet gibi acil müdahale, mücadele, ilkyardım veya tahliye gerektiren olayları,

**ANALİZ NUMUNESİ:** Bir eşyadan, eşyanın herhangi bir özelliğini tayin etmek için alınan, eşyanın tamamını temsil eden ve tahlile tabi tutulan numuneleri,

**ATIK:** Herhangi bir faaliyet sonucunda oluşan, çevreye atılan veya bırakılan herhangi bir maddeyi,

**BİLGİ GÜVENLİĞİ:** Nanoteknolojik üretim ve karakterizasyon sürecinde edinilen bilgi birikiminin; yetki dışı bir başka kişiye aktarılması, değiştirilmesi, tahrif edilmesi, kurcalanması ya da açığa vurulması tehlikelerine karşı korunmasını, bilginin kime ait olduğunun belirlenmesi, bütünlüğünün korunması ve kullanılabilirliğinin sağlanması aşamalarını, kurumsal prosedürlere göre korunmasını ve dağıtımının yapılmasını,

**HIZLI PROTOTİPLEME:** Konsept tasarımların hızlı bir şekilde üç boyutlu model ve sistem haline getirilmesini,

**ISCO:** Uluslararası Standart Meslek Sınıflamasını,

**İNDİRGEME:** Bir atomun elektronu almasını sağlayan kimyasal tepkimeyi,

**İSG:** İş Sağlığı ve Güvenliğini,

**KARAKTERİZASYON:** Ürünlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ürüne özgü standartlara göre ölçülerek raporlanmasını,

**KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM (KKD):** Çalışanı, yürütülen işten kaynaklanan, sağlık ve güvenliği etkileyen bir veya birden fazla riske karşı koruyan, çalışan tarafından giyilen, takılan veya tutulan, bu amaca uygun olarak tasarımı yapılmış tüm alet, araç, gereç ve cihazları,

**KONTAMİNASYON:** Malzemelerin, yabancı madde (havadaki toz zerrecikleri, gazlar, nem ve benzeri) etkisiyle kirlenmesi veya saflığını kaybetmesini,

**MALZEME GÜVENLİĞİ:** Hammadde ve malzemelerin teknik ve yapısal özelliklerini, değişik çalışma koşullarında (sıcaklık, basınç, nem oranı ve benzeri) insan sağlığına ve çevreye verebileceği potansiyel zararlar bilinerek kullanılmasını veya işlenmesini,

**MALZEME GÜVENLİK VERİ DOKÜMANI (MGVD):** Her bir malzeme ve kimyasalın güvenliğiyle ilgili bilgilerin derlendiği teknik dokümanları,

**NANO BOYUT:** 1 ile 100 nm arasında olan moleküller ve atomları,

**NANOTEKNOLOJİ:** Üretim veya işlenmesinde nanometre boyutlarında (nanometre: metrenin milyarda biri ölçüsündeki uzunluk birimi) malzemelerin veya nanometre boyutunda çalışmak üzere tasarlanmış işleme cihaz ve sistemlerin kullanıldığı teknoloji alanını,

**RAMAK KALA OLAY:** İşyerinde meydana gelen, çalışan, işyeri ya da ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olayı,

**RİSK:** Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini.

**RİSK DEĞERLENDİRMESİ:** İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar,

**SON ÜRÜN/İŞLEM TASARIMI:** Nanoteknolojik uygulama ile elde edilecek nihai ürün veya yapılacak işlemin tasarımı/belirlenmiş fiziki, kimyasal, performans gibi özelliklerini,

**TANIK NUMUNESİ:** Analiz sonuçlarına yapılabilecek itirazların çözümünde kullanılacak, analiz numunesi ile tamamen aynı koşullarda ve aynı nitelikte eş zamanlı olarak alınan, numune ile bire bir aynı özelliği gösteren numuneyi,

**TEHLİKE:** İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini.

**TERSİNE MÜHENDİSLİK:** Var olan bir parçanın aynı özelliklerde tekrar üretilmesini, ifade eder.

## 1. GİRİŞ

Nanoteknoloji Uygulama Operatörü (Seviye 5) Ulusal Meslek Standardı, 19/10/2015 tarihli ve 29507 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Ulusal Meslek Standartlarının ve Ulusal Yeterliliklerin Hazırlanması Hakkında Yönetmelik ve 27/11/2007 tarihli ve 26713 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Mesleki Yeterlilik Kurumu Sektör Komitelerinin Kuruluş, Görev, Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik hükümlerine göre MYK’nın görevlendirdiği Sanayi ve Teknoloji Derneği tarafından hazırlanmış, sektördeki ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri alınarak değerlendirilmiş ve MYK Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik Sektör Komitesi tarafından incelendikten sonra MYK Yönetim Kurulunca onaylanmıştır.

## 2. MESLEK TANITIMI

### 2.1. Meslek Tanımı

Nanoteknoloji Uygulama Operatörü (Seviye 5), iş süreçlerinde iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma ve kalite önlemleri, kuralları ve yöntemleri çerçevesinde; yetkisi dâhilinde ve tanımlanmış görev talimatlarına göre iş organizasyonu yapan, çalışma/üretim alanını organize ederek nanoteknoloji uygulamalarını gerçekleştiren ve ürün/süreç geliştirmede mühendislik uygulamalarına katkı veren ve mesleki gelişim çalışmalarına katılan meslek elemanıdır.

Nanoteknoloji Uygulama Operatörü (Seviye 5), ilgili sektörlerdeki AR-GE ve üretim birimlerinde, nanoteknoloji ile gerçekleştirilen üretim, tasarım, işleme, test ve kalite kontrol süreçlerinde, planlama ve uygulama ile nano-ölçekteki malzemelerin tanımlanması ve karakterizasyonuna ilişkin teknik süreçlerin işlemlerini gerçekleştirir. Bu uygulamalar; nanomalzeme, nanokaplama, nanokompozit veya başka nano-ölçekte üretim veya işlem süreçlerini içermektedir.

### 2.2. Mesteğin Uluslararası Sınıflandırma Sistemlerindeki Yeri

**ISCO 08:** 3119 (Başka yerde sınıflandırılmamış fizik ve mühendislik bilimleri teknisyenleri)

### 2.3. Sağlık, Güvenlik ve Çevre ile İlgili Düzenlemeler

2872 sayılı Çevre Kanunu ve yürürlükteki alt mevzuatı.

3359 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu ve yürürlükteki alt mevzuatı.

4857 sayılı İş Kanunu ve yürürlükteki alt mevzuatı.

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu ve ilgili alt mevzuatı.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve ilgili alt mevzuatı.

Ayrıca, iş sağlığı ve güvenliği ve çevre ile ilgili yürürlükte olan diğer mevzuata uyulması ve konu ile ilgili risk değerlendirmesi yapılması esastır.

### 2.4. Meslek ile İlgili Diğer Mevzuat

Mesleğe ilişkin diğer mevzuat bulunmamaktadır.

### 2.5. Çalışma Ortamı ve Koşulları

Nanoteknoloji Uygulama Operatörü (Seviye 5); iş süreçlerinde, genelde kapalı alanda, iyi aydınlatılmış, havalandırılmış, özel temizlik ve üretim koşulları sağlanmış ortamlarda, esnek çalışma süreleriyle çalışır. Üretim ortamlarında ileri malzeme işleme, uygulama, test ve karakterizasyon sistemleri ile genellikle yalnız görev yapmasına karşın, sektöre bağlı olarak ekip çalışması da söz konusu olabilir. Çalışma ortamı ve koşulları, sektörlere göre farklılık

gösterir. Çalıştığı işletmede malzeme güvenliği, çalışan sağlığı ve güvenliği ile bilgi gizliliği ve güvenliği ilkelerine riayet eder.

Çalışma ortamında iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini gerektiren sağlık ve güvenlik riskleri bulunmaktadır. Bu risklerin tamamen bertaraf edilmesi ve önlenmesi için işveren tarafından gerekli önlemler alınır. Risklerin tamamen ortadan kaldırılamadığı durumlarda toplu koruma önlemlerine uygun olarak çalışır; eğer toplu koruma önlemleri uygulanmıyorsa işveren tarafından sağlanan uygun kişisel koruyucu donanımı kullanarak çalışır.

## 2.6. Mesleğe İlişkin Diğer Gereklilikler

Mesleğe ilişkin diğer gereklilik bulunmamaktadır.

### 3. MESLEK PROFİLİ

#### 3.1.Görevler, İşlemler ve Başarım Ölçütleri

Görevler		İşlemler		Başarım Ölçütleri	
Kod	Adı	Kod	Adı	Kod	Açıklama
A	İş süreçlerinde iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma ve kalite önlemlerini uygulamak (devamı var)	A.1	İş sağlığı ve güvenliği prosedürlerini uygulamak	A.1.1	Kendisini ve çevresini etkileyeceğini gözlemlediği tehlike, risk ve ramak kala olayları yazılı ve/veya sözlü olarak risk değerlendirmesi ekibi ve/veya ilgililer ile paylaşır.
				A.1.2	Üretim ortamında, iş sağlığı ve güvenliği talimatlarına göre, kendisini ve çevresindekileri riske atmayacak şekilde çalışır.
				A.1.3	Üretim ortamındaki makine, araç, gereç, malzeme ve diğer üretim araçları ile bunların güvenlik donanımlarını sağlık ve güvenlik işaretlerine ve talimatlara uygun şekilde kullanır.
				A.1.4	Üretim ortamında, iş süreçlerine göre uygun güvenlik koşullarının oluşturulmasını sağlar.
				A.1.5	Kimyasal maddelerle çalışmalarda, MGVD doğrultusunda kişisel koruma ve ortama dair güvenli çalışma önlemlerini alır.
				A.1.6	Üretim ortamında, iş süreçlerindeki risklere uygun KKD'leri talimatlarına göre kullanır.
				A.1.7	İş sağlığı ve güvenliği araçları ve KKD'leri talimatlarına göre çalışılığını kontrol ederek güvenli kullanıma hazır halde tutar.
		A.2	Acil durum prosedürlerini uygulamak	A.2.1	Acil durum planında belirtilen hususlar dâhilinde alınan önleyici ve sınırlandırıcı tedbirleri uygular.
				A.2.2	İşyerinde sağlık ve güvenlik hususlarında karşılaştığı acil durumları ilgili kişilere iletir.

Görevler		İşlemler		Başarım Ölçütleri	
Kod	Adı	Kod	Adı	Kod	Açıklama
A	İş süreçlerinde iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma ve kalite önlemlerini uygulamak	A.3	Çevre koruma prosedürlerini uygulamak	A.3.1	Üretim ortamında, olası çevre tehlike ve risklerinin tespit ve takibinde gözlemediği tehlike ve riskleri ilgili ekip ya da sorumluya iletir.
				A.3.2	İş süreçlerinde ortaya çıkan atık malzemelerin (kimyasal yan ürünler, tepkimeye girmemiş hammaddeler ve üretim esnasında kullanılan sarflar gibi) tasnif ve bertarafına yönelik prosedürleri uygular.
				A.3.3	Geri dönüşümlü atıklara dair prosedürleri uygular.
		A.4	Kalite ve verimlilik çalışmalarına katılmak	A.4.1	İş süreçlerinde belirlenmiş kalite kontrollerini yaparak hataları ve nedenlerini belirler.
				A.4.2	Ortaya çıkan hataları belirlenmiş teknik prosedürlerine göre giderir.
				A.4.3	İş süreçlerini ürüne dair kalite ve performans hedeflerine uygun yürütür.
				A.4.4	Üretim süreçlerindeki kalite çalışmalarına kendi görev alanı dâhilinde katılır.
				A.4.5	Üretim süreçlerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesine yönelik gözlem ve önerilerini ilgili kişi veya birime iletir.



Görevler		İşlemler		Başarım Ölçütleri	
Kod	Adı	Kod	Adı	Kod	Açıklama
B	İş organizasyonu yapmak	B.1	İş planlaması yapmak	B.1.1	İş programına ve iş emirlerine uygun zaman planlaması yapar.
				B.1.2	İş süreçlerini zaman planlamasına uygun yürütür.
				B.1.3	Zaman planlamasına ve ekibinin (varsa) bilgi, beceri ve yetkinliklerine göre görev dağılımını ve takibini gerçekleştirir.
		B.2	Malzeme ve ekipman güvenliği prosedürlerini yürütmek	B.2.1	Üretimde veya işlemde kullanılan hammadde/malzemelerin takip ve kontrolünü, kullanım ömürlerine ve MGVD'lerde belirlenen ölçüt ve prosedürlere göre yapar.
				B.2.2	Ürün ve uygulamaların kontaminasyonuna engel olmak için düzenli olarak cihazların, sistemlerin ve çalışma ortamının temizlenmesini sağlar.
				B.2.3	Cihaz sistemlere yetkisiz fiziksel erişime yönelik kontrolleri yaparak önlemlere dair prosedürleri uygular.
				B.2.4	Güvenliğe aykırı durumlarda talimatlarda belirtilen ilk müdahaleyi gerçekleştirerek prosedürüne uygun bildirimde bulunur.
		B.3	Kayıt ve raporlama yapmak	B.3.1	İş süreçleri kayıtlarının tutulması ve muhafazasına yönelik işlemleri prosedürlerine uygun olarak yürütür.
				B.3.2	İş süreçlerinin raporlarını teknik formatlarına ve prosedürlerine göre hazırlayarak ilgili taraflara iletir.
				B.3.3	Kayıt, raporlar ve verilerin dijital ortamda saklanması ve yedeklemesini yapar.
				B.3.4	İş süreçlerinin verilerinin güvenliğini işletme prosedürlerine göre sağlar.
		B.4	İş süreçlerinde kullanılan cihazların bakım ve kalibrasyonunu takip etmek	B.4.1	İş süreçlerinde kullanacağı cihazların ön kontrolünü bakım prosedürüne göre yapar.
				B.4.2	Talimat ve prosedürlere göre iş süreçlerinde kullanacağı cihazların bakım ve kalibrasyonlarını yapılmasını takip eder.
				B.4.3	Belirlediği gereksinimlere göre malzemelerin teminine dair talep oluşturur.

Görevler		İşlemler		Başarım Ölçütleri	
Kod	Adı	Kod	Adı	Kod	Açıklama
C	Üretim öncesi hazırlıkları yapmak	C.1	Üretim ortamını hazırlamak	C.1.1	Nem, ısı, partikül miktarı, ortamdaki gazların oranları gibi üretim ortamı koşullarının belirlenen üretim/işlem standartlarına uygunluğunu kontrol ederek kayıt altına alır.
				C.1.2	Kontrol sonucunda üretim ortamında nem, ısı, partikül miktarı, ortamdaki gazların oranları gibi atmosfer altyapısı koşullarını oluşturulmasını sağlar.
				C.1.3	Üretim ortamı atmosfer koşullarında ortaya çıkan uygunsuzluk ve eksikliklerin bildirimini prosedürüne göre yapar.
		C.2	Malzeme ve ekipmanları üretime hazırlamak	C.2.1	Cihaz/ekipmanın temizliği ve ortam koşullarının uygunluğunu kontrol ederek uygunsuzlukları giderir.
				C.2.2	Cihaz/ekipmanın, malzeme ve üretim koşullarına göre ayar ve programlama hazırlığını yapar.
				C.2.3	Malzemeleri üretim cihaz/ekipmanlarına iş emrine ve talimatlarına uygun şekilde aktarır.
				C.2.4	Malzemelerin karışımlarını iş emrine göre yapar.
				C.2.5	Hammadde ve malzeme tedarikini, üretimi kesintiye uğratmayacak şekilde yürütür.
				C.2.6	Elde edilecek son ürünün fiziksel ve kimyasal özellikleri ile performans özelliklerini belirler.
				C.2.7	Ürün için gereken işlem aşamalarını belirler.

Görevler		İşlemler		Başarım Ölçütleri	
Kod	Adı	Kod	Adı	Kod	Açıklama
D	Nanoteknoloji uygulamalarını gerçekleştirmek	D.1	Nano boyutta malzeme üretmek/işlemek	D.1.1	Ürün için gereken ortam koşullarını ve cihazları belirler.
				D.1.2	Malzeme/hammaddeyi veya karışımı hazırlayarak cihazlara besler.
				D.1.3	Nano boyutta olmayan malzeme/hammaddeyi, nano boyutta indirgemek için; indirger, öğütür veya reaksiyona sokar.
				D.1.4	Cihazı üretim için belirlenen değerlere göre ayarlar.
				D.1.5	Malzeme/hammaddeyi son ürün/işlem tasarımına (fiziki, kimyasal özelliklere, performans özellikleri ve benzeri) uygun olarak cihaz/sistemde işlemde geçirir.
		D.2	Ürün doğrulaması yapmak	D.2.1	Son üründen, test ve karakterizasyon işlemlerine uygun analiz ve tanık numunesi alır.
				D.2.2	Analiz numunesi üzerinde belirlenen test ve karakterizasyonu talep edilen test/analiz yöntemlerine göre yapar.
				D.2.3	Analiz numunesi üzerinde elde ettiği test ve karakterizasyon sonuçlarını yorumlayarak raporlar.
				D.2.4	Alınan tanık numunesini prosedürüne uygun şekilde muhafaza eder.

Görevler		İşlemler		Başarım Ölçütleri	
Kod	Adı	Kod	Adı	Kod	Açıklama
E	Ürün ve süreç geliştirmede mühendislik uygulamalarına katkı vermek	E.1	Tersine mühendislik çözümlerini yapmak	E.1.1	Tersine mühendisliği yapılacak ürünün fiziksel, kimyasal ve istenilen performans özelliklerinin belirlenmesi için gerekli numune miktarı ve saklama koşullarını belirler.
				E.1.2	Talimatlara göre tersine mühendisliği yapılacak ürün numunesinin ilgili cihazlarla test ve analizlerini yaparak özelliklerini belirler.
				E.1.3	Ürünün yapısına dair elde ettiği bulguları talimatlar ve standartlara göre yorumlayarak raporlar.
		E.2	Alternatif ürün geliştirmeye katkı vermek	E.2.1	Yeni/alternatif ürün tasarımında, tasarımcıya, nanoteknolojik uygulamayla üretilebilirlik konusunda geribildirim verir.
				E.2.2	Alternatif ürün geliştirmede, uygun cihaz/ekipmanlarla, talimatlara göre hızlı prototipleme çalışmaları yapar.
				E.2.3	Yeni ürünün üretim hattına entegrasyonu ile ilgili mevcut hat üzerinde gerekli revizyonları talimatlara göre yapar.
				E.2.4	Revize ettiği üretim hattında, yeni/alternatif ürünün örnek/pilot üretimini yapar.
				E.2.5	Ürettiği yeni/alternatif ürün ile tersine mühendislikle çözümlenmesini yaptığı ürünün karşılaştırmalarını yöntemine (öğütme, indirgeme, kimyasal olarak reaksiyonlara sokulması ve benzeri) uygun olarak yapar.

Görevler		İşlemler		Başarım Ölçütleri	
Kod	Adı	Kod	Adı	Kod	Açıklama
F	Mesleki gelişim çalışmalarına katılmak	F.1	Kişisel mesleki gelişimini sağlamak	F.1.1	Sektörel gelişmeleri ve gelişim sağlayan aktiviteleri takip eder.
				F.1.2	Kariyer hedeflerine yönelik eğitimler, çalışmalar ve faaliyetlere katılarak mesleki portföyünü oluşturur.
		F.2	Meslektaşlarının mesleki gelişimini desteklemek	F.2.1	Ekip arkadaşlarının eğitim ve yetiştirme ihtiyaçlarına yönelik gerekmesi halinde ilgili birime eğitim ihtiyacı talebinde bulunur.
				F.2.2	Yeni elemanların yetiştirmeleri ve yetkinlik kazanmaları amacıyla iş süreçlerinde destek verir.

### 3.2. Kullanılan Araç, Gereç ve Ekipman

1. Bilgisayar ve ofis programları
2. Çeker ocak (vakumlu/glove box, vakumsuz)
3. Hassas terazi
4. Hızlı prototipleme cihazları (üç boyutlu yazıcı sistemleri gibi)
5. Isıtma Tablası
6. KKD (temiz oda kıyafeti, nanopartikül maskesi, kimyasala dayanıklı eldiven, koruyucu gözlük ve üretim sektörlerine/alanlarına özgü KKD'ler)
7. Malzeme hazırlama cihazları (kesme, parlatma, öğütme, bakalitleme ve benzeri)
8. Malzeme karıştırma sistemleri (mekanik, ultrasonik, kalenderleyici, homojenizatör ve benzeri)
9. Mesleki yazılımlar (modelleme, tasarım yazılımları ve benzeri)
10. Nanometre boyutunda malzeme üretim cihazları
11. Otoklav fırın
12. Sıcak işlem fırını
13. Soğuk/sıcak pres
14. Test ve karakterizasyon cihazları (optik mikroskop, taramalı elektron mikroskobu (SEM), x-ışını difraksiyon ve x-ışını floresan sistemleri, kütle spektrometresi, raman ve kızıl ötesi spektrometreleri, hiperspektral metalürjik analiz cihazı, partikül boyut ölçüm cihazları, atomik kuvvet mikroskobu, sertlik cihazı ve benzeri)
15. Vakumlu etüv

### 3.3. Bilgi ve Beceriler

1. Acil durum bilgisi
2. Acil durum planı hakkında bilgi
3. Alarm ve tehlike işaretleri bilgisi
4. Alternatif ürün geliştirilme sürecinde yapacağı işlemler hakkında bilgi ve beceri
5. Analiz numunesi hakkında bilgi
6. Analiz yapma becerisi
7. Atmosfer altyapısı koşulları hakkında bilgi
8. Atmosfer koşullarında ortaya çıkan uygunsuzluk ve eksiklikler hakkında bilgi
9. Atmosfer koşullarında ortaya çıkan uygunsuzluk ve eksikliklerin giderilme yöntemleri hakkında beceri
10. Bilgisayar ve ofis programlarını kullanma bilgi ve becerisi
11. Çevre koruma mevzuat ve uygulama yöntemleri bilgisi
12. Çok boyutlu düşünme becerisi
13. Dikkat ve konsantrasyon becerisi
14. El aletlerini kullanma bilgi ve becerisi
15. Eleştirel düşünme becerisi
16. El-göz koordinasyonunu sağlayabilme becerisi
17. Gözlem yapma becerisi
18. Hızlı prototipleme cihazlarını kullanma bilgi ve becerisi

19. İlk yardım bilgi ve becerisi
20. İş ortamını düzenleme bilgi ve becerisi
21. İş planı yapma ve uygulama bilgi ve becerisi
22. İş planlama ve öncelik belirleme bilgi ve becerisi
23. İş sağlığı ve güvenliği ile kişisel koruyucu donanım kullanma bilgi ve becerisi
24. İş sağlığı ve güvenliği talimatları hakkında bilgi
25. İş sağlığı ve güvenliği talimatlarını uygulama becerisi
26. İş süreçlerinde kullanılacağı cihazların bakım ve kalibrasyonlarını takip işlemleri hakkında bilgi
27. İş süreçlerinde kullanılan cihazların bakım prosedürleri hakkında bilgi ve beceri
28. İş süreçlerinde meydana gelen hatalar ve nedenleri hakkında bilgi
29. İş süreçlerinde meydana gelen hataları giderme yöntemleri hakkında beceri
30. İş süreçlerinde olası çevre tehlike ve riskleri hakkında bilgi
31. İş süreçlerinde olası çevre tehlike ve risklerine karşı uygulanacak önlemler hakkında bilgi
32. İş süreçlerinde olası tehlike ve riskler hakkında bilgi
33. İş süreçlerinde olası tehlike ve risklere karşı uygulanacak önlemler hakkında bilgi
34. İş süreçlerinde ortaya çıkan atık malzemeler ve atık malzemelere yönelik yapılacak işlemler hakkında bilgi
35. İş süreçlerinde tutulması gereken kayıtlar hakkında bilgi
36. İş süreçlerinde yapılan kalite kontrolleri hakkında bilgi ve beceri
37. İş süreçlerinin raporları hakkında bilgi
38. İşlemler esnasında kullanılan kişisel koruyucu donanımlar ve bunların kullanım özellikleri hakkında bilgi
39. İşyerinde karşılaşılabilecek muhtemel acil durumlar ve yapılacaklar hakkında bilgi
40. Kalite kontrol bilgi ve becerisi
41. Kayıt tutma ve raporlama becerisi
42. Kayıt ve raporlama işlemleri hakkında bilgi ve beceri
43. Kimyasal maddelerle çalışma durumunda kişisel koruma ve ortama ilişkin güvenli çalışma önlemleri hakkında bilgi
44. Malzeme ve ekipman güvenliği prosedürleri hakkında bilgi ve uygulama becerisi
45. Malzeme ve ekipmanların üretime hazırlanması işlemleri hakkında bilgi ve beceri
46. Malzemeleri nano boyuta indirgeme becerisi
47. Mesleki bakım ve onarım bilgi ve becerisi
48. Mesleki kalite uygulamaları bilgisi
49. Mesleki kimya ve fizik bilgisi
50. Mesleki kodlar ve semboller bilgisi
51. Mesleki malzeme ve ürünlere dair bilgi
52. Mesleki mevzuat ve çalışma prosedürleri bilgisi
53. Mesleki terminoloji bilgisi
54. Mesleki yabancı dil bilgisi
55. Metrik sistem bilgi ve becerisi
56. Mühendislik verilerini analiz etme ve raporları yorumlama bilgi ve becerisi
57. Nano boyutta malzeme bilgisi
58. Nano boyutta malzeme üretim/işleme işlemleri hakkında bilgi ve beceri

59. Nano boyutta malzeme üretimi için gerekli cihazlar hakkında bilgi
60. Nano boyutta malzeme üretimi için gerekli ortam koşulları hakkında bilgi
61. Nanoteknolojik cihaz ve donanımların kullanımına dair bilgi ve beceri
62. Problem çözme becerileri
63. Sağlık ve güvenlik işaretleri ve talimatları hakkında bilgi
64. Sözlü ve yazılı iletişim becerisi
65. Süreç yönetimi becerisi
66. Şekil-uzay algısı becerisi
67. Tanık numunesi muhafaza etme becerisi
68. Temel fen bilimlerine dair bilgi
69. Tersine mühendislik çözümlenmeleri hakkında bilgi ve beceri
70. Tersine mühendislik işlemlerinde test ve analiz işlemleri hakkında bilgi
71. Tersine mühendislik ölçüm cihazlarını kullanma bilgi ve becerisi
72. Test ve karakterizasyon bilgisi
73. Test ve karakterizasyon cihazlarını kullanma bilgi ve becerisi
74. Uygun üretim ortamı koşulları hakkında bilgi
75. Üretim ortamının güvenlik koşulları hakkında bilgi
76. Ürün doğrulaması işlemleri hakkında bilgi ve beceri
77. Veri okuma, yorumlama bilgi ve becerisi
78. Zaman yönetimi becerisi

### 3.4. Tutum ve Davranışlar

1. Acil ve stresli durumlarda soğukkanlı ve sakin olmak
2. Amirlerine doğru ve zamanında bilgi aktarmak
3. Araç, gereç ve ekipmanların kullanımına özen göstermek
4. Çalışma zamanını iş emrine uygun şekilde etkili ve verimli kullanmak
5. Çevre, kalite ve İSG mevzuatında yer alan düzenlemeleri benimsemek
6. Çevreyi korumaya karşı duyarlı olmak
7. Deneyimlerini iş arkadaşlarına aktarmak
8. İşletme kaynaklarının kullanımı ve geri kazanım konusunda duyarlı olmak
9. İşyeri çalışma prensiplerine ve hiyerarşik ilişkilere uygun davranmak
10. İşyeri prosedür ve talimatlarına göre çalışmaya özen göstermek
11. Kendisinin ve diğer kişilerin güvenliğini gözetmek
12. Mesleki gelişim için araştırmaya istekli olmak
13. Risk faktörleri konusunda duyarlı olmak
14. Sorumluluklarını zamanında yerine getirmek
15. Tehlike durumlarda ilgilileri zamanında bilgilendirmek
16. Üretim/işlem ortamının temizlik ve tertibinin standartlara uygunluğuna özen göstermek
17. Üretim süreçlerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi faaliyetlerine etkin katılım sağlamak
18. Yeniliklere açık olmak ve değişen koşullara uyum sağlamak



#### 4. ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE BELGELENDİRME

Nanoteknoloji Uygulama Operatörü (Seviye 5) meslek standardını esas alan ulusal yeterliliklere göre belgelendirme amacıyla yapılacak ölçme ve değerlendirme, gerekli şartların sağlandığı ölçme ve değerlendirme merkezlerinde yazılı ve/veya sözlü teorik ve uygulamalı olarak gerçekleştirilecektir.

Ölçme ve değerlendirme yöntemi ile uygulama esasları bu meslek standardına göre hazırlanacak ulusal yeterliliklerde detaylandırılır. Ölçme ve değerlendirme ile belgelendirmeye ilişkin işlemler 15/10/2015 tarihli ve 29503 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Mesleki Yeterlilik Kurumu Sınav, Ölçme, Değerlendirme ve Belgelendirme Yönetmeliği çerçevesinde yürütülür.