

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

**YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ  
ALANI  
ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI**

Ankara, 2011

## ÖN SÖZ

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanı, meteorolojik, mekanik, elektronik ve yazılım bilimlerinin kullanılarak elektrik enerjisinin üretilmesi ve endüstriyel kullanım uygulamalarını gerçekleştirecek kalifiye eleman yetiştirmektir. Bu bilimler kullanılarak kalifiye eleman yetiştirecek eğitim müfredatı oluşturmaktır. Bu alanın eğitim açısından faydaları; yüksek teknolojinin eğitimde kullanılması, öğretmenlerin yüksek teknoloji becerileri kazanması ve endüstrinin ihtiyaç duyduğu teknolojik eğitim kurumu formatına dönüştürmesidir.

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanının öğrenci açısından faydaları; mezuniyet sonrası endüstride iş bulabilme endişesi taşımamalarının yanı sıra kendi işyerini açabilme imkânı kazanmasıdır. Enerji sektöründeki gelişmeler doğrultusunda ileriye yönelik yeni iş imkânları, yani farklı enerji üretme yöntemleri kullanıldığında bu öğrenciler öncelikli ve personel seçimi sırasında avantajlı konumda olacaklardır.

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanının endüstri açısından faydaları; işgücü piyasasına uygun eleman bulabilme, endüstrinin zorlandığı projelerde kurumun danışmanlık hizmetlerinden faydalanma imkânı.

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanının ulusal açıdan faydaları; bu eğitim modeliyle yetişecek olan teknisyenler yenilenebilir enerji tesislerinin işletilmesinde dış bağımlılığı minimize edecektir. Yetişecek olan teknisyenler ne kadar çok olursa bu sektörün hızlı bir şekilde büyümesi kaçınılmaz olacaktır.

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanının kurulum ve montaj açısından faydaları; bu eğitim kurumunda yetişecek teknisyenler teorik ve uygulamalı olarak sektörde yetiştikleri için yapılan işlerin uluslar arası standartlara uygun olması sağlanacaktır. Aksi takdirde birçok sektörde olduğu gibi standart dışı uygulamalarla karşılaşılacaktır.

*Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) 2010/101 Sayılı Kararı ile 2023 yılında ülkemiz enerjisinin en az %30 nun yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması hedefini belirlemiştir. Aynı şekilde Vizyon 2023 Strateji Belgesinde sürdürülebilir kalkınma hedefi doğrultusunda, "Yenilenebilir enerji kaynaklarından (Hidrolik, Rüzgar, Güneş) enerji üretebilmek; bunun için gerekli üretim sistemlerini geliştirebilmek."* ifadesi yer almaktadır. Yeni yasal düzenlemelerle ülkemizin yenilenebilir enerji sektöründeki gelişmeler hız kazanmış buna paralel olarak da vakit kaybetmeden bu sektörün ihtiyaç duyacağı teknik personelin yetistirilmesi. mevcut enerji kurulum piyasasında yer alan teknisyenlerin el yordamıyla yenilenebilir enerji tesisleri kurması ve buna ek olarak kurucu şirketlerin bakım onarım faaliyetlerini de ülke dışından yürütme istekleridir. Bu endüstride maliyetlerin yüksek olması, çalışanların eğitimsiz olması, standartların yakalanamaması, kaynakların etkin kullanılamaması ve rekabet gücünün az olması nedeniyle üretim kontrolünün sağlanamaması, girdilerde standardın tespit edilememesi ve işletmecilerin en çok şikâyet ettiği konular arasında yer almaktadır.

Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Alanında Rüzgâr Enerjisi Sistemleri, Güneş Enerjisi Sistemleri belirlenmiş ve bu dallarda uygulanmak üzere öğretim programları hazırlanmıştır. Avrupa ülkelerinde ve Amerikada bu alana has eğitim programları uygulanmakta ve bu konuda ülkemiz geç kalmış durumdadır. Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Alanının kendine has ayrı bir alan olmasının en önemli etmenlerinden biri de daha sonra diğer yenilenebilir enerji teknolojileri dalları olan jeotermal, biyogaz, hidrojen ve yakıt hücreleri, mikro hidroelektrik vb. öğretim programları kapsamıdır.

Türkiye'de elektrik enerjisi üretimi sektöründe bu dallarda uygulanacak öğretim

programlarının hazırlanarak eğitimine başlanması sektörde yıllardır süregelen eğitim açığını giderecek önemli bir girişim olacağı düşünülmektedir.

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanında uygulanacak dallara ait öğretim programlarının hazırlanmasında, Millî Eğitim Bakanlığında görevli uzman ve alan öğretmenleri, ülkemizde faaliyet gösteren sektör temsilcileri ile bire bir görüşülerek, üniversiteden alan uzmanları ve meslek elemanları ile iş birliği yapılmıştır.

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ .....	1
GİRİŞ .....	3
SEKTÖR .....	4
ÖĞRETİM PROGRAMI İLE İLGİLİ GENEL AÇIKLAMALAR.....	5
HAFTALIK DERS ÇİZELGESİ .....	8
PROGRAMIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR.....	10
PROGRAMDA YER ALAN DERSLER .....	11
1. ORTAK DERSLER .....	11
2. ALAN/DAL DERSLERİ .....	11
ALAN ORTAK DERSLERİ .....	12
MESLEKİ GELİŞİM .....	12
YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNİK RESMİ .....	13
MESLEK ELEKTRİK ELEKTRONİĞİ.....	13
YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ .....	14
DAL DERSLERİ.....	15
RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALİNİN KURULUMU .....	15
RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALİNİN İŞLETİLMESİ .....	16
GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN KURULUMU .....	16
GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN İŞLETİLMESİ .....	17
RÜZGÂR SANTRALI OTOMASYONU-1 .....	18
RÜZGÂR SANTRALI OTOMASYONU-2 .....	19
GÜNEŞ SANTRALI OTOMASYONU-1 .....	19
GÜNEŞ SANTRALI OTOMASYONU-2 .....	20
BİLGİSAYARLI KONTROL .....	21
3. SEÇMELİ DERSLER.....	21
BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÜÇ BOYUTLU MODELLEME.....	22

## GİRİŞ

Elektrik enerjisi üretimi sanayisi, küresel düzeyde hızla değişen pazar ve rekabet koşulları nedeni ile sürekli ve dinamik bir gelişim içindedir. Bu özellikleri nedeni ile elektrik enerjisi üretimi sanayisi, stratejik bir sanayi olarak ülkelerin yakın ilgisini çekmekte ve bu sektör için devletler tarafından özel planlamalar yapılmaktadır. Özellikle hızla küreselleşmekte olan bu sektörde rekabet büyük yoğunluk kazanmakta ve sanayileşmiş ülkeler bu sektörün korunması ve rekabet gücünün geliştirilmesi için özel politikalar uygulamaktadır.

Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Alanı Programı'nda;

1. Rüzgâr Enerjisi Sistemleri,
2. Güneş Enerjisi Sistemleri

dalları yer almaktadır.

Sektörde yapılan araştırma ve inceleme çalışmaları sonucunda sektörde faaliyet gösteren meslekler saptanmıştır. Sektörde çalışan kişilerin görüş ve önerilerinden yola çıkılarak her meslek dalına ait anket soruları hazırlanmış, daha sonra bu anketler yurdun değişik bölgelerinde uygulanarak mesleklere özgü yeterlikler ayrı ayrı ve ayrıntılı olarak çıkarılmıştır. Mesleklere ilişkin saptanan bu yeterlikler, hazırlanacak olan öğretim programları ve modüllerin temel dayanağını ve içeriğini oluşturmuştur.

Öğretim programlarının ve modüllerin hazırlık çalışmalarının her aşamasında, iş gücüne öncelik gereksinimlerin tüm yönleriyle dikkate alınması amacıyla sektörde karşılıklı görüş alışverişi yapılarak iş birliği yapılmıştır.

Program geliştirme sürecinde üniversitelerden uzmanlar ve sivil toplum kuruluşları ile iş birliği yapılmıştır. Sektör taraması ve mesleki yeterliklerin belirlenmesi sırasında meslek elemanlarına anket uygulanmıştır. Bu anketler sonucunda Türkiye genelinde elektrik enerjisi üretimi sektörünün ihtiyaçları ve programdan beklentileri tespit edilmiştir. Bu ihtiyaçlar program çalışmalarının temelini oluşturmuştur.

Program geliştirme sürecinin her aşamasında; rüzgâr türbini üreten ve montajını yapan şirketler, güneş paneli üreten ve montajını yapan şirketler, rüzgâr santralî işleten şirketler, güneş santralî işleten şirketler, elektrik üretim ve dağıtım vb. kuruluşlar ile iş birliği yapılmıştır. Bu firmaların eğitim sorumluları ve çeşitli meslek elemanları ile iletişim kurulmuş ve programa katkıları sağlanmıştır. Böylelikle sektör beklentileri programa yansıtılmıştır.

Meslek elemanlarından ulusal ve uluslararası iş gücünden beklenen yeterlikler de çeşitli araştırmalar ve yabancı uzmanlar ile görüşülerek tespit edilenler program çalışmalarına aktarılmıştır.

Bu doğrultuda yenilenebilir enerji teknolojileri alanı ve altında yer alan mesleklerde uluslararası ve ulusal düzeyde standartlara uygun, her yaşta ve her düzeyde bireye eğitim olanağı sağlayan programlar hazırlamak hedeflenmiştir.

## SEKTÖR

Enerji sektörü, çağımızda günlük yaşamın ve iş hayatının vazgeçilmez unsuru, uygarlık ve gelişmişlik göstergesi olarak elektrik enerjisinin kullanılmasıyla başlamıştır. İlk elektrik santrallerinde elektrik enerjisinin üretilmesiyle enerji sektörünün gelişimi başlamıştır. Gelişen bilim ve teknoloji ile birlikte bu sektör, temiz enerji kullanılarak doğa dostu yöntemlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Sektörün hızla gelişmesi sebebiyle bu alanda uzman ve yetişmiş iş gücüne olan ihtiyaç artmıştır. Çok geniş bir alana yayılan sektör, dalında uzmanlaşmış personele ihtiyaç duymakla birlikte bu personelin eğitimi de ayrı bir önem arz etmektedir. Bu nedenle sektör ilgili dalda istihdam ettiği personelini o dalda uzmanlaşacak şekilde yetiştirmeye ayrı bir önem vermektedir.

Ülkemizde yenilenebilir enerji teknolojisi alanında kurumsallaşmış birçok sanayi kuruluşu bulunmaktadır. Bu sanayi kuruluşlarında yenilenebilir enerji alanında istihdam edilmiş iş gücü olmakla birlikte kendi kuruluşlarını işleten meslek elemanları ile birlikte faaliyetlerini sürdürmektedirler. Teknolojiye kullanan sanayinin hızla ilerlemesi yenilenebilir enerji teknolojileri alanı dalında uzman meslek elemanına olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu sebeple yenilenebilir enerji teknolojileri alanında yeterlik sahibi meslek elemanlarının yetiştirilmesi kaçınılmaz bir zorunluluk hali almıştır.

Gelecekte de Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Alanı; sanayinin kalbi, teknolojinin beyni olmaya devam edecektir. Özellikle yeni teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte ilgili sektörde yeni dalların oluşması kaçınılmazdır. Halihazırda genişlemeye devam etmekte olan bu sektör çalışma hayatının da en önemli unsuru olmaya kuşkusuz devam edecektir.

## ÖĞRETİM PROGRAMI İLE İLGİLİ GENEL AÇIKLAMALAR

<b>SEKTÖR</b>	<b>ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ</b>
<b>ALAN</b>	<b>YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ</b>
<b>ALANIN TANIMI</b>	Yenilenebilir enerji teknolojileri alanı; rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisi sistemleri ile ilgili yeterliklerin kazandırılmasına yönelik eğitim ve öğretim verilen alandır.
<b>ALANIN AMACI</b>	Yenilenebilir enerji teknolojileri alanı altında yer alan dallarda, sektörün ihtiyaçları ile bilimsel ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda gerekli olan mesleki yeterlikleri kazanmış nitelikli meslek elemanları yetiştirmektir.
<b>DAL PROGRAMLARI, TANIMLARI VE AMAÇLARI</b>	<b>1. RÜZGÂR ENERJİSİ SİSTEMLERİ</b> <b>Tanımı:</b> Rüzgâr enerjisinden elektrik üreten küçük ve büyük çaplı santrallerin kurulumu, işletilmesi, bakımı, onarımı ve arızalarının giderilmesi ile ilgili yeterlikleri kazandırmaya yönelik eğitim ve öğretim verilen daldır. <b>Amacı:</b> Rüzgâr santralini kurma, işletme, bakım onarım yapma ve arıza giderme yeterliklerine sahip meslek elemanları yetiştirmek <b>2. GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMLERİ</b> <b>Tanımı:</b> Güneş enerjisinden elektrik üreten büyük ve küçük çaplı santrallerin kurulumu, işletilmesi, bakımı, onarımı ve arızalarının giderilmesi ile ilgili yeterlikleri kazandırmaya yönelik eğitim ve öğretim verilen daldır. <b>Amacı:</b> Güneş santralini kurma, işletme, bakım onarım yapma ve arıza giderme yeterliklerine sahip meslek elemanları yetiştirmektir.
<b>GİRİŞ KOŞULLARI</b>	Öğrencilerin sağlık durumu, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Alanı altında yer alan mesleklerin gerektirdiği işleri yapmaya uygun olmalıdır.
<b>İSTİHDAM ALANLARI</b>	Yenilenebilir enerji teknolojileri alanı'ndan mezun olan öğrenciler, seçtikleri dal/meslekte kazandıkları yeterlikler doğrultusunda; 1. Rüzgâr enerji santrallerinde, 2. Güneş enerji santrallerinde, 3. Küçük rüzgâr türbini kurulumu firmalarında, 4. Küçük güneş türbini kurulumu firmalarında, 5. Rüzgâr türbini üreten firmalarda, 6. Güneş paneli üreten firmalarda, 7. Diğer elektrik santrallerinde vb. yerlerde çalışabilirler.
<b>EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	1. Program mesleki ve teknik eğitim alanında diplomaya götüren ortaöğretim kurumları ile belge ve sertifika programlarının uygulandığı her tür ve derecedeki örgün ve yaygın mesleki ve teknik eğitim-öğretim kurumlarında uygulanmaktadır. 2. Programın uygulanabilmesi için yenilenebilir enerji teknolojileri alanı standart donanımları ve mesleklerin gerektirdiği ekipmanlar sağlanmalıdır.

<b>EĞİTİMCİLER</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Millî Eğitim Bakanlığına bağlı eğitim kurumlarına öğretmen olarak atanacakların atamalarına esas olan alanlar ile mezun oldukları yükseköğretim programları ve aylık karşılığı okutacakları derslere ilişkin çizelgeye uygun olanlar görev almalıdır.</li> <li>2. Programın uygulanmasında, gerektiğinde yenilenebilir enerji teknolojileri alanı'nda sektör deneyimi olan mühendis, tekniker, teknisyen ve meslek elemanlarından yararlanılabilir.</li> </ol>
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	<p>Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Sınıf Geçme ve Sınav Yönetmeliği'ne göre çeşitli ölçme araçları kullanılarak öğrencilerin değerlendirilmesi esastır. Buna göre;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dersin altındaki modüllerin işleniş sırasında kazandığı (bilgi, beceri ve tavırlar) yeterlikler,</li> <li>2. Okulda, işletmede ve kendi kendilerine yaptıkları tüm öğrenim faaliyetleri değerlendirilerek öğrencilerin dersteki başarısı belirlenir.</li> </ol>
<b>YATAY VE DİKEY GEÇİŞLER</b>	<p>Program, geniş tabanlı ve modüler yapıda düzenlendiğinden, Mesleki ve Teknik Eğitim Yönetmeliği çerçevesinde yatay ve dikey geçişlere olanak sağlar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alan/dalda sertifika, belge ve diplomaya götüren tüm programlar ve dallar arasında geçiş yapılabilir.</li> <li>2. Diploma almaya hak kazanan öğrenci, yenilenebilir enerji teknolojileri alanının devamı niteliğindeki programların veya bu alana en yakın programların uygulandığı meslek yüksekokuluna sınavsız geçiş yapabilir ya da sınav sonuçlarına göre diğer yüksek öğrenim kurumlarını tercih edebilir.</li> </ol>
<b>BELGELENDİRME</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mezun olan öğrenciye alanda/dalda diploma verilir.</li> <li>2. Öğrencinin seçtiği dal ile ilgili aldığı tüm dersler ve modüller diploma ekinde belirtilir.</li> <li>3. Öğrenciye, programdan ayrıldığında veya mezun olduğunda kazandığı yeterlikleri gösteren ve bir yaygın mesleki teknik eğitim programı ile aynı yeterlikleri kazanan kişilere eş değer belge verilir.</li> <li>4. Öğrencinin kazandığı mesleki yeterlikler sertifikaya yönelik belgelendirmelerde değerlendirilir.</li> </ol>
<b>EĞİTİM SÜRESİ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alan programının toplam eğitim süresi, 9. sınıftan sonra 3 öğretim yılı olarak planlanmıştır.</li> <li>2. Eğitim süresinin okul, işletme ve bireysel öğrenme için ayrılmış dağılımı, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Alanı Haftalık Ders Çizelgesi, dersler ve modüller ile ilgili açıklamalarda belirtildiği gibi uygulanır.</li> </ol>
<b>ÖĞRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ</b>	<p>Modüler öğretime yönelik ağırlıklı olarak bireysel öğrenmeyi destekleyici yöntem ve teknikler uygulanır.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öğretmenler öğrencilere rehberlik eder.</li> <li>2. Öğrenciler kendi kendine öğrenmeye teşvik edilir.</li> <li>3. Öğrencilerin aktif olması sağlanır.</li> </ol>



	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Öğrenciler araştırmaya yönlendirilir.</li> <li>5. Öğrenciler kendi kendilerini değerlendirebilir.</li> <li>6. Öğrencilere yeterlik kazandırmaya yönelik yöntem ve teknikler uygulanır.</li> </ol>
<b>İŞ BİRLİĞİ YAPILACAK KURUM VE KURULUŞLAR</b>	Öğrenciler, programın gerektirdiği öğretim faaliyetleri, istihdam olanakları ve planlama konularında, çevredeki üniversiteler, sivil toplum örgütleri, yenilenebilir enerji firmaları, yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulum, bakım ve onarımının yapıldığı yerler ve meslek elemanları ile iş birliği yapılarak yönlendirilir.
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI</b>	<p>Programın sonunda seçtiği dala/mesleğe yönelik olarak öğrenci;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genel kültüre yönelik bilgi ve becerileri kazanacaktır.</li> <li>2. Ulusal ve uluslararası iş gücünden beklenen temel yeterlikleri kazanacaktır.</li> <li>3. Alanın altında yer alan dallara ait temel yeterliklere sahip olacaktır.</li> <li>4. Dalın/mesleğin gerektirdiği bilgi ve becerileri kazanacaktır.</li> <li>5. Dalın/mesleğin gerektirdiği özel mesleki yeterlikleri kazanacaktır.</li> </ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM FAALİYETLERİ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haftalık ders çizelgesinde yer alan dersler ve bu derslerin altındaki modüllerin içeriğindeki eğitim-öğretim uygulamaları yapılır.</li> <li>2. Kazandırılacak yeterliklerin özelliklerine göre sektör ile iş birliği yapılarak iş başında eğitim faaliyetleri gerçekleştirilir.</li> <li>3. Sektörde oluşan değişim ve gelişmelerin incelenmesi amacıyla gezi, gözlem ve inceleme çalışmaları yapılabilir.</li> </ol>

**MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ**  
**ANADOLU MESLEK PROGRAMI**  
**YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ ALANI**  
**(RÜZGÂR ENERJİSİ SİSTEMLERİ, GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMLERİ DALLARI )**  
**HAFTALIK DERS ÇİZELGESİ**

DERS KATEGORİLERİ		DERSLER	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF
ORTAK DERSLER		TÜRK DİLİ VE EDEBİYATI(*)	5	5	5	5
		DİN KÜLTÜRÜ VE AHLAK BİLGİSİ	2	2	2	2
		TARİH	2	2	2	-
		T.C. İNKILAP TARİHİ VE ATATÜRKÇÜLÜK	-	-	-	2
		COĞRAFYA	2	2	-	-
		MATEMATİK	6	5	-	-
		FİZİK	2	2	-	-
		KİMYA	2	2	-	-
		BİYOLOJİ	2	2	-	-
		FELSEFE	-	2	2	-
		YABANCI DİL	5	2	2	2
		BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR	2	2	2	-
		GÖRSEL SANATLAR / MÜZİK	2	-	-	-
		SAĞLIK BİLGİSİ VE TRAFİK KÜLTÜRÜ	1	-	-	-
<b>TOPLAM</b>			<b>33</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>11</b>
ALAN / DAL DERSLERİ	ALAN ORTAK DERSLERİ	MESLEKİ GELİŞİM	2	-	-	-
		YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNİK RESMİ	-	2	-	-
		MESLEK ELEKTRİK ELEKTRONİĞİ	-	3	-	-
		YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ (*)	-	8	-	-
	DAL DERSLERİ	İŞLETMELERDE BECERİ EĞİTİMİ(*)				
		RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALİNİN İŞLETİLMESİ				
		RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALİNİN KURULUMU (*)				
		RÜZGÂR SANTRALI OTOMASYONU-1				
		RÜZGÂR SANTRALI OTOMASYONU-2				
		GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN KURULUMU (*)	-	-	22	28
		GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN İŞLETİLMESİ				
		GÜNEŞ SANTRALI OTOMASYONU-1				
		GÜNEŞ SANTRALI OTOMASYONU-2				
	BİLGİSAYARLI KONTROL					
<b>ALAN/DAL DERS SAATLERİ TOPLAMI</b>			<b>2</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>28</b>
<b>SEÇMELİ DERS SAATİ TOPLAMI</b>			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>REHBERLİK VE YÖNLENDİRME</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>TOPLAM DERS SAATİ</b>			<b>39</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>

(\*) Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği uyarınca yılsonu başarı puanı ile başarılı sayılmayacak derslerdir.

**MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ**  
**ANADOLU TEKNİK PROGRAMI**  
**YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ ALANI**  
**(RÜZGÂR ENERJİSİ SİSTEMLERİ, GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMLERİ DALLARI )**  
**HAFTALIK DERS ÇİZELGESİ**

DERS KATEGORİLERİ		DERSLER	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF
ORTAK DERSLER		TÜRK DİLİ VE EDEBİYATI(*)	5	5	5	5
		DİN KÜLTÜRÜ VE AHLAK BİLGİSİ	2	2	2	2
		TARİH	2	2	2	-
		T.C. İNKILAP TARİHİ VE ATATÜRKÇÜLÜK	-	-	-	2
		COĞRAFYA	2	2	-	-
		MATEMATİK	6	6	6	6
		FİZİK	2	2	4	4
		KİMYA	2	2	4	4
		BİYOLOJİ	2	2	-	-
		FELSEFE	-	2	2	-
		YABANCI DİL	5	2	2	2
		BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR	2	2	2	-
		GÖRSEL SANATLAR / MÜZİK	2	-	-	-
		SAĞLIK BİLGİSİ VE TRAFİK KÜLTÜRÜ	1	-	-	-
<b>TOPLAM</b>			<b>33</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>25</b>
ALAN / DAL DERSLERİ	ALAN ORTAK DERSLERİ	MESLEKİ GELİŞİM	2	-	-	-
		YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNİK RESMİ	-	2	-	-
		MESLEK ELEKTRİK ELEKTRONİĞİ	-	3	-	-
		YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ (*)	-	8	-	-
	DAL DERSLERİ	RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALİNİN KURULUMU (*)	-	-	15	19
		RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALİNİN İŞLETİLMESİ (*)				
		RÜZGÂR SANTRALI OTOMASYONU-1				
		RÜZGÂR SANTRALI OTOMASYONU-2				
		GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN KURULUMU (*)				
		GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN İŞLETİLMESİ (*)				
		GÜNEŞ SANTRALI OTOMASYONU-1				
		GÜNEŞ SANTRALI OTOMASYONU-2				
	BİLGİSAYARLI KONTROL					
	<b>ALAN/DAL DERS SAATLERİ TOPLAMI</b>			<b>2</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
<b>SEÇMELİ DERS SAATİ TOPLAMI</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>REHBERLİK VE YÖNLENDİRME</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>TOPLAM DERS SAATİ</b>			<b>39</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>46</b>

(\*) Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği uyarınca yılsonu başarı puanı ile başarılı sayılmayacak derslerdir.

## PROGRAMIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Alanının Çerçeve Öğretim Programı ile öğrencilerin bu alan/dallar ile ilgili temel bilgi ve becerileri kazandırmanın yanı sıra öğrencinin yeniliğe, değişime uyum sağlayabilen, çevresindeki insanlarla sağlıklı iletişim kurabilen, hedeflerini belirleyip bunlara ulaşmak için girişimlerde bulunabilen, yaratıcı, eleştiriye açık ve mesleki yeterliklere sahip bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmiştir.

Program 4 yıl olarak tasarlanmıştır. Programın temel yapısı oluşturulurken 9. sınıfta ortak dersler, 10. sınıfta ortak dersler ile alan ortak dersleri, 11 ve 12. sınıflarda ise ortak dersler, dallara ait derslerin okutulması planlanmıştır. Bu derslerin içerikleri belirlenirken ulusal ve uluslararası iş gücünden beklenen temel yeterlikler, sektör araştırmaları ve mesleki yeterlikler dikkate alınmıştır.

Alanda yer alan dallara yönelik ortak yeterlikleri kazandıran dersler ağırlıklı olarak 10. ve 11. sınıfta verilmektedir. 12. sınıfta ise diplomaya götüren dala ait yeterlikleri içeren dersler yer almaktadır.

Öğrenci 10. sınıfta alanda eğitim-öğretime başlar. 10. sınıfın sonunda ise bölgesel ve sektörel ihtiyaçlar, okulun donanımı, öğretmen ve fiziki kapasitesi ile öğrencilerin mesleki yeterlikleri de dikkate alınarak dal seçimi yapılır. Öğrencilerin alan ve dal seçimlerinde bölgesel istihdam olanakları dikkate alınır.

Alan ortak derslerine ait modüllerin tamamı aynen uygulanır. 11 ve 12. sınıflarda dalın seçmeli meslek dersleri ve modüllerin seçimi koordinatör öğretmen, zümre öğretmenleri ve sektörde bulunan meslek elemanları ile iş birliği içinde; birbirine temel teşkil eden modüllerin öncelik sırası, okul koşulları, yerel ve bölgesel sektörün ihtiyaçları dikkate alınarak yapılır. Çerçeve öğretim programları, haftalık ders çizelgeleri, dersler ve modüllerin içerikleri ile ilgili bilgiler ders bilgi formları ve modül bilgi sayfalarında verilmiştir.

Her okul sektör beklentilerini, değişen koşulları ve mesleklerin gelişimini programa yansıtabilir. Gerektiğinde 11 ve 12. sınıfta zorunlu dal derslerinin dışındaki mesleğe özgü derslere ait modüller ve modül içerikleri değiştirilip geliştirilebilir. Bu değişiklikler, koordinatör öğretmen, zümre öğretmenleri ve sektörden meslek elemanları ile iş birliği içinde yapılır. Yapılan değişiklikler, okulun bağlı bulunduğu ilgili öğretim dairesine gönderilir ve Bakanlıkça uygun bulunan değişiklikler uygulanır.

Haftalık ders çizelgelerinde; ortak dersler ve alan/dal dersleri belirtilmiştir. Alan/dal dersleri modüllerden oluşmaktadır. Bu derslerdeki her modülün içeriğini öğrencilere kazandırmak için tasarlanan toplam öğrenme süresi 40 saat olarak planlanmıştır. Bu süre; öğretmen rehberliğinde ve öğrencinin kendi kendine çalışacağı süreleri kapsamaktadır. Örneğin 40/32 olarak belirlenmiş bir modülün; 32 saati öğretmen rehberliğinde çalışılacak süreyi, kalan 8 saat ise öğrencinin kendi kendine bağımsız olarak çalışacağı süreyi göstermektedir.

Haftalık ders çizelgesinde haftalık ders saati belirlenmemiş derslerin sürelerinin belirlenmesinde derslerin altında yer alan modüllerin toplam süresi dikkate alınır.

## PROGRAMDA YER ALAN DERSLER

### 1. ORTAK DERSLER

Talim ve Terbiye Kurulunun belirlemiş olduğu dersler, ders saatleri ve programlar uygulanır.

### 2. ALAN/DAL DERSLERİ

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanında yer alan meslekler/dallar için temel bilgi ve becerileri kapsayan ders grubunu oluşturur. Alan ve dalların özelliklerine göre öncelikle 10. 11. ve 12. sınıflar olmak üzere, üç yıla yayılarak programa yerleştirilmiştir.

Alan/dal dersleri içinde (\*) ile belirtilen dersler alan ve dalların zorunlu dersleridir. Bu dersler Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Sınıf Geçme ve Sınav Yönetmeliği'nin 33. maddesi uyarınca yıl sonu başarı ortalaması ile başarılı sayılmayacak derslerdir.

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanında yer alan dallar/meslekler için alınması zorunlu olan dersler tabloda verilmiştir.

DAL ADI	BAŞARILMASI ZORUNLU DERSLER
	ANADOLU TEKNİK LİSESİ
Rüzgâr Enerjisi Sistemleri	Yenilenebilir Enerji Sistemleri
	Rüzgâr Enerjisi Santralinin Kurulumu
	Rüzgâr Enerjisi Santralinin İşletilmesi
Güneş Enerjisi Sistemleri	Yenilenebilir Enerji Sistemleri
	Güneş Enerjisi Santralinin Kurulumu
	Güneş Enerjisi Santralinin İşletilmesi

## ALAN ORTAK DERSLERİ

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanı'nın, alan ve dalları ile ilgili ortak yeterlikleri ve mesleki yeterlikleri kazandırmayı amaçlayan derslerdir.

### MESLEKİ GELİŞİM

Öğrencinin yaşam boyu kullanabileceği ve mesleki gelişmesine yararlı olabilecek; iyi ilişkiler kurabilme, öğrenmeyi öğrenme, bilgiye ulaşma, girişimcilik ve iş fikirleri üretme, işe uyum sağlama, kendini geliştirme ve problem çözme gibi bilgi ve becerilerin verilmesi

Mesleki Gelişim Dersi;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 12.03.2014 tarih ve 12 sayılı kararı ile 2014-2015 Öğretim yılından itibaren 9. Sınıflarda uygulanacaktır.

- Söz konusu karar ile 2015-2016 öğretim yılına mahsus olmak üzere, Teknik Lise, Anadolu Teknik lisesi, Meslek Lisesi ve Anadolu Meslek Liselerinin (Anadolu Sağlık Meslek Liseleri Hariç) 11'inci sınıflarında alan ortak dersleri arasında haftada 2 ders saati süreli okutulacaktır.

- Bu derste; Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 04.09.2014 tarih ve 82 sayılı kararı ile de 2014-2015 yılından itibaren 02.06.2014 tarihli ve 51 sayılı kararıyla kabul edilen çerçeve öğretim programlarında yer alan Mesleki Gelişim Dersi Öğretim Programı uygulanacaktır.

Tüm alanlara ait Mesleki Gelişim Dersi Öğretim Programı, Ders Bilgi Formları ve kurul kararlarına [megep.meb.gov.tr](http://megep.meb.gov.tr) adresinden ulaşabilirsiniz.

Problem Çözme	40/8	Kendini geliştirerek karşılaştığı problemleri çözmek
---------------	------	--

## YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNİK RESMİ

Yenilenebilir enerji teknik resmi TSE standartları ve teknik resim kuralları, norm, yazı ve rakam, temel geometrik çizimler, iz düşümü, görünüş çıkarma, ölçülendirme, kesit ve perspektif görünüş, açınımlar ve ara kesitleri çizme; elektrik-elektronik devre şemaları çizimi ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Yenilenebilir enerji teknik resmi öğrenciye standartların belirlediği kurallara uygun çizim yapma, norm yazı yazma, elektrik-elektronik devre şemalarını okuma ve çizme yeterlikleri kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Temel Teknik Resim	40/32	Norm yazı ve çizim uygulamaları yapmak
Rüzgar ve Güneş Enerji Bağlantı Şemaları Çizimi	40/32	Rüzgar ve güneş enerji bağlantı şemalarını çizmek

## MESLEK ELEKTRİK ELEKTRONİĞİ

Meslek elektrik elektroniği, doğru akım ve alternatif akım esasları, temel elektrik esasları, fiziksel büyüklüklerin ölçülmesi, analog devre elemanları, lehimleme ve baskı devre, doğrultmaçlar ve regüle devreleri ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Meslek elektrik elektroniği dersi öğrenciye doğru akım ve alternatif akımda devre çözümlerini yapma, elektrik akımı elde etme ve etkileri ile ilgili temel esasları uygulama, fiziksel büyüklükleri ölçülme, analog devre elemanları ile devreler kurma, lehimleme ve baskı devre hazırlama, doğrultmaçlar ve regüle devreleri kurma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Elektriğin Temel Esasları	40/16	Elektrik akımı, elde edilmesi ve etkileri ile ilgili temel esasları uygulamak
Güneş Pillerinde Üretilen Doğru Akımın Temelleri	40/16	Güneş pillerinde üretilen doğru akım devre çözümlerini ve bağlantılarını yapmak
Rüzgar Türbinlerinde Üretilen Alternatif Akımın Temelleri	40/16	Rüzgar türbinlerinde üretilen alternatif akım devre çözümlerini ve bağlantılarını yapmak
Fiziksel Büyüklükleri Ölçülmesi	40/16	Fiziksel büyüklükleri ölçmek
Analog Devre Elemanları	40/16	Analog devre elemanları ile elektronik devreleri kurmak
Dijital Devre Elemanları	40/16	Dijital devre elemanları ile elektronik devreleri kurmak
Doğrultucu ve Evirici Devreleri	40/16	Doğrultucu ve evirici devrelerini kurmak
Doğrultucu ve Evirici Devre Kartları	40/16	Doğrultucu ve evirici devre kartlarını hazırlamak, elemanlarını yerleştirmek ve lehimlemesini yapmak

## YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ

Yenilenebilir enerji sistemleri temel mekanik işlemler, küçük rüzgâr türbini kurulumu, küçük güneş paneli kurulumu ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Yenilenebilir enerji sistemleri dersi öğrenciye temel teknik resim çizme, temel mekanik işlemler yapma, küçük rüzgâr türbini kurulumu yapma, küçük güneş paneli kurulumu yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Önemi	40/16	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını tanımak
Enerji Sisteminde Ölçme Kontrol	40/16	Enerji sisteminde ölçme ve kontrol yapmak
Enerji Mekaniğinde Kesme	40/16	Enerji mekaniğinde kesme işlemleri yapmak
Enerji Mekaniğinde Eğeleme	40/16	Enerji mekaniğinde eğeleme işlemleri yapmak
Enerji Mekaniğinde Markalama	40/16	Enerji mekaniğinde markalama işlemleri yapmak
Enerji Mekaniğinde Delme ve Havşa Açma	40/16	Enerji mekaniğinde matkapla delme ve havşa işlemleri yapmak
Enerji Mekaniğinde Diş Açma	40/16	Enerji mekaniğinde kılavuz ve pafta ile diş açmak
Enerji Mekaniğinde Vidalama	40/16	Enerji mekaniğinde vida ile birleştirme yapmak
Enerji Mekaniğinde El ve Güç Aletleri	40/16	Enerji mekaniğinde el ve güç aletlerini kullanmak
Türbin Direğini Kurma	40/24	Türbin direğini kurmak
Türbini Direğe Bağlama	40/24	Türbini direğe bağlamak
Direği Kaldırma	40/16	Direği kaldırmak
Alıcı ile Türbin Arasında Besleme Hattı	40/16	Alıcı ile türbin arasında besleme hattını kurmak
Küçük Rüzgâr Türbinlerinin Bakımı	40/24	Küçük rüzgâr türbinlerinin bakımını yapmak
Güneş Sehpası	40/16	Güneş sehpasını yapmak
Açık Alanlarda Güneş Panel Sisteminin Kurulması	40/16	Açık Alanlarda güneş panel sisteminin kurmak
Yapılarda Güneş Panel Sisteminin Kurulması	40/16	Yapılar güneş panel sisteminin kurulmasını sağlamak
Sehpa Üzerine Panellerinin Montajı	40/16	Sehpa üzerine panellerinin montajını yapmak
Kontrol Sisteminin Kurulumu	40/24	Kontrol sisteminin kurulumunu yapmak
Çevirici Sisteminin Kurulumu	40/24	Çevirici sisteminin kurulumunu yapmak
Sistem Topraklamaları	40/16	Sistem topraklamalarını yapmak



## DAL DERSLERİ

Yenilenebilir enerji teknolojileri alanı'nda yer alan dallara özel ve mesleği destekleyici yeterlikleri kazandıracak dal dersleri, ağırlıkla son sınıflarda yer alan, iş başında veya işletmelerde uygulanması öngörülen derslerdir.

“Çerçeve Öğretim Programı Haftalık Ders Çizelgesi”nden dalın özelliğine uygun dersler, okul türüne ve okutulacağı yıla göre seçilir. Dallarda diplomaya götürecek derslerin belirlenmesinde dalı destekleyici diğer derslerden de seçim yapılarak program oluşturulur.

Seçilen derslerin içeriği ise çevredeki meslek elemanlarının, okuldaki koordinatör öğretmenlerin ve alan öğretmenlerinin kararı ile bölgesel düzeyde mesleğin yeterliklerini ve sektörün ihtiyaçlarını karşılayan modüllerden seçilerek oluşturulur. Seçilen derslerin ders saatleri, derslerin altındaki modüllerin süresine ve içeriğine göre belirlenir.

Teknik liselerde, meslek liselerine oranla dört yıl boyunca daha fazla akademik yeterliklerin kazandırılmasından dolayı dal derslerindeki modüllerin seçiminde ve uygulanmasında öğrencilerin bu akademik becerilerini kullanabileceği modüllere ve uygulamalara ağırlık verilebilir.

## RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALİNİN KURULUMU

Rüzgâr enerjisi santralının kurulumu, rüzgâr ölçüm direğini hazırlama, rüzgâr ölçüm direğinin kurulumu, veri toplayıcı sisteminin kurulumu, rüzgâr ölçüm direğinin bakımı, türbin temelini kontrolü, kablo borularının kontrolü, güç ve kontrol ünitesinin montajı, kule ve kule asansörünün montajı, türbin makine dairesinin (nacelle) montajı, türbin burnu (hub) ve kanat montajı, şalt saha kurulumu ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.

Rüzgâr enerjisi santralının kurulumu dersi öğrencilere rüzgâr ölçüm direğini hazırlama, rüzgâr ölçüm direğini kurma, veri toplayıcı sistemini kurma, rüzgâr ölçüm direğinin bakımını yapma, türbin temelini kontrol etme, kablo borularının kontrolünü yapma, güç ve kontrol ünitesinin montajını yapma, kule ve kule asansörünün montajını yapma, türbin makine dairesinin (nacelle) montajını yapma, türbin burnu (hub) ve kanat montajını yapma, şalt saha kurulumu yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Rüzgâr Ölçüm Direğini Hazırlama	40/32	Rüzgâr ölçüm direğini hazırlamak
Rüzgâr Ölçüm Direğinin Kurulumu	40/32	Rüzgâr ölçüm direğini kurmak
Veri Toplayıcı Sistemin Kurulumu	40/32	Veri toplayıcı sistemi kurmak
Rüzgâr Ölçüm Direğinin Bakımı	40/32	Rüzgâr ölçüm direği bakımını yapmak
Türbin Temeli Kontrolü	40/32	Türbin temelini kontrol etmek
Kablo Borularının Kontrolü	40/32	Kablo borularının kontrolünü yapmak

Güç ve Kontrol Ünitesinin Montajı	40/32	Güç ve kontrol ünitesinin montajını yapmak
Kule ve Kule Asansörünün Montajı	40/32	Kule ve kule asansörünün montajını yapmak
Türbin Makine Dairesinin (Nacelle) Montajı	40/32	Türbin makine dairesinin (nacelle) montajını yapmak
Türbin Burnu (Hub) ve Kanat Montajı	40/32	Türbin burnu (hub) ve kanat montajını yapmak
Şalt Saha Kurulumu	40/32	Şalt saha kurulumu yapmak

## RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALİNİN İŞLETİLMESİ

Rüzgâr enerjisi santralının işletilmesi, üretim tahmini, SCADA takibi, stok takibi, yük tevzi merkezi ile iletişim, şalt manevraları, şalt saha bakımı, işletme bilgilerini aktarma, makine dairesinin bakımı, türbin göbeği bakımı, kanat bakımı, kule bakımı, güç ünitelerinin bakımı ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Rüzgâr enerjisi santralının işletilmesi bu derste öğrencilere üretim tahmini yapma, stok ve SCADA takibini yapma, yük tevzi merkezi ile iletişimde bulunma, şalt manevralarını yerine getirme, şalt saha bakımını yapma, işletme bilgilerini aktarma, makine dairesinin bakımını yapma, türbin göbeğinin bakımını yapma, kanat bakımını yapma, kule bakımını yapma, güç ünitelerinin bakımını yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
RES Üretim Tahmini	40/24	RES üretim tahmini yapmak
RES SCADA Takibi	40/32	RES SCADA takibini yapmak
RES Stok Takibi	40/24	RES stok takibini yapmak
RES Yük Tevzi Merkezi ile İletişim	40/16	RES yük tevzi merkezi ile iletişimde bulunmak
RES Şalt Manevraları	40/32	RES şalt manevralarını yerine getirmek
RES Şalt Saha Bakımı	40/32	RES şalt saha bakımını yapmak
RES Enerji İletim Hattının Bakımı	40/32	RES enerji iletim hattının bakımını yapmak
RES İşletme Bilgilerini Aktarma	40/24	RES işletme bilgilerini aktarmak
Makine Dairesinin Bakımı	40/32	Makine dairesinin bakımını yapmak
Türbin Göbeği Bakımı	40/24	Türbin göbeği bakımını yapmak
Kanat Bakımı	40/24	Kanat bakımını yapmak
Kule Bakımı	40/32	Kule bakımını yapmak
Güç Ünitelerinin Bakımı	40/32	Güç ünitelerinin bakımını yapmak

## GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN KURULUMU

Güneş enerjisi santralının kurulumu istasyonun kurulacağı yerin tespiti, istasyonda kullanılacak malzeme kontrolü, istasyonun tespit yerini hazırlama, solarimetre ve gölge bandı ayağının tespiti, ölçüm elemanlarının ayak üzerine montajı, güneş santral alanını hazırlama, konstrüksiyonu hazırlama, elektrik elektronik montajı, güneş panellerini işletmeye alma, şebeke ve veri bağlantı kontrolleri, test üretimi ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.

Güneş enerjisi santralının kurulumu dersi öğrencilere istasyonun kurulacağı yeri tespit etme, istasyonda kullanılacak malzemeleri kontrol etme, istasyonun tespit yerini hazırlama, solarimetre ve gölge bandı ayağını tespit etme, ölçüm elemanlarını ayak üzerine monte etme, güneş santral alanını hazırlama, konstrüksiyonu hazırlama, elektrik elektronik montajını yapma, güneş panellerini işletmeye alma, şebeke ve veri bağlantılarını kontrol etme, test üretimi yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Güneş Ölçüm İstasyonunun Yerinin Tespiti	40/32	Güneş ölçüm istasyonunun yerini tespit etmek
Güneş Ölçüm İstasyonunda Kullanılacak Malzemelerin Kontrolü	40/32	Güneş ölçüm istasyonunda kullanılacak malzemeleri kontrol etmek
Güneş Ölçüm İstasyonunun Kurulum Yerinin Hazırlanması	40/32	Güneş ölçüm istasyonunun kurulum yerini hazırlamak
Güneş Ölçüm İstasyon Konstrüksiyonunun Kurulumu	40/32	Güneş ölçüm istasyon konstrüksiyonunun kurulumunu yapmak
Güneş Ölçüm Elemanlarının Konstrüksiyon Üzerine Montajı	40/32	Güneş ölçüm elemanlarını konstrüksiyon üzerine monte etmek
Güneş Santral Alanını Hazırlama	40/32	Güneş santral alanını hazırlamak
Konstrüksiyonu Hazırlama	40/32	Konstrüksiyonu hazırlamak
Elektrik Elektronik Montajı	40/32	Elektrik elektronik montajını yapmak
Güneş Panellerini İşletmeye Alma	40/32	Güneş panellerini işletmeye almak
Şebeke ve Veri Bağlantı Kontrolleri	40/32	Şebeke ve veri bağlantısını kontrol etmek
Test Üretimi	40/32	Test üretimi yapmak

## GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN İŞLETİLMESİ

Güneş enerjisi santralının işletilmesi , üretim tahmini, SCADA takibi, stok takibi yapma; yük tevzi merkezi ile iletişimde bulunma, şalt manevraları, şalt saha bakımı, enerji iletim hattının bakımı, işletme bilgilerini aktarma, güneş panellerinin bakımı, şarj ünitesinin bakımı, üretim ünitesinin bakımı, tevzi (aktarım) panolarının bakımı, AG/OG panolarının bakımı, güneş enerjisi üretim sahası arızaları ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.

Güneş enerjisi santralının işletilmesi dersi öğrencilere üretim tahmini, SCADA takibi ve stok takibini yapma; yük tevzi merkezi ile iletişimde bulunma, şalt manevralarını yapma, şalt saha bakımını yapma, enerji iletim hattının bakımını yapma, işletme bilgilerini aktarma, güneş panellerinin bakımını yapma, şarj ünitesinin bakımını yapma, üretim ünitesinin bakımını yapma, tevzi (aktarım) panolarının bakımını yapma, AG/OG panolarının bakımını yapma, güneş enerjisi üretim sahası arızalarını giderme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

<b>Dersin Modülleri</b>	<b>Süre</b>	<b>Kazandırılan Yeterlikler</b>
GES Üretim Tahmini	40/24	GES üretim tahmini yapmak
GES SCADA Takibi	40/32	GES SCADA takibini yapmak
GES Stok Takibi	40/24	GES stok takibini yapmak
GES Yük Tevzi Merkezi ile İletişim	40/16	GES yük tevzi merkezi ile iletişimde bulunmak
GES Şalt Manevraları	40/32	GES şalt manevralarını yerine getirmek
GES Şalt Saha Bakımı	40/32	GES şalt saha bakımını yapmak
GES Enerji İletim Hattının Bakımı	40/32	GES enerji iletim hattının bakımını yapmak
GES İşletme Bilgilerini Aktarma	40/24	GES işletme bilgilerini aktarmak
Güneş Panellerinin Bakımı	40/24	Güneş panellerinin bakımını yapmak
Şarj Ünitesinin Bakımı	40/24	Şarj ünitesinin bakımını yapmak
Üretim Ünitesinin Bakımı	40/24	Üretim ünitesinin bakımını yapmak
Tevzi (Aktarım) Panolarının Bakımı	40/24	Tevzi (aktarım) panolarının bakımını yapmak
AG/OG Panolarının Bakımı	40/24	AG/OG panolarının bakımını yapmak
Güneş Enerjisi Üretim Sahası Arızaları	40/24	Güneş enerjisi üretim sahası arızalarını gidermek

### **RÜZGÂR SANTRALI OTOMASYONU-1**

Bu ders mikrodenetleyici donanımı ve çevre birimleri, mikrodenetleyici programlama editörü ve assembler programlama, mikrodenetleyici programlama ve proje uygulamaları, mikrodenetleyici ile rüzgâr enerjisi santrali otomasyonuna yönelik dijital ve analog uygulamalar, rüzgâr enerjisi santrali otomasyonu proje uygulamaları, rüzgâr enerjisi santrali hareketli sistemler uygulamaları ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.

Rüzgâr santrali otomasyonu-1 dersi öğrencilere mikrodenetleyici donanımı ve çevre birimlerini kavrama, mikrodenetleyici programlama editörü ve assembler programlama yapma, mikrodenetleyici programlama ve proje uygulamaları yapma, mikrodenetleyici ile rüzgâr enerjisi santrali otomasyonuna yönelik dijital ve analog uygulamalar yapma, rüzgâr enerjisi santrali otomasyonu proje uygulamaları yapma, rüzgâr enerjisi santrali hareketli sistemler uygulamaları yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

<b>Dersin Modülleri</b>	<b>Süre</b>	<b>Kazandırılan Yeterlikler</b>
Mikrodenetleyici Donanımı ve Çevre Birimleri	40/24	Mikrodenetleyici donanımı ve çevre birimlerini öğrenmek
Mikrodenetleyici Programlama Editörünün Temelleri	40/32	Mikrodenetleyici programlama editörünün programlamasını yapmak
Mikrodenetleyicilerle Programlama ve Proje Uygulamaları	40/32	Mikrodenetleyicilerle programlama ve proje uygulamaları yapmak

Mikrodenetleyici ile Rüzgâr Enerjisi Santrali Otomasyonuna Yönelik Dijital ve Analog Uygulamalar	40/32	Mikrodenetleyici ile rüzgâr enerjisi santrali otomasyonuna yönelik dijital ve analog uygulamalar yapmak
Rüzgâr Enerjisi Santrali Otomasyonu Proje Uygulamaları	40/32	Rüzgâr enerjisi santrali otomasyonu proje uygulamaları yapmak
Rüzgâr Enerjisi Santrali Hareketli Sistemler Uygulamaları	40/32	Rüzgâr enerjisi santrali hareketli sistemler uygulamaları yapmak

## RÜZGÂR SANTRALI OTOMASYONU-2

Rüzgâr santrali otomasyonu-2, PLC donanımı ve çevre birimlerini, PLC programlama editörünü, PLC devre kuralları ve komutları, dokunmatik ekran editörü ve programlaması, ağ sistemleri, SCADA yazılımı, sürücülerle motorların kontrolü, rüzgâr santrali otomasyonu ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.

Rüzgâr santrali otomasyonu-2 dersi öğrencilere PLC donanımını ve çevre birimlerini kavrama, PLC programlama editörünü kullanma, PLC devre kurallarını ve komutlarını öğrenme, dokunmatik ekran editörünü ve programlamasını öğrenme, ağ sistemlerini öğrenme, SCADA yazılımını öğrenme, sürücülerle motorların kontrolünü yapma, rüzgâr santrali otomasyonunu yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
PLC Donanımı ve Çevre Birimleri	40/24	PLC donanımını ve çevre birimlerini öğrenmek
PLC Programlama Editörü	40/24	PLC programlama editörünü kullanmak
PLC Programlama	40/24	PLC devre kurallarını ve komutlarını öğrenmek
Dokunmatik Ekran Programlama	40/24	Dokunmatik ekran programlamasını öğrenmek
Otomasyonu Ağ Sistemleri	40/24	otomasyonu ağ sistemlerini öğrenmek
SCADA Programlama	40/24	SCADA yazılımını öğrenmek
Sürücülerle Motor Kontrolü	40/24	Sürücülerle motorların kontrolünü yapmak
RES Elektrik sistemlerinin izlenmesi	40/16	RES Elektrik sistemlerini izlemek
RES Hareket sistemlerinin izlenmesi	40/16	RES Hareket sistemlerini izlemek
RES SCADA Uygulamaları	40/24	RES SCADA uygulamaları yapmak

## GÜNEŞ SANTRALI OTOMASYONU-1

Güneş santrali otomasyonu-1; mikrodenetleyici donanımı ve çevre birimleri, mikrodenetleyici programlama editörü ve assembler programlama, mikrodenetleyici programlama ve proje uygulamaları, mikrodenetleyici ile rüzgâr enerjisi santrali otomasyonuna yönelik dijital ve analog uygulamalar, güneş enerjisi santrali otomasyonu proje uygulamaları, güneş enerjisi santrali hareketli sistemler uygulamaları ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.

Güneş santrali otomasyonu-1 dersi öğrencilere mikrodeneleyici donanımı ve çevre birimlerini kavrama, mikrodeneleyici programlama editörü ve assembler programlama yapma, mikrodeneleyici programlama ve proje uygulamaları yapma, mikrodeneleyici ile rüzgâr enerjisi santrali otomasyonuna yönelik dijital ve analog uygulamalar yapma, güneş enerjisi santrali otomasyonu proje uygulamaları yapma, güneş enerjisi santrali hareketli sistemler uygulamaları yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

<b>Dersin Modülleri</b>	<b>Süre</b>	<b>Kazandırılan Yeterlikler</b>
Mikrodeneleyici Donanımı ve Çevre Birimleri	40/24	Mikrodeneleyici donanımı ve çevre birimlerini öğrenmek
Mikrodeneleyici Programlama Editörünün Temelleri	40/32	Mikrodeneleyici programlama editörünün programlamasını yapmak
Mikrodeneleyicilerle Programlama ve Proje Uygulamaları	40/32	Mikrodeneleyicilerle programlama ve proje uygulamaları yapmak
Mikrodeneleyici ile Güneş Enerjisi Santrali Otomasyonuna Yönelik Dijital ve Analog Uygulamalar	40/32	Mikrodeneleyici ile güneş enerjisi santrali otomasyonuna yönelik dijital ve analog uygulamalar yapmak
Güneş Enerjisi Santrali Otomasyonu Proje Uygulamaları	40/32	Güneş enerjisi santrali otomasyonu proje uygulamaları yapmak
Güneş Enerjisi Santrali Hareketli Sistemler Uygulamaları	40/32	Güneş enerjisi santrali hareketli sistemler uygulamaları yapmak

## **GÜNEŞ SANTRALI OTOMASYONU-2**

Güneş santrali otomasyonu-2, PLC donanımı ve çevre birimlerini, PLC programlama editörünü, PLC devre kuralları ve komutları, dokunmatik ekran editörü ve programlaması, ağ sistemleri, SCADA yazılımı, sürücülerle motorların kontrolü, güneş santrali otomasyonu ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.

Güneş santrali otomasyonu-2 Bu derste öğrencilere PLC donanımını ve çevre birimlerini kavrama, PLC programlama editörünü kullanma; PLC devre kurallarını ve komutlarını, dokunmatik ekran editörünü ve programlamasını, ağ sistemlerini, SCADA yazılımını kavrama; sürücülerle motorların kontrolünü yapma, güneş santrali otomasyonunu yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

<b>Dersin Modülleri</b>	<b>Süre</b>	<b>Kazandırılan Yeterlikler</b>
PLC Donanımı ve Çevre Birimleri	40/24	PLC donanımını ve çevre birimlerini öğrenmek
PLC Programlama Editörü	40/24	PLC programlama editörünü kullanmak
PLC Programlama	40/24	PLC devre kurallarını ve komutlarını öğrenmek
Dokunmatik Ekran Programlama	40/24	Dokunmatik programlamasını öğrenmek
Otomasyonu Ağ Sistemleri	40/24	otomasyonu ağ sistemlerini öğrenmek

SCADA Programlama	40/24	SCADA yazılımını öğrenmek
Sürücülerle Motor Kontrolü	40/24	Sürücülerle motorların kontrolünü yapmak
GES Elektrik sistemlerinin izlenmesi	40/16	GES Elektrik sistemlerini izlemek
GES Hareket sistemlerinin izlenmesi	40/16	GES Hareket sistemlerini izlemek
GES SCADA Uygulamaları	40/24	GES SCADA Uygulamaları yapmak

### **BİLGİSAYARLI KONTROL**

Görsel programlama, bilgisayarın seri ve paralel port kontrolü ile internet üzerinden kontrol konularının verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye görsel programlama ortamını kullanma; görsel programlamada kod yazma; görsel programlama bileşenlerini oluşturma; grafik programı yazma; paralel, seri port kontrolü yapma ve internet üzerinden kontrol yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

<b>Dersin Modülleri</b>	<b>Süre</b>	<b>Kazandırılan Yeterlikler</b>
Görsel Programlama Temelleri	40/32	Görsel programlama ortamını kullanmak
Görsel Programlama Mantığı	40/32	Görsel programlamada kod yazmak
Görsel Programlamada Formlar	40/32	Görsel programlama bileşenlerini oluşturmak
Görsel Programlamada Grafik	40/32	Grafik programı yazmak
Paralel Port Kontrolü	40/32	Paralel port kontrolü yapmak
Seri Port Kontrolü	40/32	Seri port kontrolü yapmak
İnternet Üzerinden Kontrol	40/32	İnternet üzerinden kontrol yapmak

### **3. SEÇMELİ DERSLER**

Seçmeli dersler, Talim ve Terbiye Kurulunun Tebliğler Dergisi'nde yayımlanan kararları ve Ortaöğretim Kurumları Haftalık Ders Dağıtım Çizelge ekinde belirtilen açıklamalar doğrultusunda; seçmeli genel bilgi, alan/dal ya da diğer alan/dalların derslerinden seçilebilir.

Alınabilecek seçmeli dersler; sektör ihtiyaçları dikkate alınarak zümre öğretmenleri, koordinatör öğretmenler ve öğrenci talepleri doğrultusunda alanın ve dalların özelliklerine göre okul yönetimince belirlenir.

Seçmeli derslerin seçiminde, varsa o derse ait diğer programlar sıra takip eder ve önceden alınması gereken dersler göz önünde bulundurulur.

Seçmeli derslerin haftalık ders çizelgesinde belirtilen haftalık ders saati kadar alınması zorunludur.

## BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÜÇ BOYUTLU MODELLEME

Bilgisayar destekli üç boyutlu modelleme , katı-yüzey modelleme ve görsellik, hesaplama, sorgulama ve boyut geçişleri, bilgisayarda montaj, görünüm ve animasyon ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.

Bilgisayar destekli üç boyutlu modelleme dersi öğrencilere katı-yüzey modelleme ve görsellik işlemlerini yapma, hesaplama, sorgulama ve boyut geçişleri işlemlerini yapma, bilgisayarda montaj işlemlerini yapma, görünüm ve animasyon işlemlerini yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

<b>Dersin Modülleri</b>	<b>Süre</b>	<b>Kazandırılan Yeterlikler</b>
Katı-Yüzey Modelleme ve Görsellik	40/32	Katı-yüzey modelleme ve görsellik işlemlerini yapmak
Hesaplama, Sorgulama ve Boyut Geçişleri	40/32	Hesaplama, sorgulama ve boyut geçişleri işlemlerini yapmak
Bilgisayarda Montaj	40/32	Bilgisayarda montaj işlemlerini yapmak
Görünüm ve Animasyon	40/24	Görünüm ve animasyon işlemlerini yapmak