

<b>Dersin Adı</b>						
<b>MALZEMELERİN ELEKTRONİK, MANYETİK, OPTİK ÖZELLİKLERİ</b>						
<b>Kodu</b>	<b>Yarıyılı</b>	<b>Kredisi</b>	<b>AKTS Kredisi</b>	<b>Ders Uygulaması, Saat/Hafta</b>		
				<b>Ders</b>	<b>Uygulama</b>	<b>Laboratuvar</b>
MET 335	5	2,5	5	2	1	-
<b>Bölüm/Program</b>	Metalurji ve Malzeme Mühendisliği					
<b>Dersin Türü</b>	Zorunlu	<b>Dersin Dili</b>		Türkçe		
<b>Dersin Önkoşulları</b>	MET 246 veya MET246E					
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, %</b>	<b>Temel Bilim</b>	<b>Temel Mühendisliği</b>	<b>Mühendislik Tasarım</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim</b>		
		60	40			
<b>Dersin İçeriği</b>	Bu dersin içeriğinde; malzemelerin elektriksel iletkenliği ve direnci, malzemelerin iletkenliğini etkileyen faktörler, metaller, yarı iletkenler, yalıtkanlar, ekstrinsik ve intrinsik yarı iletkenler, tek kristal malzemeler, elektronik cihaz üretim konsepti, elektronik, opto elektronik ve yenilenebilir enerji cihazları, malzemelerin optik özellikleri, lehim malzemeleri, baskılı devre kartları ve lehim malzemeleri, diyelektri ve ferro elektrik malzemeler, malzemelerin manyetik davranışlarında elektron konfigürasyonlarının etkisi, manyetik malzemelerin ve manyetizasyonun sınıflandırılması, ısı kapasite, ısıl genleşme ve ısıl iletkenlik konuları yer almaktadır.					
<b>Dersin Amacı</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mühendislik malzemelerinin elektronik, manyetik, ısıl ve optik özelliklerini öğretmek,</li> <li>2. İletkenlerin ve yarı iletkenlerin elektron bantları ve elektronik özellikleri arasındaki ilişkiyi öğretmek,</li> <li>3. Temel elektronik cihaz teorileri ve üretim proseslerini öğretmek,</li> <li>4. Mikro yapının malzemelerin elektronik, manyetik ve optik özellikleri üzerindeki etkisini öğretmek.</li> </ol>					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>	<p>Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenci,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektron bant yapısına göre malzemenin sınıflandırılması ve mikro yapının ve sıcaklığın elektrik iletkenliği üzerindeki etkilerini,</li> <li>2. Elektronik-opto elektronik cihazları ve üretim konseptlerini,</li> <li>3. Yenilenebilir enerji cihazlarını,</li> <li>4. Piezo elektrik etkileri ve piezo elektrik malzemelerin kristal yapısını öğrenmiştir. Öğrenci piezo elektrik etki denklemlerini kullanmayı öğrenecektir.</li> <li>5. Malzemelerde manyetizasyonu ve malzemelerin elektron konfigürasyonu ile manyetik özellikleri arasındaki ilişkiyi,</li> <li>6. Isı kapasite, ısıl iletkenlik ve ısıl genleşme konularını öğrenmiştir. Bu parametreleri problem çözümlerinde de kullanabilecektir.</li> <li>7. Malzemelerin optik özelliklerini öğrenmiştir.</li> </ol>					
<b>Ders Kitabı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hummel, R.E., "Electronic Properties of Materials", 3<sup>rd</sup> Ed., Springer, 2005, ISBN No: 0-387-95144-X.</li> <li>• Kasap, S.O., "Principles of Electrical Engineering Materials and Devices", Revised Edition, McGraw – Hill, 2000, ISBN No: 0-07-116471-5.</li> <li>• Neamen, D.A., "Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles", 3<sup>rd</sup> ed., McGraw-Hill, 2003, ISBN No: 0-07-119862-8</li> <li>• White, M.A., "Properties of Materials", Oxford University Press, USA, 1999, ISBN No: 978-0195113310.</li> </ul>					
<b>Diğer Kaynaklar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffer, P., Saxena, A., Sanders, T.H., Antolovich, S.D., Warner, S.B., "Science and Design of Engineering Materials", J, McGraw-Hill, 2000, ISBN 9780072448092.</li> <li>• Mitchell, B.S., "An Introduction to Materials Engineering and Science for Chemical and Materials Engineers", John Wiley&amp;Sons, 2004.</li> <li>• Harper C.A., Sampson R.M., "Electronic Materials &amp; Processes Handbook," 2<sup>nd</sup> ed., McGraw-Hill International Edition 1994, ISBN 0-07-113363-1</li> </ul>					
<b>Ödevler ve Projeler</b>						
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b>						
<b>Bilgisayar Kullanımı</b>						
<b>Diğer Uygulamalar</b>						
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b>	<b>Faaliyetler</b>	<b>Adedi</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b>			
	<b>Yıl İçi Sınavları</b>	<b>EN AZ 1</b>	<b>35</b>			
	<b>Kısa Sınavlar</b>					
	<b>Ödevler</b>	<b>EN AZ 1</b>	<b>5</b>			
	<b>Projeler</b>					
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b>					
	<b>Laboratuvar Uygulamaları</b>					
	<b>Diğer Uygulamalar</b>					
	<b>Final Sınavı</b>	<b>1</b>	<b>60</b>			

### DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktıları
1	<b>Periyodik Tablo ve İletkenler, rezistörler ve yalıtkanlar:</b> (İletkenler, Rezistörler ve Seebeck etkisi, termistörler, polimerler ve seramikler)	1
2	<b>Yarı iletkenler:</b> (İntrinsik yarı iletkenler, ekstrinsik yarı iletkenler, bileşik yarı iletkenler, III-V yarı iletkenler, oksit yarı iletkenler, kitle yarı iletken Kristal büyümesi, ince tabaka hazırlama)	1,2
3	<b>Yarı iletkenler:</b> (İntrinsik yarı iletkenler, ekstrinsik yarı iletkenler, bileşik yarı iletkenler, III-V yarı iletkenler, oksit yarı iletkenler, kitle yarı iletken Kristal büyümesi, ince tabaka hazırlama)	1,2
4	<b>Yarı iletkenler:</b> (p-n birleşimi: doğrultucu diyod, Schottky diyod ve Zener diyod, Çift kutuplu birleşim tranzistörü: npn ve pnp tranzistörü, FET ve MOSFET, fotoiletken, MEMS-NEMS, Hall etki cihazları, Peltier cihazı, gaz sensörü)	2
5	<b>Yarı iletkenler:</b> (p-n birleşimi: doğrultucu diyod, Schottky diyod ve Zener diyod, Çift kutuplu birleşim tranzistörü: npn ve pnp tranzistörü, FET ve MOSFET, fotoiletken, MEMS-NEMS, Hall etki cihazları, Peltier cihazı, gaz sensörü)	2
6	<b>Yarı iletkenler:</b> (p-n birleşimi: doğrultucu diyod, Schottky diyod ve Zener diyod, Çift kutuplu birleşim tranzistörü: npn ve pnp tranzistörü, FET ve MOSFET, fotoiletken, MEMS-NEMS, Hall etki cihazları, Peltier cihazı, gaz sensörü)	2
7	Litografi ve foto fabrikasyon	2
8	<b>Optik, opto elektronik ve lazerler:</b> (Foto dedektörler, LEDler, Sıvı Kristal göstergeler, katı hal lazerleri, gaz lazerleri, nicem kuyusu lazerleri, optik filtreler)	2,7
9	<b>Optik, opto elektronik ve lazerler:</b> (Foto dedektörler, LEDler, Sıvı Kristal göstergeler, katı hal lazerleri, gaz lazerleri, nicem kuyusu lazerleri, optik filtreler)	2,7
10	<b>Yenilenebilir Enerji Cihazları:</b> (Güneş pili, yakıt pili)	3
11	<b>Lehim Malzemeleri:</b> (Kalay-kurşun lehimleri, kurşunsuz lehimler, sert lehim, lehim hamurları, lehimleme uygulamaları) <b>Baskılı devre kartları:</b> (Baskılı devre kart malzemeleri, çift taraflı ve çok katmanlı kartlar, açık delik kaplamalar, esnek baskılı devre kartları)	2
12	<b>Manyetik malzemeler:</b> (Diyamanyetik, paramanyetik, ferromanyetik, ferrimanyetik, anti ferromanyetik malzemeler, yumuşak mıknatıslar, sert mıknatıslar, süperiletken mıknatıslar)	5
13	<b>İyonik kristaller ve piezo elektrik:</b> (İyonik kristaller ve iyonik kutuplaşma, piezo elektrik etki uygulamaları) <b>Dielektrik malzemeler ve kapasitörler</b>	4
14	<b>Malzemelerin ısı özellikleri:</b> (Isı iletkenler ve ısı genleşme, çift metallere ve termostatlar, temper cam)	6

### Dersin Öğretim Çıktılarının Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Program Yeterlilikleri ile İlişkisi

	Program Çıktıları	Katkı Düzeyi		
		1	2	3
1	Metalurji ve Malzeme mühendisliğinde çıkan problemleri çözebilmek için matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi (ABET: a)			X
2	İstenen spesifikasyonları, kalite, etik ve çevre kavramlarını dikkate alarak proses veya sistem tasarlama becerisi (ABET:b)	X		
3	Bir sistemi, ürün bileşenini ve prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi (ABET:c)			
4	Sözlü ve yazılı olarak iletişim becerisi ve mühendislik problemlerini çözmekte takımında lider olabilmek becerisi (ABET:d, g)			
5	Geliştirme, üretim, işleme ve korumaya yönelik mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözüme ve malzeme kullanma becerisi (ABET:e)			X
6	Mesleki ve etik sorumlulukları kavramış olması (ABET:f)			
7	Güncel küresel ve toplumsal sorunları kavramış olmak mühendislik çözümlerinin kültürel, ulusal ve küresel boyutlarda etkisini kavranması (ABET:h, j)	X		
8	Mühendislikteki ilerlemelerin yeni malzemelerin ve proseslerin geliştirilmesi ile çok yakından ilgili olduğunun kavranması. Yaşam boyu öğrenme gereğini algılamış ve bu yeteneği kazanmış olmaları. (ABET:i)		X	
9	Modern mühendisliğin temel araç ve tekniklerini yeni ve varolan malzemelerin geliştirme, üretim, proses, koruma ve yüzey işlemlerinde kullanma becerisi (ABET:k)			X

1: Az, 2. Kısmen, 3. Tamamen

### Farklı Malzemeler ve Alanlardaki Temel Unsurların Ders Çıktıları ile İlişkisi

		Katkı Düzeyi		
		1	2	3
FARKLI ALANLARDAKİ TEMEL UNSURLAR	YAPI			X
	ÖZELLİKLER			X
	DENEY/ANALİZ VERİ TASARIMI			
	PROSES		X	
	MALİYET/PERFORMANS	X		
	KALİTE/ÇEVRE			
MALZEMELER	PROSES VEYA ÜRÜN TASARIMI		X	
	METAL			X
	SERAMİK			X
	POLİMER	X		
	KOMPOZİT	X		

1: Az, 2. Kısmen, 3. Tamamen

Düzenleyen	Tarih	İmza
Prof. Dr. Hüseyin Kızıl	Aralık 2020	

