**ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.YIL** | | | | | | |
| **I. Yarıyıl** | | | | | | |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 501011101 | [BİLİMSEL ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ VE ETİĞİ](#D1) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | **Z** | Türkçe |
| 507101501 | [ELEKTROKİMYANIN TEMELLERİ](#D2) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | **Z** | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-1 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-2 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | I. Yarıyıl Toplamı | 30 |  | 12 |  |  |
| **II. Yarıyıl** | | | | | | |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 507101501 | [ELEKTROKİMYASAL YÖNTEMLER](#D3) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | **Z** | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-3 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
|  | Seçmeli Ders-4 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | Türkçe |
| 507102001 | Seminer | 7,5 | 0+1+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | II. Yarıyıl Toplamı | 30 |  | 9 |  |  |
|  | YIL TOPLAMI | 60 |  | 21 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.YIL** | | | | | | | |
| **III. Yarıyıl** | | | | | | | |
| Kod | Ders Adı | | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 507101702 | YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI | | 25 | 0+1+0 | **-** | **Z** | Türkçe |
| 507101703 | UZMANLIK ALAN DERSİ | | 5 | 3+0+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | | III. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
| **IV. Yarıyıl** | | | | | | | |
| Kod | | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 507101702 | | YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI | 25 | 0+1+0 | **-** | **Z** | Türkçe |
| 507101703 | | UZMANLIK ALAN DERSİ | 5 | 3+0+0 | - | **Z** | Türkçe |
|  | | IV. Yarıyıl Toplamı | 30 |  |  |  |  |
|  | | YIL TOPLAMI | 60 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seçmeli Dersler** | | | | | | | | | | | | |
| Kod | | Ders Adı | | AKTS | | T+U+L | | Kredi | | Z/S | | Dili |
| 507102507 | | [BATARYALAR](#D19) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507102505 | | [ELEKTROKİMYA MÜHENDİSLİĞİ TEMELLERİ](#D13) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507102506 | | [ELEKTROKİMYASAL ARITIM TEKNİKLERİ](#D20) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507102502 | | [ELEKTROKİMYASAL SENSÖRLER](#D12) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507102503 | | [ELEKTROPOLİMERİK YÜZEY KAPLAMALARI](#D11) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507101502 | | [ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ](#D4) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507101505 | | [ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ](#D18) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507101506 | | [HİDROJEN ENERJİSİ VE TEKNOLOJİLERİ](#D17) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507101504 | | [İLETKEN POLİMERLER VE UYGULAMALARI](#D16) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507102504 | | [KOROZYON VE TESTLERİ](#D10) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507102501 | | [PROTON DEĞİŞİM ZARLI YAKIT HÜCRELERİ](#D9) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507101505 | | [YAKIT HÜCRELERİ](#D15) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |
| 507101503 | | [YARIİLETKEN KAPLAMA ve KARAKTERİZASYONU](#D14) | | 7,5 | | 3+0+0 | | 3 | | S | | Türkçe | |

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ENSTİTÜ ORTAK DERSİ | **YARIYIL** | GÜZ-BAHAR |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 501011101 | **ADI** | Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Etiği |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| YL-DR | 3 | | 0 | 0 | | | 3+0 | 7,5 | Zorunlu  ( X ) | | Seçmeli  (   ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 1,5 | | 1,5 | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 40 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (     ) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yok | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar, bilimsel araştırma süreci ve teknikleri, yöntem ve yaklaşım: Veri toplanması-analizi-yorumu, bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, tez, sözlü sunum, makale, proje hazırlama), etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Bilimsel araştırmanın temellerini ve bilimsel araştırma yöntemlerini incelemek, bilimsel araştırmalarda metodolojik ve etik ilkeleri öğretmek, bilimsel araştırma süreci, araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi, sonuçların raporlandırılmasını (Tez, sunum, makale, proje hazırlanması) ana hatlarıyla öğretmektir. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Mesleki konularda, araştırma yöntemlerini ve etik kuralları uygular. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme, mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme, bilimsel araştırmalarda edinilen verileri analiz etme ve raporlandırma becerileri, temel araştırma yöntemleri ve etik ilkeler konularında farkındalık kazanır. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Karasar, N. (2015). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Akademi Yayıncılık, Ankara. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | **1-**Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2012). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi Yayınevi, Ankara.  **2-**Tanrıöğen, A. (Editör). (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Anı Yayıncılık, Ankara.  **3-**Türkiye Bilimler Akademisi Bilim Etiği Komitesi. Bilimsel Araştırmada Etik ve Sorunları, Ankara: TÜBA Yayınları, (2002).  **4-**Ekiz, D. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler. Anı Yayıncılık, Ankara.  **5-**Day, Robert A. (Çeviri: G. Aşkay Altay). (1996). Bilimsel Makale Nasıl Yazılır ve Nasıl Yayımlanır?, TÜBİTAK Yayınları, Ankara.  **6-**Özdamar, K. (2003). Modern Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Kaan Kitabevi, Eskişehir.  **7-**Cebeci, S. (2015). Bilimsel Araştırma ve Yazma Teknikleri. Alfa Yayınları, İstanbul.  **8-**Wilson, E. B. (1990). An Introduction to Scientific Research. Dover Pub. Inc., New York.  **9-**Çömlekçi, N. (2001). Bilimsel Araştırma Yöntemi ve İstatistiksel Anlamlılık Sınamaları. Bilim Teknik Kitabevi, Eskişehir. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar (Üniversite, üniversite tarihi, yükseköğretim, bilim, bilimsel düşünce ve ilgili temel kavramlar) |
| 2 | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar (Üniversite, üniversite tarihi, yükseköğretim, bilim, bilimsel düşünce ve ilgili temel kavramlar) |
| 3 | Bilimsel araştırma ve türleri (Bilimsel araştırmanın önemi, bilim türleri, bilimsel yaklaşım) |
| 4 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 5 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 6 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 7 | Yöntem ve yaklaşım: Verilerin toplanması-analizi-yorumu (Veri, veri türleri, ölçme ve ölçüm araçları, veri toplama, düzenleme, özetleme, veri analizi ve yorumu) |
| 8 | Yöntem ve yaklaşım: Verilerin toplanması-analizi-yorumu yorumu (Veri, veri türleri, ölçme ve ölçüm araçları, veri toplama, düzenleme, özetleme, veri analizi ve yorumu) |
| 9 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 10 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 11 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 12 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 13 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 14 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 15-16 | *Ara sınav-Yarıyıl sonu sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENSTİTÜ LİSANSÜSTÜ PROGRAMLARI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL-DR)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilimsel araştırmalarda edinilen verileri analiz etme ve raporlandırma becerileri kazanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Temel araştırma yöntemleri ve etik ilkeler konusunda farkındalık kazanabilme. |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Anabilim Dalları Öğretim Üyeleri | **Tarih:** | 14.06.2016 |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | ELEKTROKİMYANIN TEMELLERİ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  ( x ) | | Seçmeli  (   ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 0 | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 50 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yok | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Elektrokimyasal terimler ve kavramlar, iyonik iletkenlik, elektrolit dengeleri, iyonik denge ve donnan dengesi, elektrolitik çözeltilerin termodinamiği, elektrokimyasal hücreler ve Nerst eşitliği, elektrot çeşitleri, elektrokimyasal pil tipleri, elektrokimyasal pillerin termodinamiği, elektroliz, korozyona giriş | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Dersin amacı; öğrencilerin elektrokimyanın temel kavramlarını ve eşitliklerini öğrenerek uygulayabilmesi | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Elektrokimyasal süreçlerin temelini kavrayarak endüstriyel uygulamarı ve güncel çalışmaları takip edebilme ve değerlendirebilme becerisi kazandıracaktır. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1) Elektrokimyasal terimleri ve aralarındaki ilişkiyi kurar.  2) Elektrolit çözeltilerin iletkenlik, direnç ve akım özelliklerini açıklar.  3) Elektrolit çözeltilerin dengesini ve termodinamiğini açıklar.  4) Elektrolitik, galvanik hücreleri ve bu hücrelerde kullanılan elektrotları tanır.  5) Elektrokimyasal pil tiplerini ve termodinamiğini açıklar.  6) Elektroliz ve korozyon olaylarını anlar. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | 1) B.E. Conway, J.O’M. Bockris, R.E. White, Modern Aspects of Electrochemistry No:32, Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, ISBN 0-306-46916-2 (2002). 2) P.H. Riger, Electrochemistry, This edition published by Chapman & Hall One Penn Plaza New York, NY 10119, ISBN 0-412-04391-2 (1994) | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | 1) A. R. Berkem, "Elektrokimya", İstanbul Ünivesitesi Yayınları, 1993 | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Elektrokimyasal terimler ve kavramlar |
| 2 | İyonik iletkenlik, iyonik denge ve Donnan dengesi |
| 3 | Elektrolit dengeleri |
| 4 | Elektrolitik çözeltilerin termodinamiği |
| 5 | Elektrokimyasal hücreler ve Nerst eşitliği |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Elektrot çeşitleri |
| 8 | Elektrokimyasal pil tipleri |
| 9 | Elektrokimyasal pillerin termodinamiği |
| 10 | Elektrokimyasal pillerin termodinamiğ |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Elektroliz ve elektroliz yasaları |
| 13 | Elektroliz |
| 14 | Korozyona giriş |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ** **ELEKTROKİMYA ve TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip  olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin  önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum,  çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini  paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve  uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve  çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme,  uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü  ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Prof.Dr. Evrim HÜR **Tarih:**      

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | ELEKTROKİMYASAL YÖNTEMLER |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  ( x ) | | Seçmeli  (   ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| x | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 50 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yok | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Elektrokimyasal ve elektroanalitiksel yöntemler; elektroliz ve galvani hücreleri, elektrot gerilimleri ve hücre termodinamiği, potansiyometrik, voltametrik, amperometrik ve kulometrik yöntemler | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Dersin amacı; endüstriyel uygulamaları çok yaygın olan elektrokimyasal ve elektroanalitiksel ölçüm tekniklerini kavramak ve bu konudaki temel bilgiler ile ilgili mesleki yeterliliğe sahip olma, güncel konuları izleme ve araştırma becerilerini kazandırmaktır. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Endüstriyel uygulamaları çok yaygın olan elektrokimyasal ölçüm teknikleri ve bu konudaki temel bilgiler, öğrencilere verileri analiz edebilme, konuyla ilişkilendirerek değerlendirebilme becerisi kazandıracaktır. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1)Elektroliz ve galvani hücrelerini öğrenerek bu hücrelerdeki reaksiyonları ve hücre termodinamiğini bulabilir.  2) Elektroanalitiksel yöntemleri ve uygulamalarını açıklar.  3) Elektrokimyasal verileri yorumlayabilir. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | 1)Instrumental Methods\_in\_Electrochemistry, R.Greef, R.Peat, L.M.Peter, D.Pletcher, J.Robinson,Ellis Horword Ltd., England, 1993. 2)Electrochemical\_Methods (Second Edıtıon), A.J.Bard&L.R.Faulkner, John Wıley & Sons, Inc., 2001. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Enstrümantal Analiz Yöntemleri, Atilla Yıldız, Ömer Genç, Sema Bektaş, Hacettepe Üni. Yayını, 1997 | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Elektroliz hücreleri |
| 2 | Galvani hücreleri |
| 3 | Elektrot gerilimleri |
| 4 | Hücre termodinamiği |
| 5 | Elektroanalitiksel yöntemlere giriş |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Potansiyometri |
| 8 | Voltametri |
| 9 | Amperometri |
| 10 | Kulometri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Elektroanalitiksel yöntemlerin endüstriyel uygulamaları |
| 13 | Elektrokimyasal verileri yorumlama ve problem çözümü |
| 14 | Elektrokimyasal verileri yorumlama ve problem çözümü |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip  olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin  önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum,  çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini  paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve  uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve  çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme,  uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü  ortamda savunabilme |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Elektrokimya ve Teknolojisi Öğretim Üyeleri **Tarih:**      

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | Elektrokimya ve Teknolojisi (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Enerji Depolama Sistemleri |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 1 | | 2 | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 2 | | 50 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 20 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 30 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Öğrenciler eşdeğer devreleri, termodinamik, reaksiyon kinetiği, taşınım olayları, elektrostatik, gözenekli ortam ve faz dönüşümleri konularını inceler. Buna ek olarak, bu ders piller, yakıt hücreleri, süperkapasitörler ve elektrokinetik uygulamalar içerir. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Bu ders, elektrokimyasal enerji dönüşüm ve depolama prensiplerini ve matematiksel modellerini tanıtmayi amaçlamaktadır. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Enerji depolama sistemleri fen ve mühendislik perspektifinde ele alınır. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Enerji depolama sistemlerini tanır.  2. Enerji depolama teknolojisinin önemini kavrar.  3. Temel bilim ve mühendislik bilgisini enerji depolama sistemleri üzerinde uygular.  4. Enerji depolamada uygulanan yöntemleri tanır. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Alfred Rufer, "Energy Storage Systems and Components", CRC Press Taylor & Francis, 2018. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | 1. Robert A. Huggins, "Energy Storage: Fundamentals, Materials and Applications", 2nd Edition, Springer, 2016.2. David Elliott, "Energy Storage Systems", IOP Publishing, 2017.3. Frank S. Barnes and Jonah G. Levine , "Large Energy Storage Systems Handbook", CRC Press Taylor & Francis, 2011. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Genel Terimler |
| 2 | Enerji Depolama Malzemeleri |
| 3 | Enerji Dönüşüm Malzemeleri |
| 4 | Elektrokimyasal Enerji Depolama |
| 5 | Enerji Depolama Sistemlerinde Eşdeğer Devreler |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Piller (Bataryalar) |
| 8 | Süperkapasitörler |
| 9 | Yakıt Hücreleri |
| 10 | Güneş Pilleri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Hidrojenle Enerji Depolama |
| 13 | Diğer Enerji Depolama Sistemleri-Termal, Rüzgar ve Hidroelektrik |
| 14 | Öğrenci Sunumları |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr. Öğr. Üyesi Salim Erol **Tarih:** 30.04.2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | HİDROJEN ENERJİSİ VE TEKNOLOJİLERİ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Enerji ve Teknoloji nedir?; Geçmişten günümüze enerji kullanımı, tükenebilir ve tükenmeyen enerji kaynaklarına bakış; Hidrojen nedir?, Hidrojen kaynakları, üretimi, depolanması, taşınması, çevresel etkileri, güvenliği, kullanım alanları; Dünyada ve Türkiye'deki durumu ve uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi (ICHET). | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Enerji ve teknolojiyi tanımak. Geçmişten günümüze enerji kullanımı ve enerji türlerini kavramak. Hidrojenin özellikleri, üretim ve depolanması, güvenliği ve taşınması, kullanım alanı ve çevresel etkisi konularını işleyerek hidrojenin enerjisi ve teknolojisini tanıtmak. Hidrojenin dünyadaki ve Türkiye'deki durum ile İstanbul'da yer alan Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezini kavramak. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Hidrojen enerjisi ve teknolojileri alanın da bilimsel temel oluşturmak. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Hidrojen enerjisini ve teknolojilerini tanımak  Hidrojenin özellikleri ve dünyadaki durumu kavramak | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | \* Prof.Dr.Durmuş KAYA, Prof.Dr.H.Hüseyin ÖZTÜRK, Doç.Dr.Muhammet KAYFECİ. (2017). Hidrojen ve Yakıt Pili Teknolojisi. Umuttepe Yayınları. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | \* Hülya Erdener, Serdar Erkan, Ela Eroğlu, Nadiye Gür, Erce Şengül, Nurcan Baç. (2007). Sürdürülebilir Enerji ve Hidrojen. ODTU Yayıncılık. \* Yrd.Doç.Dr.İsmet AKOVA. (2008). Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Nobel Yayın Dağıtım. \* Prof.Dr.Beycan İbrahimoğlu. (2008). Hidrojenli Enerji Üreteçleri. Nobel Yayın Dağıtım. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Enerji ve Teknoloji nedir? |
| 2 | Geçmişten günümüze enerji kullanımı. |
| 3 | Tükenebilir ve tükenmeyen enerji kaynaklarına bakış. |
| 4 | Hidrojen nedir? |
| 5 | Hidrojen kaynakları. |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Hidrojen üretimi. |
| 8 | Hidrojen depolanması. |
| 9 | Hidrojen taşınması. |
| 10 | Hidrojenin çevresel etkileri. |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Hidrojen güvenliği. |
| 13 | Hidrojen kullanım alanları. |
| 14 | Hidrojenin dünyada ve Türkiye'deki durumu - Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi. |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr.Murat KELLEGÖZ **Tarih:** 13/04/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | İLETKEN POLİMERLER VE UYGULAMALARI |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yok | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | İletken polimerin tanımı, iletken polimerlerin iletkenlik teorisi, iletken polimerlerin sentez yöntemleri ve karakterizasyonu, iletken polimerlerin polimerleşme mekanizmaları, iletken polimerler ve iletken polimerlerin uygulamaları | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | İletken polimerler hakkında temel bilgilerin ve uygulama alanlarının kavratılması | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | İletken polimerler ve uygulama alanları konusunda bilimsel temel oluşturmak | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | İletken polimerleri bilmek  İletken polimerlerin iletkenlik teorisini kavramak  İletken polimer sentez tekniklerini kavramak  İletken polimerlerin uygulama alanlarını değerlendirmek | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | S. Cosnier, A. Karyakin, Electropolymerization, Consepts, Materials and Applications, Wiley-VCH, 2010. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | A. Eftekhari, Nanostructured Conductive Polymers, Wiley-VCH, 2010.T.A.Skotheim, J.R. Reynolds, Congugated Polymers, Theory, Synthesis, Properties and Characterization, CRC Press, 2007. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | İletken polimerlerin tanımı ve tarihçesi |
| 2 | İletken polimerlere örnekler |
| 3 | İletkenlik teorisi |
| 4 | İletken polimerlerin sentez yöntemleri |
| 5 | İletken polimerlerin polimerleşme mekanizmaları |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | İletken polimerlerin karakterizasyonu |
| 8 | Kompozit iletken polimerler |
| 9 | İletken polimerlerin korozyon uygulamaları |
| 10 | İletken polimerlerin kapasitör uygulamaları |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | İletken polimerlerin elektrokromik uygulamaları |
| 13 | İletken polimerlerin sensör uygulamaları |
| 14 | İletken polimerlerin biyomalzeme uygulamaları |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Doç. Dr. Berrin DURAN **Tarih:** 16/04/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | YAKIT HÜCRELERİ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Yakıt hücrelerinin tarihsel gelişimi, çeşitleri, bileşenleri, çalışma prensipleri, elektrokimya ve termodinamiği, verimliliği, birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları ve uygulama alanları. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Daha sağlıklı bir çevre ve sürdürülebilir bir teknolojik kalkınma için yapılan çalışmalar içinde büyük önem arz eden yakıt hücrelerinin yapısı, termodinamiği, elektrokimyası, kullanım alanlarını kavratmak. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Yakıt hücreleri alanın da bilimsel temel oluşturmak. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Yakıt hücrelerini tanımak, yapısı ve çalışma prensibini kavramak  Yakıt hücrelerinin elektrokimya ve termodinamiğini anlamak | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | \* EG and G Services. (2000). Fuel Cell Handbook (Fifth Edition). Parsons Inc., Science Applications International Corporations. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | \* Frano Barbir. (2000) Fuel Cell Handbook. EG and G Servicesademic Press.\* Prof.Dr.Durmuş KAYA, Prof.Dr.H.Hüseyin ÖZTÜRK, Doç.Dr.Muhammet KAYFECİ. (2017). Hidrojen ve Yakıt Pili Teknolojisi. Umuttepe Yayınları. \* Yrd.Doç.Dr.İsmet AKOVA. (2008). Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Nobel Yayın Dağıtım. \* Prof.Dr.Beycan İbrahimoğlu. (2008). Hidrojenli Enerji Üreteçleri. Nobel Yayın Dağıtım. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Yakıt hücrelerinin tarihsel gelişimi. |
| 2 | Yakıt hücresi çeşitleri. |
| 3 | Yakıt hücresi çeşitleri. (devam) |
| 4 | Yakıt hücresi bileşenleri. |
| 5 | Yakıt hücresi bileşenleri. (devam) |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Yakıt hücresi elektrokimyası. |
| 8 | Yakıt hücresi elektrokimyası. (devam) |
| 9 | Yakıt hücresi termodinamiği. |
| 10 | Yakıt hücresi termodinamiği. (devam) |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Yakıt hücresi verimliliği. |
| 13 | Yakıt hücresi çeşitlerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları. |
| 14 | Yakıt hücrelerinin uygulama alanları. |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr.Murat KELLEGÖZ **Tarih:** 13/04/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 50 | **ADI** | YARIİLETKEN KAPLAMA ve KARAKTERİZASYONU |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 3 | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | |  | |  |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 25 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | | 1 | | 25 |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | İnce film kavramı ve tarihsel bakış, vakum bilimi ve teknolojisi, İnce film oluşum mekanizmaları, Fiziksel buhar çöktürme, kimyasal buhar çöktürme.İnce film karakterizasyon tekniklerinin sınıflandırılması, x-ışınları kırınımı, optik karakterizasyon ve spektroskopik elipsometri tekniği, taramalı uç mikroskopisi, elektron mikroskopisi, elektriksel karakterizasyon,laboratuvar uygulamaları. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | İnce film teknolojisi ve ince film üretimi konusunda uzmanlaşmış ve donanımlı öğrenciler yetiştirmek. İnce filmlerin yapısal, yüzeysel, optik ve elektriksel özelliklerini incelemek üzere karakterizasyon yapabilen, bu alanda kullanılan cihazlar konusunda donanımlı olan ve sonuçları yorumlayabilen öğrenciler yetiştirmek. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | İnce film kaplama tekniklerini ve bu alandaki kavramları öğrenme, ince film teknolojisini ve önemini kavrama, bilgi kazanma.İnce film karakterizasyon tekniklerini öğrenme, bu alanda kullanılan cihazları kullanabilme, sonuçları yorumlayabilme.. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Temel bilimlere ilişkin bilgilerini uygulama becerisi  İlgili daldaki problemleri tanımlama ve çözme becerisi  Verileri analiz edebilme, değerlendirebilme, deney tasarlama becerisi  Bilgileri disiplinler arası ilişkilendirebilme becerisi  Edinilen bilgileri direkt olarak teknoloji ve endüstri ile ilişkilendirme becerisi  Mesleki güncel konuları izleme becerisi | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Milton OHRING, The Material Science of Thin Films. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | L. B. Freund, S. Suresh, Thin Film Materials,K. L. Chopra, S. R. Das, Thin Film Solar Cells, E.M.MURT and W.L.GULDNER, Physical Measurement and Analysis of Thin Films, John P. McKelvey, Solid State and Semiconductor Physics, O. S. HEAVENS, Thin Film Physics. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | İnce film kavramı ve tarihsel bakış |
| 2 | Vakum bilimi ve teknolojisi |
| 3 | İnce film oluşum mekanizmaları |
| 4 | Fiziksel Buhar Depolama |
| 5 | Kimyasal Buhar Depolama |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Laboratuvar Uygulaması |
| 8 | İnce film karakterizasyon tecniklerinin sınıflandırılması |
| 9 | Yapısal Özellikler |
| 10 | Yüzeysel Özellikler |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Optik Özellikler |
| 13 | Elektriksel Özellikler |
| 14 | Laboratuvar Uygulaması |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** PROF. DR. İDRİS AKYÜZ **Tarih:** 16/04/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | Elektrokimya ve Teknolojisi (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Enerji Depolama Sistemleri |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 1 | | 2 | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 2 | | 50 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 20 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 30 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Öğrenciler eşdeğer devreleri, termodinamik, reaksiyon kinetiği, taşınım olayları, elektrostatik, gözenekli ortam ve faz dönüşümleri konularını inceler. Buna ek olarak, bu ders piller, yakıt hücreleri, süperkapasitörler ve elektrokinetik uygulamalar içerir. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Bu ders, elektrokimyasal enerji dönüşüm ve depolama prensiplerini ve matematiksel modellerini tanıtmayi amaçlamaktadır. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Enerji depolama sistemleri fen ve mühendislik perspektifinde ele alınır. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Enerji depolama sistemlerini tanır.  2. Enerji depolama teknolojisinin önemini kavrar.  3. Temel bilim ve mühendislik bilgisini enerji depolama sistemleri üzerinde uygular.  4. Enerji depolamada uygulanan yöntemleri tanır. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Alfred Rufer, "Energy Storage Systems and Components", CRC Press Taylor & Francis, 2018. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | 1. Robert A. Huggins, "Energy Storage: Fundamentals, Materials and Applications", 2nd Edition, Springer, 2016.2. David Elliott, "Energy Storage Systems", IOP Publishing, 2017.3. Frank S. Barnes and Jonah G. Levine , "Large Energy Storage Systems Handbook", CRC Press Taylor & Francis, 2011. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Genel Terimler |
| 2 | Enerji Depolama Malzemeleri |
| 3 | Enerji Dönüşüm Malzemeleri |
| 4 | Elektrokimyasal Enerji Depolama |
| 5 | Enerji Depolama Sistemlerinde Eşdeğer Devreler |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Piller (Bataryalar) |
| 8 | Süperkapasitörler |
| 9 | Yakıt Hücreleri |
| 10 | Güneş Pilleri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Hidrojenle Enerji Depolama |
| 13 | Diğer Enerji Depolama Sistemleri-Termal, Rüzgar ve Hidroelektrik |
| 14 | Öğrenci Sunumları |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr. Öğr. Üyesi Salim Erol **Tarih:** 30.04.2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | HİDROJEN ENERJİSİ VE TEKNOLOJİLERİ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Enerji ve Teknoloji nedir?; Geçmişten günümüze enerji kullanımı, tükenebilir ve tükenmeyen enerji kaynaklarına bakış; Hidrojen nedir?, Hidrojen kaynakları, üretimi, depolanması, taşınması, çevresel etkileri, güvenliği, kullanım alanları; Dünyada ve Türkiye'deki durumu ve uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi (ICHET). | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Enerji ve teknolojiyi tanımak. Geçmişten günümüze enerji kullanımı ve enerji türlerini kavramak. Hidrojenin özellikleri, üretim ve depolanması, güvenliği ve taşınması, kullanım alanı ve çevresel etkisi konularını işleyerek hidrojenin enerjisi ve teknolojisini tanıtmak. Hidrojenin dünyadaki ve Türkiye'deki durum ile İstanbul'da yer alan Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezini kavramak. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Hidrojen enerjisi ve teknolojileri alanın da bilimsel temel oluşturmak. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Hidrojen enerjisini ve teknolojilerini tanımak  Hidrojenin özellikleri ve dünyadaki durumu kavramak | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | \* Prof.Dr.Durmuş KAYA, Prof.Dr.H.Hüseyin ÖZTÜRK, Doç.Dr.Muhammet KAYFECİ. (2017). Hidrojen ve Yakıt Pili Teknolojisi. Umuttepe Yayınları. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | \* Hülya Erdener, Serdar Erkan, Ela Eroğlu, Nadiye Gür, Erce Şengül, Nurcan Baç. (2007). Sürdürülebilir Enerji ve Hidrojen. ODTU Yayıncılık. \* Yrd.Doç.Dr.İsmet AKOVA. (2008). Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Nobel Yayın Dağıtım. \* Prof.Dr.Beycan İbrahimoğlu. (2008). Hidrojenli Enerji Üreteçleri. Nobel Yayın Dağıtım. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Enerji ve Teknoloji nedir? |
| 2 | Geçmişten günümüze enerji kullanımı. |
| 3 | Tükenebilir ve tükenmeyen enerji kaynaklarına bakış. |
| 4 | Hidrojen nedir? |
| 5 | Hidrojen kaynakları. |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Hidrojen üretimi. |
| 8 | Hidrojen depolanması. |
| 9 | Hidrojen taşınması. |
| 10 | Hidrojenin çevresel etkileri. |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Hidrojen güvenliği. |
| 13 | Hidrojen kullanım alanları. |
| 14 | Hidrojenin dünyada ve Türkiye'deki durumu - Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi. |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr.Murat KELLEGÖZ **Tarih:** 13/04/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | İLETKEN POLİMERLER VE UYGULAMALARI |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yok | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | İletken polimerin tanımı, iletken polimerlerin iletkenlik teorisi, iletken polimerlerin sentez yöntemleri ve karakterizasyonu, iletken polimerlerin polimerleşme mekanizmaları, iletken polimerler ve iletken polimerlerin uygulamaları | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | İletken polimerler hakkında temel bilgilerin ve uygulama alanlarının kavratılması | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | İletken polimerler ve uygulama alanları konusunda bilimsel temel oluşturmak | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | İletken polimerleri bilmek  İletken polimerlerin iletkenlik teorisini kavramak  İletken polimer sentez tekniklerini kavramak  İletken polimerlerin uygulama alanlarını değerlendirmek | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | S. Cosnier, A. Karyakin, Electropolymerization, Consepts, Materials and Applications, Wiley-VCH, 2010. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | A. Eftekhari, Nanostructured Conductive Polymers, Wiley-VCH, 2010.T.A.Skotheim, J.R. Reynolds, Congugated Polymers, Theory, Synthesis, Properties and Characterization, CRC Press, 2007. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | İletken polimerlerin tanımı ve tarihçesi |
| 2 | İletken polimerlere örnekler |
| 3 | İletkenlik teorisi |
| 4 | İletken polimerlerin sentez yöntemleri |
| 5 | İletken polimerlerin polimerleşme mekanizmaları |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | İletken polimerlerin karakterizasyonu |
| 8 | Kompozit iletken polimerler |
| 9 | İletken polimerlerin korozyon uygulamaları |
| 10 | İletken polimerlerin kapasitör uygulamaları |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | İletken polimerlerin elektrokromik uygulamaları |
| 13 | İletken polimerlerin sensör uygulamaları |
| 14 | İletken polimerlerin biyomalzeme uygulamaları |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Doç. Dr. Berrin DURAN **Tarih:**

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | YAKIT HÜCRELERİ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Yakıt hücrelerinin tarihsel gelişimi, çeşitleri, bileşenleri, çalışma prensipleri, elektrokimya ve termodinamiği, verimliliği, birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları ve uygulama alanları. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Daha sağlıklı bir çevre ve sürdürülebilir bir teknolojik kalkınma için yapılan çalışmalar içinde büyük önem arz eden yakıt hücrelerinin yapısı, termodinamiği, elektrokimyası, kullanım alanlarını kavratmak. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Yakıt hücreleri alanın da bilimsel temel oluşturmak. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Yakıt hücrelerini tanımak, yapısı ve çalışma prensibini kavramak  Yakıt hücrelerinin elektrokimya ve termodinamiğini anlamak | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | \* EG and G Services. (2000). Fuel Cell Handbook (Fifth Edition). Parsons Inc., Science Applications International Corporations. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | \* Frano Barbir. (2000) Fuel Cell Handbook. EG and G Servicesademic Press.\* Prof.Dr.Durmuş KAYA, Prof.Dr.H.Hüseyin ÖZTÜRK, Doç.Dr.Muhammet KAYFECİ. (2017). Hidrojen ve Yakıt Pili Teknolojisi. Umuttepe Yayınları. \* Yrd.Doç.Dr.İsmet AKOVA. (2008). Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Nobel Yayın Dağıtım. \* Prof.Dr.Beycan İbrahimoğlu. (2008). Hidrojenli Enerji Üreteçleri. Nobel Yayın Dağıtım. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Yakıt hücrelerinin tarihsel gelişimi. |
| 2 | Yakıt hücresi çeşitleri. |
| 3 | Yakıt hücresi çeşitleri. (devam) |
| 4 | Yakıt hücresi bileşenleri. |
| 5 | Yakıt hücresi bileşenleri. (devam) |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Yakıt hücresi elektrokimyası. |
| 8 | Yakıt hücresi elektrokimyası. (devam) |
| 9 | Yakıt hücresi termodinamiği. |
| 10 | Yakıt hücresi termodinamiği. (devam) |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Yakıt hücresi verimliliği. |
| 13 | Yakıt hücresi çeşitlerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları. |
| 14 | Yakıt hücrelerinin uygulama alanları. |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr.Murat KELLEGÖZ **Tarih:** 13/04/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** | 50 | **ADI** | YARIİLETKEN KAPLAMA ve KARAKTERİZASYONU |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 3 | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | |  | |  |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 25 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | | 1 | | 25 |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | İnce film kavramı ve tarihsel bakış, vakum bilimi ve teknolojisi, İnce film oluşum mekanizmaları, Fiziksel buhar çöktürme, kimyasal buhar çöktürme.İnce film karakterizasyon tekniklerinin sınıflandırılması, x-ışınları kırınımı, optik karakterizasyon ve spektroskopik elipsometri tekniği, taramalı uç mikroskopisi, elektron mikroskopisi, elektriksel karakterizasyon,laboratuvar uygulamaları. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | İnce film teknolojisi ve ince film üretimi konusunda uzmanlaşmış ve donanımlı öğrenciler yetiştirmek. İnce filmlerin yapısal, yüzeysel, optik ve elektriksel özelliklerini incelemek üzere karakterizasyon yapabilen, bu alanda kullanılan cihazlar konusunda donanımlı olan ve sonuçları yorumlayabilen öğrenciler yetiştirmek. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | İnce film kaplama tekniklerini ve bu alandaki kavramları öğrenme, ince film teknolojisini ve önemini kavrama, bilgi kazanma.İnce film karakterizasyon tekniklerini öğrenme, bu alanda kullanılan cihazları kullanabilme, sonuçları yorumlayabilme.. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Temel bilimlere ilişkin bilgilerini uygulama becerisi  İlgili daldaki problemleri tanımlama ve çözme becerisi  Verileri analiz edebilme, değerlendirebilme, deney tasarlama becerisi  Bilgileri disiplinler arası ilişkilendirebilme becerisi  Edinilen bilgileri direkt olarak teknoloji ve endüstri ile ilişkilendirme becerisi  Mesleki güncel konuları izleme becerisi | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Milton OHRING, The Material Science of Thin Films. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | L. B. Freund, S. Suresh, Thin Film Materials,K. L. Chopra, S. R. Das, Thin Film Solar Cells, E.M.MURT and W.L.GULDNER, Physical Measurement and Analysis of Thin Films, John P. McKelvey, Solid State and Semiconductor Physics, O. S. HEAVENS, Thin Film Physics. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | İnce film kavramı ve tarihsel bakış |
| 2 | Vakum bilimi ve teknolojisi |
| 3 | İnce film oluşum mekanizmaları |
| 4 | Fiziksel Buhar Depolama |
| 5 | Kimyasal Buhar Depolama |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Laboratuvar Uygulaması |
| 8 | İnce film karakterizasyon tecniklerinin sınıflandırılması |
| 9 | Yapısal Özellikler |
| 10 | Yüzeysel Özellikler |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Optik Özellikler |
| 13 | Elektriksel Özellikler |
| 14 | Laboratuvar Uygulaması |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** PROF. DR. İDRİS AKYÜZ **Tarih:** 16/04/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | Elektrokimya ve Teknolojisi (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Elektrokimya Mühendisliği Temelleri |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
|  | | 3 | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 2 | | 60 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | A. Temeller: Termodinamik, elektrot kinetiği, ara yüzey olayları ve elektrokimyasal sistemlere uygulanan aktarım işlemleri. Bu bölüm, çeşitli elektrokimyasal sistemlerde akım ve potansiyel dağılımları üzerindeki kinetik, ara yüzey ve taşınım olayları etkisini de kapsayacaktır.  B. Elektrokimyasal Prensiplerin Uygulamaları: Güncel ilgi alanına giren elektrokimyasal konulara temel bir anlayışın uygulanması üzerinde durulacaktır. Yakıt hücreleri, elektrokimyasal ölçümlerin temelleri, elektrokinetik uygulamaları, yarıiletken elektrokimya, gözenekli elektrotlar, korozyon, katodik koruma ve membranlar, konsantre süspansiyonlar ve katı hal iyonik ve elektronik iletkenler, piller ve süperkapasitörler gibi konuların üzerinde durulacaktır. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Bu ders, elektrokimya mühendisliğini, taşınım olayları, termodinamik, reaksiyon mühendisliği ve tasarım alanlarını mühendislik temelinde kapsayacak şekilde tanıtmayı amaçlamaktadır. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Elektrokimyasal olgu ve süreçler mühendislik perspektifinden ele alınır. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Elektrokimya mühendisliğini tanır.  2. Elektrokimyasal süreç problemlerini çözümler.  3. Matematik bilgisini elektrokimyasal süreçlerde uygular.  4. Elektrokimyasal süreçlerde uygulanan yöntemleri tanır. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | John Newman and Karen Thomas-Alyea, Electrochemical Systems, 3rd edition, John Wiley & Sons, New York, 2004 | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | G. A. Prentice, Electrochemical Engineering Principles, Prentice Hall, 1990. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Elektriksel Potansiyel |
| 2 | Elektriksel Çift Tabaka Yapısı |
| 3 | Elektrotlar |
| 4 | Elektrot Kinetiği |
| 5 | Elektrokimyasal Potansiyeller Açısından Termodinamik |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Elektrokimyasal Sistemlerde Akışkanlar Mekaniği |
| 8 | Elektrokimyasal Sistemlerde Aktarım Problemleri |
| 9 | Potansiyel Teorinin Uygulamaları |
| 10 | Limit Akım |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Elektrokinetik Olaylar |
| 13 | Elektrokapiler Olaylar |
| 14 | Elektrokimyasal Ölçme Teknikleri |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 12** |  |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr. Öğr. Üyesi Salim Erol **Tarih:** 06.11.2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | Elektrokimya ve Teknolojisi (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Elektrokimyasal Sensörler |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
|  | | 3 | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 2 | | 60 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | |  | |  |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Belirli kimyasal veya moleküler sınıfların tespitni sağlamak amacıyla geliştirilen elektrokimyasal sensörler hakkında elektrokimyasal yöntemlerin uygulanması ve elektrokimya temelleri kullanılarak geniş bilgi sahibi olmak, indirgenme-yükseltgenme tepkimelerine ait mekanizmaların ve elektrokimyasal sonuçların yorumlanması, elektrokimyasal sensörlerin temel tasarım basamakları, elektrokimyasal sensörler için gerekli temel bileşenler. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Farklı elektrokimyasal yöntemler kullanılarak elektrokimyasal sensör sistemlerinin özelliklerinin belirlenmesi. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Elektrokimyasal olgu ve süreçler disiplinler arası mühendislik perspektifinden ele alınır. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Elektrokimyasal sensörlerin temel prensiplerini tanımlar.  2. Elektrokimyasal sensörlerin özelliklerini ve uygulama alanlarını tanımlar.  3. Belirli bir sistem için elektrokimyasal sensörlere ait elektrokimyasal sonuçları açıklar.  4. Elektrokimyasal sensörlerin ve modern yöntemlerin önemini açıklar. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Zhang, X., Ju, H., & Wang, J. (Eds.). (2011). Electrochemical sensors, biosensors and their biomedical applications. Academic Press. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Raluca-Ioana Stefan, Electrochemical Sensors in Bioanalysis, CRC Press, 2001. Gabor Harsanyi, Sensors in Biomedical Applications - Fundamentals, Technology and Applications, CRC Press, 2000. Brian R. Eggins, Chemical Sensors and Biosensors, Analytical Techniques in the Sciences (ANTS), 2nd Edition, Wiley, 2002.Wang, Joseph, Analytical Electrochemistry, 3th edition, John Wiley & Sons, New Jersy, 2006.Advances in Biosensors, B.D. Malhotra, A.P.F.Turner, Elsevier JAI, 2003.Tokar, J. M., & Dickey, T. D. (2000). | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Elektrokimyanın Temel Özellikleri |
| 2 | Sensörler ve Sensör Çeşitleri |
| 3 | Elektrokimyasal Sensörler ve Özellikleri |
| 4 | Redoks Prosesi, Oksidasyon ve İndirgenme Potansiyelleri |
| 5 | Elektrokimyasal Sensörler İçin Elektrokimyasal Yöntemler |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Redoks Proses Parametreleri |
| 8 | Elektrot Türlerinin Elektrokimyasal Sensörlerdeki Rolleri |
| 9 | Elektrokimyasal Sensörlerin Performans Parametreleri |
| 10 | Elektrokimyasal Sensörlerin Performans Parametreleri |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Elektrokimyasal Sensörler İçin Cihazlar |
| 13 | Gıda Güvenliğindeki Uygulamalar |
| 14 | Biyomedikal Uygulamalar |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 12** |  |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr. Uğur Moralı **Tarih:**      

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | ELEKTROPOLİMERİK YÜZEY KAPLAMALARI |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yok | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Elektrokimyasal yöntemlerin temel ilkeleri, elektropolimerizasyonun tanımı ve önemi, elektropolimerizasyon-kimyasal polimerizasyonu farkı, elektropolimerizasyon prosesinde bileşenler, yüzey ön işlemleri, monomerlerin yükseltgenme reaksiyonları, dönüşümlü voltametri ile elektropolimerizasyon, kronoamperometri ile elektropolimerizasyon, kronopotansiyometri ile elektropolimerizasyon, elektropolimerik kaplamaların spektroskopik, mikroskopik ve fiziksel karakterizasyonu | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Elektropolimerik yüzey kaplamaları hakkında temel bilgilerin kavratılması | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Elektropolimerizasyon ile yüzey kaplama teknikleri ve bu kaplamaların karakterizasyonu konusunda bilimsel temel oluşturmak | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Elektropolimerizasyonu bilmek  Elektrot proseslerini ve yüzey ön işlemlerini kavramak  Elektropolimerizasyon tekniklerini kavramak  Elektropolimerik kaplamaların karakterizasyon yöntemlerini değerlendirmek | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Yıldız A., Genç Ö., Bektaş S., Enstrümental Analiz Yöntemleri, Hacettepe Üniv. Yayınları, 1997. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Cosnier S., Karyakin A., Electropolymerization Consepts Materials and Applications, Wiley, 2010. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Elektrokimyasal yöntemlerin temel ilkeleri |
| 2 | Elektropolimerizasyonun tanımı, önemi, avantajları |
| 3 | Elektropolimerizasyon ile kimyasal polimerizasyonun karşılaştırılması |
| 4 | Elektropolimerizasyon prosesinin bileşenleri |
| 5 | Elektropolimerizasyon öncesi yüzey ön işlemleri |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Monomerlerin yükseltgenme reaksiyonları |
| 8 | Dönüşümlü voltametri (CV) ile elektropolimerizasyon |
| 9 | Kronoamperometri (CA) ile elektropolimerizasyon |
| 10 | Kronopotansiyometri (CP) ile elektropolimerizasyon |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Elektropolimerik kaplamaların spektroskopik karakterizasyonu (FTIR, UV) |
| 13 | Elektropolimerik kaplamaların mikroskopik karakterizasyonu (SEM, AFM) |
| 14 | Elektropolimerik kaplamaların fiziksel karakterizasyonu (kalınlık, iletkenlik ölçümleri) |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 12** |  |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Doç. Dr. Berrin DURAN **Tarih:** 22/10/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | KOROZYON VE TESTLERİ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yok | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Korozyonun tanımı ve önemi, korozyona termodinamik ve kinetik yaklaşım, korozyon türleri, korozyon hızının belirlenmesinde kullanılan elektrokimyasal teknikler (elektrokimyasal empedans, polarizasyon direnci, potansiyodinamik polarizasyon, dinamik empedans, harmonik analiz), korozyonun önlenmesinde kullanılan yöntemler | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Korozyon hızının belirlenmesinde kullanılan yöntemler hakkında temel bilgilerin kavratılması | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Korozyon ve korozyon test teknikleri konusunda bilimsel temel oluşturmak | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Korozyonu bilmek  Korozyon türlerini kavramak  Korozyon hızını belirlemede kullanılan teknikleri değerlendirmek  Korozyonun önlenmesinde kullanılan yöntemleri kavramak | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Üneri S. Korozyon ve Önlenmesi, 2011, Poyraz Ofset. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Erbil M. Korozyon (İlkeler-Önlemler), 2012, Poyraz Ofset. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Korozyonun tanımı ve önemi |
| 2 | Korozyon olayına termodinamik yaklaşım |
| 3 | Korozyon olayına kinetik yaklaşım |
| 4 | Korozyon türleri |
| 5 | Korozyon türleri |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Korozyon hızının belirlenmesinde elektrokimyasal olmayan teknikler |
| 8 | Korozyon hızının belirlenmesinde elektrokimyasal teknikler |
| 9 | Elektrokimyasal empedans spektroskopisi (teorisi, uygulanması ve değerlendirilmesi) |
| 10 | Polarizasyon direnci (teorisi, uygulanması ve değerlendirilmesi) |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Potansiyodinamik polarizasyon (teorisi, uygulanması ve değerlendirilmesi) |
| 13 | Harmonik analiz ve dinamik empedans (teorisi, uygulanması ve değerlendirilmesi) |
| 14 | Korozyonun önlenmesinde kullanılan yöntemler |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 12** |  |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Doç. Dr. Berrin DURAN **Tarih:** 22/10/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | PROTON DEĞİŞİM ZARLI YAKIT HÜCRELERİ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| X | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | |  | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin tarihsel gelişimi, bileşenleri, çalışma prensibi, elektrokimyası, termodinamiği, verimliliği, diğer yakıt hücresine göre avantaj ve dezavantajları, uygulama alanları, laboratuvar şartlarında üretimi, elektriksel analizinin yapılması. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Daha sağlıklı bir çevre ve sürdürülebilir bir teknolojik kalkınma için yapılan çalışmalar içinde, yakıt hücresi tiplerinden biri olan proton değişim zarlı yakıt hücresinin yapısı, termodinamiği, elektrokimyası, kullanım alanları ve üretimini kavraması. Mevcut laboratuvarda proton değişim zarlı yakıt hücresinin üretim ve analiz becerisini kazanması. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Yakıt hücreleri tiplerinden biri olan proton değişim zarlı yakıt hücreleri alanın da bilimsel temel oluşturmak. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | Proton değişim zarlı yakıt hücrelerini tanımak  Proton değişim zarlı yakıt hücrelerinin yapısı ve çalışma prensibini kavramak  Proton değişim zarlı yakıt hücrelerinin elektrokimya ve termodinamiğini anlamak  Laboratuvar şartlarında bir proton değişim zarlı yakıt hücrelerini üretebilecek yetenekte olmak  Proton değişim zarlı yakıt hücrelerinin elektriksel analizini yapabilmek. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | \* Frano Barbir. (2005) PEM Fuel Cells: Theory and Practise. Elsevier Akademic Press. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | \* Prof.Dr.Durmuş KAYA, Prof.Dr.H.Hüseyin ÖZTÜRK, Doç.Dr.Muhammet KAYFECİ. (2017). Hidrojen ve Yakıt Pili Teknolojisi. Umuttepe Yayınları. \* Prof.Dr.Beycan İbrahimoğlu. (2008). Hidrojenli Enerji Üreteçleri. Nobel Yayın Dağıtım. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin tarihsel gelişimi. |
| 2 | Proton değişim zarlı yakıt hücresi bileşenleri. |
| 3 | Proton değişim zarlı yakıt hücresi çalışma prensibi. |
| 4 | Proton değişim zarlı yakıt hücresi verimliliği. |
| 5 | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin diğer yakıt hücresine göre avantaj ve dezavantajları. |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin uygulama alanları. |
| 8 | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin laboratuvar şartlarında üretimi. |
| 9 | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin laboratuvar şartlarında üretimi (devam). |
| 10 | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin laboratuvar şartlarında üretimi (devam). |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin elektriksel analizinin yapılması. |
| 13 | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin elektriksel analizinin yapılması (devam). |
| 14 | Proton değişim zarlı yakıt hücresinin elektriksel analizinin yapılması (devam). |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranma, inisiyatif kullanma ve yaratıcılık becerisi kazanmak. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 12** |  |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr.Murat KELLEGÖZ **Tarih:** 07/11/2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | Elektrokimyasal Arıtım Teknikleri |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( x ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
| 2 | | 1 | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | Yok | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Elektrokimyasal Arıtmaya Giriş, Elektrokimyasal Reaktörler, Tasarım Parametreleri, Elektrokimyasal Arıtma Süreçleri (Elektrooksidasyon, Elektrokoagülasyon, Elekroflotasyon, Elektrodiyaliz …) Uygulama örnekleri. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Elektrokimayasal arıtma ilkelerini kavratmak; su ve atıksu arıtımında kullanılan elektrokimyasal yöntemleri ve uygulama alanlarını tanıtmak | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Öğrencilerin elektrokimyasal arıtım tekniklerinin prensipleri, uygulama alanlarını ve üstünlükleri hakkında bilgi sahibi olur. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Elektrokimyasal arıtım tekniklerin genel ilkelerini kavrar.  2. Elektrokimyasal arıtım yöntemlerini ve kimyasal yöntemlerden farklı yönlerini açıklar.  3. Elektrokimyasal arıtımın temel ve yeni uygulama alanlarını fark eder.  4. Elektrokimyasal arıtım tekniklerinin çevresel etkilerini fark eder. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Electrochemical Water Treatment Methods: Fundamentals, Methods and Full Scale Applications, 2017, 1st Edition, M. Sillanpää and M. Shestakova, Imprint: Butterworth-Heinemann, ISBN: 9780128114629, 310 p. | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Electrochemical Water and Wastewater Treatment, 2018, Edited by:C. A. Martínez-Huitle, M. A. Rodrigo and O. Scialdone, Imprint: Butterworth-Heinemann, ISBN: 978-0-12-813160-2, 556 p.Dersteki konularla ilgili makaleler | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Elektrokimyasal Arıtmaya Giriş |
| 2 | Su ve Atıksu Arıtımında Kullanılan Elektrokimyasal Süreçlerin Temelleri |
| 3 | Elektrokimyasal arıtım için ekipman, elektrokimyasal reaktörler |
| 4 | Reaktör tipleri, elektrotlar |
| 5 | Elektrokimyasal İndirgeme |
| 6 | *Ara Sınav 1* |
| 7 | Elektrokimyasal Yükseltgeme |
| 8 | Elektrokoagülasyon, Elektroflotasyon |
| 9 | Elektro-Fenton, peroksi-koagülasyon, fotoelektrokataliz, sonoelektrokataliz |
| 10 | Elektrodiyaliz, ters elektrodiyaliz |
| 11 | *Ara Sınav 2* |
| 12 | Elektrodeiyonizasyon, kapasitif deiyonizasyon |
| 13 | Mikrobiyal yakıt hücreleri, elektrokimyasal arıtımın endüstriyel uygulama örnekleri |
| 14 | Ödev sunumları |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Doç.Dr. Belgin Karabacakoğlu **Tarih:** 12.11.2018

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ (YL) | **YARIYIL** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN** | | | |
| **KODU** |  | **ADI** | BATARYALAR |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | | | | | | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | | | **DİLİ** |
| **Teorik** | | **Uygulama** | **Laboratuvar** | | |
| **YL** | 3 | | 0 | 0 | | | 3 | 7,5 | Zorunlu  (   ) | | Seçmeli  ( X ) | TÜRKÇE |
| **KREDİ DAĞILIMI**  **Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.**  **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** | | | | | | | | | | | | |
| **Temel Bilim** | | **Temel Mühendislik** | | | | **Alan Bilgisi**  **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** | | | | | | |
|  | |  | | | |  | | | | | | |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** | | | | | | | | | | | | |
| **YARIYIL İÇİ**  **FAALİYETLERİ** | | | | | **Faaliyet türü** | | | | | **Sayı** | | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | | | | | 1 | | 30 |
| Kısa Sınav | | | | |  | |  |
| Ödev | | | | | 1 | | 30 |
| Proje | | | | |  | |  |
| Rapor | | | | |  | |  |
| Seminer | | | | |  | |  |
| Diğer (………) | | | | |  | |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | | | | | | | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** | | | | | - | | | | | | | |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | | | | | Enerji depolamanın önemi ve batarya teknolojisine giriş, bataryaların çalışma prensipleri, farklı batarya teknolojilerinin/kimyalarının incelenmesi, gelişmiş bataryaların üretimi, karakterizasyonu ve uygulamaları. | | | | | | | |
| **DERSİN AMAÇLARI** | | | | | Bataryaların ve bileşenlerinin özelliklerinin ve çalışma prensiplerinin temel bilim ışığı altında incelenmesi ve üretim, karakterizasyon ve de uygulamaları hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır. | | | | | | | |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | | | | | Ders, günlük hayatımızda giderek daha sık karşılaşmaya başladığımız enerji depolama sistemleri olan gelişmiş bataryaları tanımaya katkı sağlayacaktır. Bu ders bataryalar üzerinde çalışanlara bataryaların çalışma prensiplerini öğrenme, bataryalarda kullanılan madde ve malzemeleri tanıma, üretim, karakterizasyon yöntemleri hakkına bilgi sahibi olma, yaygın ve özgün uygulama alanlarını belirleyerek yeni ürünler geliştirebilme yetenekleri kazanmalarına yardım edecektir. | | | | | | | |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | | | | | 1. Bataryalar ve bileşenlerinin özellikleri hakkında bilgi sahibi olur  2. Farklı batarya teknolojilerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bakarak yeni bataryalar tasarlayabilir.  3. Yeni bataryalar üretebilir, karakterize edebilir ve uygulama alanları geliştirebilir.  4. Benzer özellikteki farklı batarya teknolojileri için yeni araştırma ve uygulama alanları geliştirebilir. | | | | | | | |
| **TEMEL DERS KİTABI** | | | | | Robert A. Huggins, Advanced Batteries, Springer, ISBN 978-0-387-76424-5 | | | | | | | |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | | | | | Robert A. Huggins, Energy Storage, Springer, ISBN 978-1-4419-1023-3 | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** | |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Enerji Depolama'ya Giriş |
| 2 | Bataryaların temel özellikleri |
| 3 | Batarya bileşenleri |
| 4 | Lityum iyon bataryalar |
| 5 | Lityum sülfür bataryalar |
| 6 | Sodyum iyon bataryalar |
| 7 | Potasyum iyon bataryalar |
| 8 | Ara Sınav |
| 9 | Alüminyum iyon bataryalar |
| 10 | Kalsiyum iyon ve Magnezyum iyon bataryalar |
| 11 | Çinko-iyon bataryalar |
| 12 | Sulu bataryalar |
| 13 | Hava bataryalar |
| 14 | Redoks akış bataryalar |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ELEKTROKİMYA VE TEKNOLOJİSİ YL PROGRAMI**  **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | | **Katkı Düzeyi** | | |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**  Yüksek | **2**  Orta | **1**  Az |
| **ÖÇ 1** | Öğrencinin edindiği lisans bilgilerini lisansüstü alanlarda kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bilim ve teknolojinin gelişimi için önemli olan Elektrokimya biliminin önemini kavrayarak yenilikleri takip edip kendini geliştirebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Bireysel çalışma becerisini kullanarak seminer, kongre, sempozyum, çalıştay v.b. gibi çeşitli iletişim ortamlarında çalışmalarını ve fikirlerini paylaşabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Öğrencinin lisans ve lisansüstü çalışmalarından kazandığı bilgi ve deneyimlerini kullanarak bilimsel bir yayın hazırlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Elektrokimyanın hem ulusal hem de uluslararası alanlardaki gelişmelerini yakından izleyebilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | Kuramsal, deneysel ve modelleme esaslı araştırmaları tasarlama ve uygulama; bu süreçte karşılaşılan karmaşık problemleri irdeleme ve çözümleme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Disiplin içi ve disiplinler arası grup çalışmaları yapabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Kaynak tarama, sunum yapabilme, bir deney düzeneği hazırlayabilme, uygulayabilme ve ilgili sonuçları yorumlayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 10** | Bağımsız davranarak inisiyatif alabilme ve kullanabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 11** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr. Öğr. Üyesi Recep Yüksel **Tarih:** 15.11.2021

**İmza**: