

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

| Dersin Adı | | Course Name | | |
|--|--|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Elektropolimerik Nanoyapılar | | Electropolymeric Nanostructures | | |
| Kodu (Code) | Yarıyıl (Semester) | Kredisi (Local Credits) | AKTS Kredisi (ECTS Credits) | Ders Seviyesi (Course Level) |
| PST616E | Güz | 3 | 7.5 | (Ph.D.) |
| Lisansüstü Program (Graduate Program) | Polymer Science and Technology (Polymer Science and Technology) | | | |
| Dersin Türü (Course Type) | Seçmeli (Elective) | Dersin Dili (Course Language) | İngilizce English | |
| Dersin İçeriği (Course Description) | <p>Elektrot prosesleri, elektrokimyasal teknikler. Döngülü voltametri, diferansiyel puls voltametri, Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi, in-situ spektroeletrokimya, monomerlerin yükseltgenme ve indirgenme reaksiyonları, elektropolimerizasyon, Elektroaktif polimerik nanoyapılar ve bunların nanoboyutta karakterizasyonu (polythiophene, polypyrrole, polyalkylenedioxythiophene ve kopolimerleri), iletken polimerlerin taramalı prob mikroskopisi yöntemleri ile nanoboyutta karakterizasyonu, elektrografting, iletken polimer modifiye biosensor elektrotlar. İletken polimerlerin mikro ve nanoyapıları ışık yayan displayler, elektromanyetik koruma panelleri, Polimerik pil ve biosensor elektrotlar.</p> <p>Electrode processes, Electrochemical techniques. Cyclic voltammetry, Diferential Pulse Voltametry, Electrochemical Impedance Spectroscopy, in-situ spectroelectrochemical methods, Electrochemical oxidation of monomers, and electropolymerization, Conductive polymers: polythiophene, polypyrrole, polyalkylenedioxythiophenes etc., and their copolymers, Electroactive polymeric nanostructures, Nanoscale Characterization of electroactive polymeric nanostructures ,scanning probe techniques, thin films and particules .light emitting polymeric displays, electromagnetic shielding, polymeric batteries Electrografting,electroactive polymer modified biosensor electrodes.</p> | | | |
| Dersin Amacı (Course Objectives) | <p>-Nanoyapıdaki elektroaktif polimerlerle ilgili çalışmalar son yıllarda büyük ilgi toplamaktadır - İleri teknoloji malzemeleri olan İletken polimerler ,iletken nanopartikül ve polimerik ince filmlerin oluşturulması , - Elektropolimerizasyon teknik ve yöntemleri ile konjuge polimerik ince film ve nanotaniclerin oluşturulması ve - Taramalı prob mikroskopik ve spektroskopik karakterizasyonlarının Y.Lisans ve Doktora öğrencilerine öğretilmesi.</p> <p>Emphasis on the -Nanostructured electroactive polymers -Conductive polymers are Advanced materials,conductive nanoparticles and thin films -Conjugated polymeric film and particule formations by Electropolymerization techniques -Scanning probe Techniques</p> | | | |
| Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) | <p>1-PST alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştirebilme ya da 2. Bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayabilme, 3.Özgün bir konuyu araştırabilme, kavrayabilme tasarlayabilme, uyarlayabilme ve uygulayabilme (<i>beceri</i>), ve 4. alanı ile ilgili çalışmalarda araştırma yöntemlerini kullanabilmede üst düzey beceriler kazanmış olma (<i>beceri</i>).</p> <p><i>Maddeler halinde 4-9 adet</i></p> <p>1- Developing a new idea, method, design and/or application which brings about innovation in the PST area; or, 2- applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment; researching, grasping, designing and applying an original subject (<i>skill</i>), 3- reaching an ability to critically analyze, 4- synthesize and evaluate the new and complex ideas, and acquiring the most developed skills about using the research methods in studies in the PST area (<i>skill</i>).</p> | | | |

| | | | |
|---|--|--------------------------|---|
| Kaynaklar (References) <u>En önemli 5 adedini belirtiniz</u> | 1. Eftekhari, A. (Ed.). (2008). <i>Nanostructured Materials in Electrochemistry</i> . Weinheim: Wiley-VCH. 2. Nalwa, H. S. (Ed.). (1997). <i>Handbook of Organic Conductive Molecules and Polymers</i> . NY: John-Wiley & Sons. 3. Izutsu, K. (2002). <i>Electrochemistry in Nonaqueous Solutions</i> . Weinheim, Germany: Wiley-VCH. 4. Sarac, A. S. (2007). Nanoscale Characterization of Conductive Polymer Electrocoated Carbon Fiber Surface. In Nalwa, H. S. (Ed.), <i>Polymeric Nanostructures and Their Applications</i> . (pp. 475-512). Stevenson Ranch, California, USA: American Scientific Publishers. 5. Sarac, A. S. (2007). Electropolymerization. In Mark, H.F. (Ed.), <i>Encyclopedia of Polymer Science And Technology</i> (Concise 3rd ed). Hoboken, NJ: J. Wiley & Sons. | | |
| Ödevler ve Projeler (Homework & Projects) | BİR ADET LABORATUVAR DENEY SONUCU YORUMLAMA ÖDEVİ VERİLECEKTİR. ONE HOMEWORK ON A LABORATORY EXPERIMENT RESULTS' DISCUSSION WILL BE GIVEN. | | |
| Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work) | | | |
| Bilgisayar Kullanımı (Computer Use) | LABORATUVAR DENEY SONUCLARI YORUMLAMA İLE İLGİLİ (EIS) SOFTWARE KULLANIMI SOFTWARE USE RELATED TO THE ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY (EIS) | | |
| Diğer Uygulamalar (Other Activities) | | | |
| Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria) | Faaliyetler (Activities) | Adedi* (Quantity) | Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %) |
| | Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams) | 1 | %35 |
| | Kısa Sınavlar (Quizzes) | | |
| | Ödevler (Homework) | 1 | % 15 |
| | Projeler (Projects) | | |
| | Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project) | | |
| | Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work) | | |
| | Diğer Uygulamalar (Other Activities) | | |
| | Final Sınavı (Final Exam) | 1 | %50 |

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

| Hafta | Konular | Dersin Çıktıları |
|-------|---|------------------|
| 1 | Elektrot prosesleri | 1 |
| 2 | Elektrokimyasal teknikler,in-situ spektroeletrokimya | 2 |
| 3 | Diferansiyel puls voltametri ,Lineer sweep voltametri | 2 |
| 4 | Döngülü voltametri,in-situ spektroeletrokimya,monomerlerin yükseltgenme ve indirgenme reaksiyonları | 2 |
| 5 | Elektrokimyasal Empedans Spektroskopi,Eşdeğer devre modelleme | 1 |
| 6 | İletken polimerler: polythiophene, polypyrrole. | 3 |
| 7 | İletken polimerler: polyalkylenedioxythiophene ve kopolimerleri | 3 |
| 8 | Elektropolimerizasyon ,elektroaktif polimerik nano yapılar | 4 |
| 9 | iletken polimerlerin taramalı prob mikroskopisi yöntemleri ile nanoboyutta karakterizasyonu | 4 |
| 10 | Elektrografting,iletken polimer modifiye sensor elektrotlar - I | 4 |
| 11 | Elektrografting,iletken polimer modifiye sensor elektrotlar - II | 2 |
| 12 | İletken polimerlerin mikro ve nano yapıları ışık yayan displayler | 2 |
| 13 | Elektromanyetik koruma panelleri ,polimerik pil | 2 |
| 14 | biosensor elektrotlar | 1 |

COURSE PLAN

| Weeks | Topics | Course Outcomes |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Electrode processes | 1 |
| 2 | Electrochemical techniques,in-situ spectroelectrochemistry | 2 |
| 3 | Cyclic voltammetry,Differential Pulse Voltametry | 2 |
| 4 | Electrochemical Impedance Spectroscopy,equivalent circuit modelling | 2 |
| 5 | Electrochemical oxidation of monomers,and electropolymerization | 1 |
| 6 | Conductive polymers: polythiophene,polypyrrole, | 3 |
| 7 | Conductive polymers: polyalkylenedioxythiophenes etc.,and their copolymers. | 3 |
| 8 | Electropolymerization and electroactive polymeric Nanostructures | 4 |
| 9 | Nanoscale characterizations scanning probe techniques,thin films and particules | 4 |
| 10 | Electrografting,electroactive - I | 4 |
| 11 | Electrografting,electroactive - II | 2 |
| 12 | Light Emitting polymeric nanostructures and microstructures | 2 |
| 13 | Electromagnetic Shielding and polymeric batteries | 2 |
| 14 | polymer modified biosensor electrodes. | 1 |

Dersin Polimer Bilimi ve Teknolojisi Programıyla İlişkisi

| | Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar) | Katki Seviyesi | | |
|-------|--|----------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| i. | Yüksek lisans yeterliliklerine dayalı olarak, PST alanındaki güncel ve ileri düzeydeki bilgileri sistematik bir yaklaşımla değerlendirebilme ve kullanabilme (beceri), özgün düşünce ve/veya araştırma ile uzmanlık düzeyinde geliştirebilme, derinleştirilme ve alanına yenilik getirecek özgün tanımlara ulaşabilme (<i>bilgi</i>). | | | |
| ii. | PST alanının ilişkili olduğu disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme; yeni ve karmaşık düşüncelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme (beceri), uzmanlık gerektiren bilgileri kullanarak özgün sonuçlara ulaşabilme (<i>bilgi</i>). | | | x |
| iii. | PST alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştirebilme ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayabilme, özgün bir konuyu araştırabilme, kavrayabilme tasarlayabilme, uyarlayabilme ve uygulayabilme (<i>beceri</i>), ve alanı ile ilgili çalışmalarda araştırma yöntemlerini kullanabilmede üst düzey beceriler kazanmış olma (<i>beceri</i>). | | x | |
| iv. | PST alanına yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştiren ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayan özgün bir çalışmayı bağımsız olarak gerçekleştirerek ve geliştirdiği bu çalışmayı en az birer adet ulusal ve uluslararası hakemli dergilerde makale olarak yayınlarak alanındaki ilerlemeye katkıda bulunabilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>). | | | |
| v. | Yaratıcı ve eleştirel düşünme, özgün ve disiplinlerarası sorunları çözme ve karar verme gibi üst düzey zihinsel süreçleri kullanarak alanı ile ilgili yeni düşünce ve yöntemler geliştirebilme (<i>Öğrenme Yetkinliği</i>) ve bu konulardaki sorunları çözmede liderlik yapabilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>). | | | x |
| vi. | Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısıyla inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmeye yönelik eylemleri yönetebilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>). | | | |
| vii. | Uluslararası platformlarda, uzman kişiler ile, İngilizceyi en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyi'nde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurarak alanındaki konuları tartışabilme, özgün görüşlerini savunabilme ve alanındaki yetkinliğini gösteren etkili bir iletişim kurabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>). | | | |
| viii. | Alanındaki bilimsel, teknolojik, sosyal, kültürel veya etik konulardaki sorunların çözümünde stratejik karar verme süreçlerini kullanarak işlevsel etkileşim kurabilme; bu konulardaki ilerlemeleri tanıtarak, yaşadığı toplumun bilgi toplumu olma ve bunu sürdürebilme sürecine katkıda bulunabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>). | | | |

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Polymer Science and Technology Curriculum

| | Program Outcomes | Level of Contribution | | |
|-------|---|-----------------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| i. | Developing and intensifying the current and high-level knowledge in the area of PST in a systematical manner (<i>skill</i>) with the use of original thinking and/or research processes and in a specialistic level, based upon the competency in M.S. level (<i>knowledge</i>). | | | |
| ii. | Grasping the inter-disciplinary interaction related to PST area; having the ability to critically analyze, synthesize and evaluate the new and complex ideas with systematical approaches, reaching original results by using the specialistic knowledge (<i>skill</i>) (<i>knowledge</i>). | | | x |
| iii. | Developing a new idea, method, design and/or application which brings about innovation in the PST area; or, applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment; researching, grasping, designing and applying an original subject (<i>skill</i>), reaching an ability to critically analyze, synthesize and evaluate the new and complex ideas, and acquiring the most developed skills about using the research methods in studies in the PST area (<i>skill</i>). | | x | |
| iv. | Contributing to the progress in the PST area by independently carrying out a study which uses a new idea, method, design and/or application which brings about innovation in the area; or, applying a conventional idea, method, design and/or application to a different environment, and by publishing this study in at least one scientific article in an international peer reviewed journal (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>). | | | |
| v. | Developing PST area-related new ideas and methods by making use of high level intellectual processes such as creative and critical thinking, interdisciplinary problem solving and decision making (<i>Learning Competence</i>) and taking the leader role in solving these problems (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>). | | | x |
| vi. | Ability to see and develop social relationships and the norms directing these relationships with a critical look and the ability to direct the actions to change these when necessary. (<i>Communication and Social Competency</i>). | | | |
| vii. | The ability to establish effective communication with experts in the international environments to discuss the area-related subjects and to defend original opinions, showing one's competency in the area (<i>Communication and Social Competency</i>) by using written, oral and visual communication and developing argumentation skills in English language –at least European Language Portfolio C1 Level (<i>Communication and Social Competency</i>). | | | |
| viii. | Contributing to the solution of the PST area-related social, scientific, cultural and ethical problems and promoting the development of these values by establishing effective communication and using the strategic decision making processes, and also contributing to the society's state and progress towards being an information society by announcing and promoting the technological, scientific and social developments in PST area (<i>Area Specific Competency</i>). | | | |

1: Little, 2. Partial, 3. Full

| | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------|
| <u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Prof Dr. A.Sezai SARAÇ | <u>Tarih (Date)</u> 29.04.2011 | <u>İmza (Signature)</u> |
|---|-----------------------------------|-------------------------|