**İTÜ**

**lisansüstü DERS KATALOG FORMU**

**(graduate Course Catalogue ForM)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı** | **Course Name** |
| Yapay Zeka ve Öğrenen Makine Yöntemleri  | AI & Machine Learning Methods |
| **Kodu****(Code)** | **Dönem****(Semester)** | **Kredisi****(Local Credits)** | **AKTS Kredisi****(ECTS Credits)** | **Ders Seviyesi****(Course Level)** |
|  ABT502E | 2 | 3.0 | 7.5 | Yüksek Lisans / M.Sc |
| **Enstitü / Program****(Institute/Program)** | Enerji Planlaması ve Yönetimi Anabilim Dalı / Akıllı Bina ve Tesis Yönetimi Lisansüstü ProgramEnergy Planning and Management Division / Smart Building and Facilities Management M.Sc. Prg. |
| **Dersin Türü****(Course Type)** | Seçimli(Elective) | **Dersin Dili****(Course Language)** | İngilizce(English) |
| **Dersin İçeriği****(Course Description)***30-60 kelime arası* | Turing yaklaşımı, yapay zeka ve akıllı sistem kavramı, yapay zeka gelişimi, makine öğrenmesi kavramları makine öğrenmesinde algoritma özellikleri, gözetimli, gözetimsiz ve takviyeli öğrenme kavramları, yapay sinir ağlarına giriş, aktivasyon fonksiyonları, yapay sinir ağlarını tasarlama ve işletim, tahmin ve sınıflama, destek vektörü ve çekirdeğe dayalı sınıflandırma, bayes ağları ve olasılıklı sınıflandırma, kümeleme ve rekabetçi öğrenme, makine öğrenmesi gelişimleri.  |
| Turing approach, AI & intelligent system concept, developments in AI, general properties of machine learning algorithms, Machine learning concepts (supervised, unsupervised, reinforced), Introduction to neural networks, Activation functions, Building & using neural networks, Prediction and clustering with neural networks, Support vectors, classifications with kernels, Bayesian networks and probabilistic classification, Clustering and competitive learning, Developments in Machine Learning |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)***Maddeler halinde 2-5 adet* | Dersin genel eğitsel amacı öğrencilerin:1. Tesislerin endüstri 4.0 gerekliliklerine uyması için kullanılacak olan YZ ve makine öğrenmesi yöntemlerinin hakkında bilgi alınır2. Tesis malzeme kullanımında tahmin ve sınıflama ile tedarikçi ilişkilerinde kümeleme yaparak en iyiyi seçme yaklaşımları aktarılır3. Yapılan işe en uygun yöntemin ve çözümün tasarlanması öğretilir  |
| The overall educational objective of this course is to enable students to:1. To give in-depth knowledge about AI & machine learning algorithms that will be used to make the facilities comply with industry 4.0 requirements. 2. Prediction and classification of material used in facilities and optimizations outsourcing relations through clustering. 3. Designing optmised methods and solutions for any work issues. |
| **Dersin Öğrenme** **Çıktıları** **(Course Learning Outcomes)***Maddeler halinde 4-9 adet* | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar:1. Akıllı tesis ve binalarda YZ ve makine öğrenmesi yöntemlerinin gereği,2. Değişik problemler için makine öğrenmesi algoritma tasarımı,3. Probleme göre makine öğrenmesi algoritmaları için parametre seçimleri ve değerlendirmesi, 4. Gelişim üzerine tartışma ve örnek uygulama geliştirme.  |
| Students who successfully pass this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects:1. Requirements for the AI & Machine learning in smart facilities and buildings,2. Machine learning algorithm design for a variety of sample problems,3. Parameter selection and evaluation for machine learning algorithms based on the issue to solve, 4. Discussion on the developments and sample application development. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kaynaklar****(Other References)***Maddeler halinde en çok 5 adet* | ”Machine Learning: The New AI”, Ethem Alpaydın, MIT Press Essential Knowledge series, 2016.“Neural networks : a comprehensive foundation”, Simon S, Haykin, 2008, Prentice Hall. “Energy Management—Collective and Computational Intelligence with Theory and Applications”, Cengiz Kahraman, Gülgün Kayakutlu, 2018, Springer.“The Potential of Machine Learning and AI for Smart Buildings” – Matt Ernst, 2018. |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** |  |
|  |
| **Laboratuar Uygulamaları****(Laboratory Work)** |  |
|  |
| **Bilgisayar Kullanımı****(Computer Use)** |  |
|  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |
|  |
| **Başarı Değerlendirme****Sistemi** **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler****(Activities)** | **Adedi\*****(Quantity)** | **Değerlendirmedeki Katkısı, %****(Effects on Grading, %)** |
| **Yıl İçi Sınavları****(Midterm Exams)** | **-** | **-** |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** |  |  |
| **Ödevler****(Homework)** | **4** | **%60** |
| **Projeler****(Projects)** |  |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi****(Term Paper/Project)** | **1** | **%40** |
| **Laboratuar Uygulaması****(Laboratory Work)** |  |  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |  |
| **Final Sınavı****(Final Exam)** |  |  |

**\***Yukarıda Belirtilen Sayılar En Az Değerler Olup, Yerine Getirilmesi Zorunludur.

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin** **Çıktıları** |
| **1** | Turing yaklaşımı, akıllı sistem kavramı ve yapay zeka gelişimi | 1 |
| **2** | Makine öğrenmesinde algoritma özellikleri  | 2,3 |
| **3** | Öğrenme kavramı (gözetimli, gözetimsiz, takviyeli) | 3 |
| **4** | Yapay sinir ağlarına giriş (parametreler ve ağ tasarımı) | 2,3 |
| **5** | Aktivasyon fonksiyonları  | 2,3 |
| **6** | Yapay sinir ağları tasarlama ve işletim | 2,3 |
| **7** | Yapay sinir ağları ile tahmin ve sınıflama  | 2,3 |
| **8** | Destek vektörü ve çekirdeğe dayalı sınıflama | 2,3 |
| **9** | Bayes ağları ve olasılıklı sınıflama | 2,3 |
| **10** | Kümeleme ve rakebetçi öğrenme (som) | 2,3 |
| **11** | Makine öğrenmesi gelişimleri  | 4 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Outcomes** |
| **1** | Turing approach, intelligent system concept and developments in AI | 1 |
| **2** | General properties of machine learning algorithms | 2,3 |
| **3** | Machine learning concepts (supervised, unsupervised, reinforced) | 3 |
| **4** | Introduction to neural networks (parameters and network design) | 2,3 |
| **5** | Activation functions | 2,3 |
| **6** | Building & using neural networks | 2,3 |
| **7** | Prediction and clustering with neural networks | 2,3 |
| **8** | Support vectors, classifications with kernels | 2,3 |
| **9** | Bayesian networks and probabilistic classification | 2,3 |
| **10** | Clustering and competitive learning | 2,3 |
| **11** | Developments in Machine Learning | 4 |

## Dersin Akıllı Bina ve Tesis Yönetimi Yüksek Lisans Programıyla İlişkisi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Programın mezuna kazandıracağı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)** | **Katkı Düzeyi** |
| **1** | **2** | **3** |
| **i.** | Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, kuramsal ve uygulamalı ABTY bilgilerini kullanabilme; uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme; farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme *(Bilgi)*. | X |  |  |
| **ii.** | ABTY ile ilişkili olan bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme; ve disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (*Beceri)*. |  |  | X |
| **iii.** | ABTY ile ilişkili karmaşık sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak çözümleyebilme; bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme; uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme *(Bağımsız Çalışabilme, Sorumluluk Alabilme ve Öğrenme Yetkinliği)*. |  | **X** |  |
| **iv.** | ABTY ile ilgili sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme; sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmek üzere harekete geçebilme *(İletişim ve Sosyal Yetkinlik)*. |  |  |  |
| **v.** | ABTY ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarını toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme; strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme.*(Yabancı Dilde İletişim ve Sosyal Yetkinlik)*. |  | X |  |
| **vi.** | ABTY çalışma alanları ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme, bu değerleri öğretebilme, ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme, özümsediği bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinler arası çalışmalarda kullanabilme *(Alana Özgü Yetkinlik)*. | X |  |  |

**1: Az, 2: Kısmî, 3: Tam**

## Relationship Between the Course and Smart Building and Facilities Management Graduate Program Curriculum

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Program Outcomes** | **Level of Contribution** |
| **1** | **2** | **3** |
| **i.** | Grasping interdisciplinary interaction related to social and technical fields in undergraduate level and developing and intensifying the current knowledge in that area of Smart Buildings and Facility Management; integrate with the knowledge from other scientific fields and evaluate them to create new knowledge (*Knowledge*). | X |  |  |
| **ii.** | By means of ability to use theoretical and practical information related to the area of Smart Buildings and Facility Management to combine and interpret them with information from different disciplines producing new information and solving the faced problems by related searching methods (*Skill*). |  |  | X |
| **iii.** | By means of the ability to critically analyze knowledge, skills and also a study related to the area of Smart Building and Facility Management that requires expertise on that area, directing and continuing independently, developing new strategies for the problems that are not foreseen and taking the responsibilities together with fulfilling the leader role, the ability to produce solutions for that problems (*Competence to Work Independently, Competence to Take Responsibility, Competence to Learning*). |  | **X** |  |
| **iv.** | By means of the ability to promote current development and studies by supporting with qualitative and quantitative data in the area of Smart Building and Management and to use computer software together with information and communication technologies with a required level, critical analyzing, developing and altering, if required, social relationships and the norms directing these relationships, establishing written oral and visual communication with groups within one’s or different fields (*Communication and Social Competency*). |  |  |  |
| **v.** | Proficiency in a foreign language and establishing written, oral and visual communication with that language for presenting one’s studies in the international environment (*Communication and Social Competency*). |  | X |  |
| **vi.** | By means of the ability to inspect the steps like gathering, interpreting, implementing and announcing related data with the area of Smart Building and Facility Management by overseeing scientific, cultural and ethical norms, teaching these norms, developing strategy, policy and action plans in related subjects and evaluating the obtained results by making the use of quality processes, using the gathered information and solving problems and/or implementation skills in the interdisciplinary strategies (*Area Specific Competency*). | X |  |  |
| **1: Little, 2: Partial, 3: Full** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Düzenleyen (Prepared by)*** | **Tarih (Date)** | İmza (Signature) |