

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Kodu: INDE2211 (Course Code)			Dersin Adı: Endüstriyel Üretim Sistemleri (Course Title): Industrial Production Systems				
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc+R +L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşul (Prerequisite)
3	3 + 0 + 0	3	6	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders (Lecture)	-
Dersin Amacı (Course Objectives)			Endüstriyel üretim sistemlerinin planlanması ve analizi, üretim sistemi türlerinin seçimi, kapasite ve akış planlaması, yerleşim ve üretim hattı yapılarının değerlendirilmesi, malzeme taşıma ve depolama sistemlerine ilişkin kararların analitik ve gerekçeli biçimde ele alınması yetkinliğinin kazandırılması. Developing the ability to analyze and plan industrial production systems, select appropriate production system types, perform capacity and flow planning, evaluate layout and production line structures, and analytically justify decisions related to material handling and storage systems.				
Dersin İçeriği (Course Content)			İmalat ve üretim sistemlerinin temelleri. Üretim sistemi kavramı ve bileşenleri. Üretim sistemi türleri; atölye (job shop), parti (batch) ve akış (flow) üretimi. Üretim hızı ve kapasite kavramları. Kaynak kullanımı ve makine kullanılabilirliği. İşlem altındaki iş miktarı (WIP) ve imalat teslim süresi arasındaki ilişkiler. Üretim sistemlerinde akış analizi ve darboğaz kavramı. Süreç tabanlı ve ürün tabanlı yerleşim yaklaşımları. Montaj hattı yapıları ve hat dengeleme prensipleri. Malzeme taşıma ve depolama sistemlerinin temel ilkeleri. Temel otomasyon kavramları. İş ölçümü ve zaman etüdüne ilişkin temel prensipler. Fundamentals of manufacturing and production systems. Production system concepts and system components. Types of production systems; job shop, batch, and flow production. Production rate and capacity concepts. Resource utilization and machine availability. Relationships between work-in-process (WIP) levels and manufacturing lead time. Flow analysis and bottleneck concepts in production systems. Process-based and product-based layout approaches. Assembly line structures and line balancing principles. Fundamental principles of material handling and storage systems. Basic automation concepts. Fundamental principles of work measurement and time study.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)			Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Gerçek üretim ortamlarında yer alan bir üretim sistemini; kaynaklar, kapasite, akış yapısı ve temel performans ölçütleri açısından analiz edebilir. [2.1] 2. Üretim sistemlerine ait performans göstergelerini yorumlayarak, operasyonel problemleri ve iyileştirme gereksinimlerini belirleyebilir. [2.1] 3. Gerçekçi operasyonel kısıtlar altında, farklı üretim sistemi yapılarını (yerleşim türü, akış yapısı, otomasyon seviyesi gibi) geliştirip karşılaştırabilir. [3.2] 4. Küçük ölçekli bir atölyeden fabrika ölçeğine geçiş sürecinde; üretim sistemi, malzeme taşıma ve temel otomasyon kararlarını gerekçelendirebilir. [3.2, 10.2] 5. Temel iş ölçümü ve zaman etüdü kavramlarını kullanarak, üretkenliği ve iyileştirme fırsatlarını değerlendirebilir. [2.1, 10.2] [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir] Upon successful completion of this course, students will be able to: 1. Analyze a real-world production system by identifying its resources, capacity, flow structure, and basic performance measures. [2.1] 2. Interpret production system performance indicators to identify operational problems and improvement needs. [2.1] 3. Develop and compare alternative production system configurations (such as layout type, flow structure, and level of automation) under realistic operational constraints. [3.2] 4. Justify production system, material handling, and basic automation decisions when scaling a system from a small workshop to a factory environment. [3.2, 10.2] 5. Assess productivity and improvement opportunities using basic work measurement and time study concepts. [2.1, 10.2] [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]				
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)			52 Mühendislik (52 Engineering)				
Ders Kitabı (Textbook)			"Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing (4th Edition)", M.K. Groover, Prentice Hall Publishing, 2015.				

Yardımcı Kaynaklar (Supplementary Material)	"Factory Physics (3rd edition)", Spearman and Hopp, McGraw Hill, 2008. "Motion and Time Study: Design and Measurement of Work (7th Ed.)", Ralph M. Barnes, Wiley, 1980.
---	--

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Uygulama / Laboratuvar Konuları
1	Üretim sistemlerine giriş; atölye ve fabrika kavramları; üretim ortamlarında endüstri mühendisliğinin rolü	Basit bir ürün için atölye senaryosu oluşturma ve üretim sistemi bileşenlerinin tanımlanması
2	Üretim sistemi türleri: atölye (job shop), parti (batch) ve akış (flow) üretimi	Verilen ürün senaryosu için uygun üretim sistemi türünün seçilmesi ve gerekçelendirilmesi
3	Üretim sistemlerinin temel bileşenleri; kaynaklar, kapasite ve temel performans ölçütleri	Basit bir üretim sistemi için kapasite ve performans göstergelerinin belirlenmesi
4	Üretim akışı, WIP, throughput ve teslim süresi kavramları	Akış diyagramı oluşturma ve WIP–teslim süresi ilişkilerinin incelenmesi
5	Kapasite analizi ve darboğaz kavramı	Darboğaz tespiti ve kapasite artırımı için alternatiflerin tartışılması
6	Üretim sistemlerinde performans değerlendirme ve problem teşhisi	Performans göstergeleri üzerinden sistem problemlerinin belirlenmesi
7	Yerleşim (layout) türleri: süreç yerleşimi ve ürün yerleşimi	Farklı yerleşim türlerinin karşılaştırılması ve ölçeklenebilirlik analizi
8	Hat düşüncesi ve hat dengeleme kavramları	Basit bir montaj hattı için hat dengeleme mantığının uygulanması
9	Manuel montaj hatları ve üretim sistemi entegrasyonu	Akış, kapasite ve yerleşim kararlarının bütüncül değerlendirilmesi (<i>Ara sınav / değerlendirme</i>)
10	Malzeme taşıma sistemlerine giriş ve temel ilkeler	Verilen üretim sistemi için uygun malzeme taşıma yaklaşımının seçilmesi
11	Malzeme taşıma teknolojileri: konveyörler, AGV'ler ve otomatik sistemler	Manuel ve otomatik taşıma alternatiflerinin karşılaştırılması
12	Depolama sistemleri: geleneksel ve otomatik depolama–çekme sistemleri	Depolama sistemi seçimi ve üretim akışıyla entegrasyonun değerlendirilmesi
13	İş ölçümü ve verimlilik kavramları	Basit bir iş için iş ölçümü yaklaşımının uygulanması ve verimlilik analizi
14	Zaman etüdü ve sürekli iyileştirme yaklaşımı	Zaman etüdü sonuçlarına dayalı iyileştirme önerilerinin geliştirilmesi

COURSE PLAN

Week	Topics	Application / Laboratory Topics
1	Introduction to production systems; workshop and factory concepts; role of industrial engineering in production environments	Creating a simple workshop scenario and identifying basic production system elements
2	Types of production systems: job shop, batch, and flow production	Selecting and justifying an appropriate production system type for a given product scenario
3	Basic components of production systems: resources, capacity, and performance measures	Identifying capacity and basic performance indicators for a simple production system
4	Production flow concepts: WIP, throughput, and lead time	Developing a flow diagram and examining WIP–lead time relationships
5	Capacity analysis and bottleneck identification	Detecting bottlenecks and discussing capacity improvement alternatives
6	Performance evaluation and problem diagnosis in production systems	Identifying system problems using production performance indicators
7	Facility layout types: process layout and product layout	Comparing layout alternatives with respect to scalability and system performance
8	Assembly line concepts and line balancing principles	Applying basic line balancing logic to a simple assembly line example
9	Manual assembly lines and production system integration	Integrated evaluation of flow, capacity, and layout decisions (<i>Midterm examination / assessment</i>)
10	Introduction to material handling systems and basic principles	Selecting an appropriate material handling approach for a given production system

11	Material handling technologies: conveyors, AGVs, and automated systems	Comparing manual and automated material handling alternatives
12	Storage systems: traditional storage and automated storage and retrieval systems	Evaluating storage system alternatives and their integration with production flow
13	Work measurement and productivity concepts	Applying basic work measurement approaches and analyzing productivity
14	Time study and continuous improvement	Developing improvement suggestions based on time study results

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT SYSTEM)

	Etkinlikler (Activities)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Yarıyıl İçi Yazılı Sınavlar (Semester Written Exams)	40
	Ödevler (Homework)	
	Raporlar (Reports)	
	Laboratuvar (Laboratory Activities)	
	Seminer (Seminar)	
	Sunumlar (Presentations)	
	Dönem Projesi (Term Project)	30
	Diğer (derse katılım, saha gezi, vb.) (Other: e.g. attendance, field trip etc.)	
YARIYIL SONU SINAVI (Final Exam)		30
Toplam (Total)		100

DERSİN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI KAZANIMLARINA (ÇIKTILARINA) KATKISI

	Program Kazanımları (Çıktıları)	Yüksek	Düşük
1.1	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda bilgi.		
1.2	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konulardaki bilgilerin karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisi.		
2.1	Karmaşık mühendislik problemlerini, temel bilim, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.	●	
2.2	Ele alınan karmaşık mühendislik problemleriyle ilgili BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını gözeterek tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.		
3.1	Karmaşık mühendislik problemlerine yaratıcı çözümler tasarlama becerisi.		
3.2	Karmaşık sistemleri, süreçleri, cihazları veya ürünleri gerçekçi kısıtları ve koşulları gözeterek, mevcut ve gelecekteki gereksinimleri karşılayacak biçimde tasarlama becerisi.		●
4.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin analizi ve çözümüne yönelik, tahmin ve modelleme de dâhil olmak üzere, uygun teknikleri, kaynakları ve modern mühendislik ve bilişim araçlarını, sınırlamalarının da farkında olarak seçme ve kullanma becerisi.		
5.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için literatür araştırması yapma becerisi.		
5.2	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama becerisi.		
5.3	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama dâhil, araştırma yöntemlerini kullanma becerisi.		
6.1	Mühendislik uygulamalarının BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında, topluma, sağlık ve güvenliğe, ekonomiye, sürdürülebilirlik ve çevreye etkileri hakkında bilgi.		
6.2	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		
7.1	Mühendislik meslek ilkelerine uygun davranma, etik sorumluluk hakkında bilgi.		

7.2	Hiçbir konuda ayrımcılık yapmadan, tarafsız davranma ve çeşitliliği kapsayıcı olma konularında farkındalık.		
8.1	Bireysel olarak (yüz yüze, uzaktan veya karma) etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
8.2	Disiplin içi takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
8.3	Çok disiplinli takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
9.1	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda sözlü etkin iletişim kurma becerisi.		
9.2	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda yazılı etkin iletişim kurma becerisi.		
10.1	Proje yönetimi ve ekonomik yapılabirlik analizi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.		
10.2	Girişimcilik ve yenilikçilik hakkında farkındalık.		●
11.1	Bağımsız ve sürekli öğrenebilme, yeni ve gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlayabilme ve teknolojik değişimlerle ilgili sorgulayıcı düşünebilmeyi kapsayan yaşam boyu öğrenme becerisi.		

CONTRIBUTION of the COURSE on INDUSTRIAL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES

	Program Outcomes	High	Low
1.1	The knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer calculations, and topics specific to the relevant engineering discipline.		
1.2	The ability to apply knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer-aided design, and topics specific to the relevant engineering discipline to solve complex engineering problems.		
2.1	The ability to identify, formulate, and analyze complex engineering problems using basic science, mathematics, and engineering knowledge.	●	
2.2	The ability to define, formulate, and analyze complex engineering problems with consideration for the UN Sustainable Development Goals.		
3.1	The ability to design creative solutions for complex engineering problems.		
3.2	The ability to design complex systems, processes, devices, or products that meet current and future requirements, considering realistic constraints and conditions.		●
4.1	The ability to select and use appropriate techniques, resources, and modern engineering and information technology tools, including prediction and modeling, for the analysis and solution of complex engineering problems, while being aware of their limitations.		
5.1	The ability to conduct literature research for the examination of complex engineering problems.		
5.2	The ability to design experiments for the investigation of complex engineering problems.		
5.3	The ability to use research methods, including conducting experiments, collecting data, analyzing results, and interpreting findings, to investigate complex engineering problems.		
6.1	The knowledge about the impact of engineering applications on society, health and safety, the economy, sustainability, and the environment within the framework of the UN Sustainable Development Goals.		
6.2	The awareness of the legal consequences of engineering solutions.		
7.1	Behaving in accordance with engineering professional principles, knowledge of ethical responsibilities.		
7.2	The awareness of acting impartially and inclusively in terms of diversity, without discrimination in any matter.		
8.1	The ability to work effectively individually (face-to-face, remote, or hybrid).		
8.2	Ability to work effectively as a team member or leader in discipline-specific teams (face-to-face, remote, or hybrid).		

8.3	The ability to work effectively as a team member or leader in multidisciplinary teams (face-to-face, remote, or hybrid).		
9.1	The ability to communicate effectively on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, and profession, etc.).		
9.2	The ability to communicate effectively in writing on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, profession, etc.).		
10.1	The knowledge of business applications such as project management and economic feasibility analysis.		
10.2	The awareness of entrepreneurship and innovation.		●
11.1	Lifelong learning skills that encompass independent and continuous learning, the ability to adapt to new and emerging technologies, and critical thinking about technological change.		

AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU (ECTS - WORK LOAD TABLE)

ETKİNLİKLER (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (saat) (Time (hr))	İş Yüğü (saat) (Work Load (hr))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	20	20
Yarıyıl İçi Yazılı Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Semester Written Exams (Preparation included))	2	15	30
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out of class study time)	14	1	14
Ödevler (Homework)			
Raporlar (Reports)			
Laboratuvar (Laboratory Activities)			
Seminer (Seminar)			
Sunumlar (Presentations)			
Dönem Projesi (Term Project)	1	35	35
Toplam İş Yüğü (Total Load)			141
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			6

Revizyon Tarih (Revision / Date) 28/01/2026	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared By) Füsün Recal	Onaylayan (Approved By) Seda Baş Güre
--	---	--