

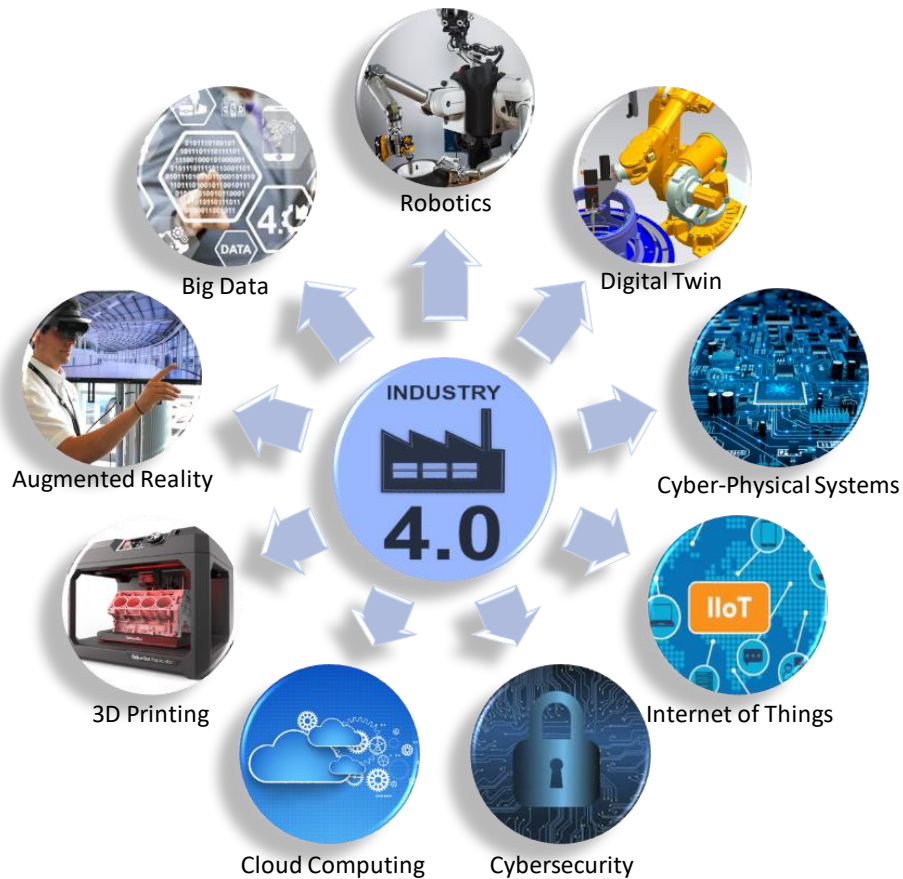
# Industry 4.0 Winter School Course Syllabus



Isfahan University of Technology

# UT5

5 Top Iranian Universities of Technologies



3, 4 January 2023

Isfahan University of Technology

Isfahan, Iran

## **1 General information**

Industry 4.0 is a novel paradigm for industrial production in which digitization plays a fundamental role. Implemented examples are mainly characterized by closely linked machines and their virtual representations via data networks and IT applications. In future factories, cyber-physical systems are used to create a virtual representation of the real world and take decentralized decisions. Today's static central control (the automation pyramid) will change to a network of decentralized production units capable of adapting their behaviour to changing production conditions and batch sizes. The next step towards future production will be that the factory itself will become an intelligent entity. Robots and machines know their abilities and can react flexibly to varying process requirements. Products know their production process and interact with people and machines on the shop floor to optimize their way across production. Artificial Intelligence enables processes in the Smart Factory to be stable and fast. Customers, manufacturers, and suppliers are digitally linked to each other and the individual product with lot size one in automated high-tech production becomes possible.

This course provides a comprehensive overview of the role of digitization, big data, cyber-physical manufacturing systems, robots, human-robot collaboration, artificial intelligence, and all relevant Industry 4.0 technologies. We will try to focus on applications and case studies to make the audience understand the new technologies and demonstrate the benefits of Industry 4.0. We also include contributions from researchers and industry to the opportunities and challenges of Industry 4.0. One of the greatest challenges in upgrading to Industry 4.0 is education. Without young academics, the transition to Industry 4.0 won't be sustainable.

## **2 Qualification**

This course starts with a simple introduction to the most important topics of Industry 4.0. It does not require detailed knowledge of Industry 4.0 technologies but an excellent knowledge of operational processes and relationships in enterprises. On the first day, the most important core technologies and their importance for implementing Industry 4.0 are explained. From a management perspective, the basics and innovations of digitalization in companies are deepened on the second day. The knowledge gained on both days enables the participants to get an overview of Industry 4.0 and the underlying Business strategies.

## **3 Learning objectives**

This course provides participants with an introduction to Industry 4.0, its building blocks, its applications, and its advantages compared to conventional production techniques. Learners get a first insight into how intelligent processes, big data, and artificial intelligence can be used to build up the production of the future and to implement new business models.

## **4 Learning outcomes**

### **Knowledge and understanding**

1. Knowledge of basics, drivers, and enablers of Industry 4.0
2. Knowledge of modern methods and techniques of planning, dimensioning, design, and optimization of Industry 4.0 production systems
3. Knowledge and understanding of value chains in the Industry
4. Knowledge and understanding of the Smart Factory paradigm

### **Applying knowledge and understanding**

5. Development of practical skills in dealing with methods and techniques of production system planning and optimization through the application of theoretical learning content in the context of case studies

### **Making judgements**

6. Ability for timely and goal-oriented planning and implementation of technical projects
7. Ability for individual working, structuring and documentation of innovative problem solutions using modern technologies for information acquisition and processing.

### **Communication skills**

8. Ability to structure, prepare and present scientific and technical documentation
9. Ability to describe project activities and to discuss them amongst each other and with lecturers (online forum)

### **Learning skills**

10. Ability to autonomously extend the knowledge acquired during the study course by reading and understanding scientific and technical documentation
11. Ability to enlarge knowledge through self-study and consultation with scientific and technical texts

## **5 Learning content and teaching**

The course consists of 2 days with a total of 6 lectures. A discussion panel will allow participants to ask questions and discuss specific topics with each other and with the lecturers.

## **6 Discussion panel**

There will be a discussion panel at the end of 2nd day, and participants can ask their questions to the presenters.

## **7 Recommended readings**

Recommended Readings will be published on the course's website at IUT.

## **8 Teaching language**

This winter school is held in Farsi.

## **9 Course schedule**

The following table is the course schedule.

Any new information will be posted in the Course Updates & News on the course website at IUT.

Schedule	Contents
<p><b>Day 1</b>  <b>8:30 to 8:45</b>  <b>Prof. Dr. Peiman Mosaddegh</b></p>	<p><b>Introduction of Lectures and general scope of the winter school</b></p>
<p><b>Day 1</b>  <b>8:45 to 10:00</b>  <b>Prof. Dr. Peiman Mosaddegh</b></p>	<p><b>Introduction to Industry 4.0</b></p>
<p><b>Day 1</b>  <b>10:00 to 10:30</b>  <b>Discussion led by Prof. Dr. Peiman Mosaddegh</b></p>	<p><b>Break &amp; Discussion forum</b>                      Challenges and chances of a new industrial paradigm                      Lecturers are available in different break-out sessions for questions</p>
<p><b>Day 1</b>  <b>10:30 to 11:45</b>  <b>Prof. Dr. Majid Nabi</b></p>	<p><b>Internet of Things (IoT) &amp; Industrial Internet of Things (IIoT) &amp; Internet of Services</b></p>
<p><b>Day 1</b>  <b>11:45 to 13:15</b></p>	<p><b>Lunch break</b></p>
<p><b>Day 1</b>  <b>13:15 to 14:15</b>  <b>Prof. Dr. Iman Izadi</b></p>	<p><b>The Smart Factory</b></p>
<p><b>Day 1</b>  <b>14:15:14:45</b></p>	<p><b>Tea break</b></p>
<p><b>Day 1</b>  <b>14:45 to 16:00</b>  <b>Eng. Mohammad Hossein Kalbasi</b></p>	<p><b>The Smart Product</b></p>
<p><b>Day 1</b>  <b>16:00 to 17:00</b>  <b>Discussion led by Prof. Dr. Peiman Mosaddegh</b></p>	<p><b>Discussion forum:</b>                      What can we learn from the application of Industry 4.0                      Lecturers are available in different break-out sessions for questions</p>

## Day 2 of winter school on Industry 4.0

Schedule	Contents
<b>Day 2</b> <b>8:30 to 10:00</b> <b>Prof. Dr. Rassoul Amirfattahi</b>	<b>Machine Learning and Artificial Intelligence in Production</b>
<b>Day 2</b> <b>10:00 to 10:30</b> <b>Discussion led by Prof. Dr. Peiman Mosaddegh</b>	<b>Break &amp; Discussion forum</b> Lecturers are available in different break-out sessions for questions.
<b>Day 2</b> <b>10:30 to 12:00</b> <b>Prof. Dr Ali Fanian</b>	<b>The importance, role, and challenges of cyber security in Industry 4.0</b>
<b>Day 2</b> <b>12:00 to 13:30</b>	<b>Lunch break</b>
<b>Day 2</b> <b>13:30 to 15:30</b> <b>Discussion panel</b> <b>Dr. Rasoul Saraeian</b> <b>Prof. Dr. Peiman Mosaddegh</b> <b>Prof. Dr. Sayed Hadi Hossaini</b> <b>Prof. Dr. Jamshid Parvizian</b> <b>Eng. Goodarzi</b>	<b>Challenges of leadership and digital governance of large companies and providing a practical model</b>  <b>Q&amp;A and discussion:</b> What is the right digital strategy for different industries in Iran?
<b>Day 2</b> <b>15:30 to 16:00</b> <b>Closing and Feedback Session</b>	<b>Participants fill out the feedback forms.</b>

# مدرسه زمستانی نسل چهارم صنعت (Industry 4.0)

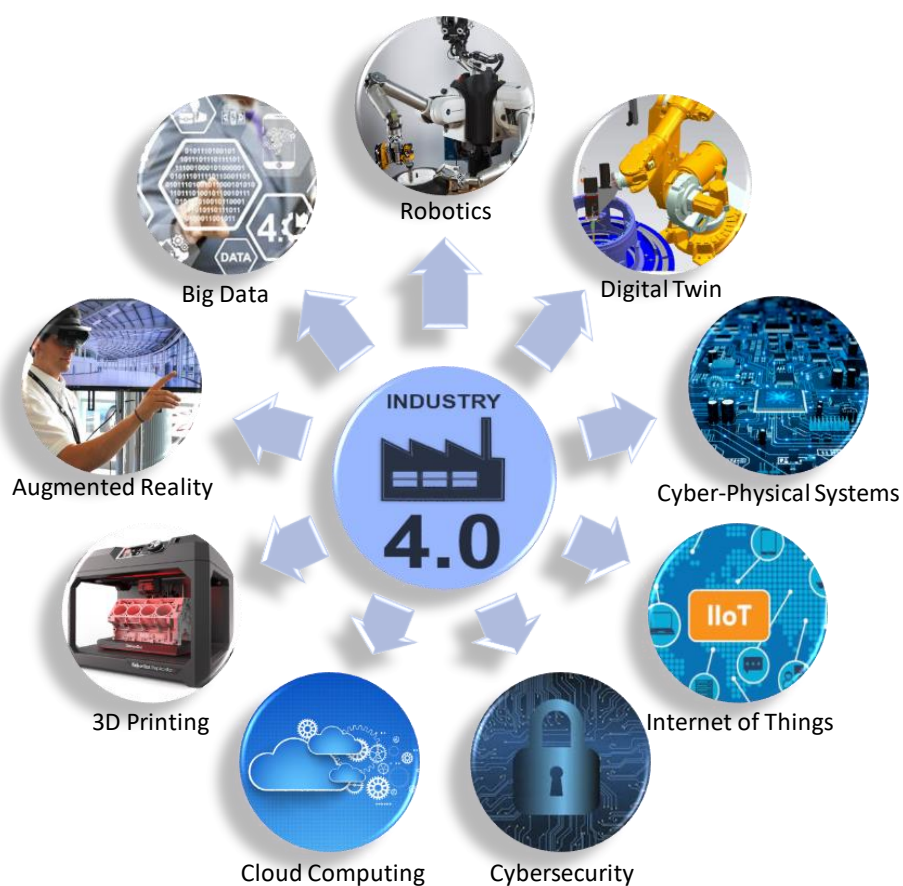
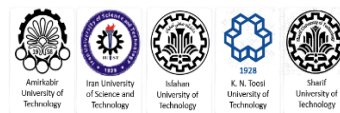
سرفصل دروس



Isfahan University of Technology

# UT5

5 Top Iranian Universities of Technologies



۱۳ و ۱۴ دی ماه ۱۴۰۱

دانشگاه صنعتی اصفهان

با همکاری دانشکده‌های برق و کامپیوتر، مکانیک و صنایع

## اطلاعات کلی

نسل چهارم صنعت (Industry 4.0) پارادایمی نوین در زمینه تولید صنعتی است که دیجیتال سازی نقشی کلیدی در آن ایفا می کند. نمونه های بهره برداری شده از آن عموماً شامل ماشین هایی است که ارتباط نزدیکی با نسخه دیجیتالی خود از طریق شبکه داده ها و برنامه های آی تی دارند. کارخانه ها در آینده از سامانه های فیزیکی-مجازی (cyber-physical systems) به منظور ایجاد نسخه ای مجازی از دنیای واقعی و اتخاذ تصمیم های غیرمتمرکز بهره خواهند برد. کنترل مرکزی غیرپویای امروزی (هرم اتوماسیون) جای خود را به شبکه ای از واحدهای تولیدی غیرمتمرکز خواهد داد که قابلیت سازگاری کنش های خود با شرایط متغیر تولید و اندازه دسته (batch size) را خواهند داشت. گام بعدی در این زمینه تبدیل کارخانه به ماهیتی هوشمند است. ربات ها و ماشین ها به توانایی های خود واقفند و واکنشی منعطف به نیازمندی های متغیر فرایندها دارند. محصولات نسبت به فرایند تولید آگاه هستند و با انسان ها و ماشین ها در بخش تولید در تعامل هستند تا خود را در فرایند تولید بهینه کنند. هوش مصنوعی در "کارخانه هوشمند" منجر به پایداری و سرعت فرایند می شود. تامین کنندگان، تولیدکنندگان و مشتری ها به صورت دیجیتال در ارتباط هستند و تولید مجزا با حداقل مقدار در فرایند تولید خودکار با فن آوری پیشرفته میسر می شود.

آنچه در این دوره گنجانده شده است شامل بازبینی ای جامع از نقش دیجیتال سازی، کلان داده، سامانه های تولیدی فیزیکی-مجازی، ربات ها، همکاری انسان-ربات، هوش مصنوعی و همه فن آوری های مرتبط با نسل چهارم صنعت است. به صورت خاص در این دوره تمرکز بر کاربردها و مطالعات موردی خواهد بود تا مخاطبان با این فن آوری های نوین آشنا شوند و مزایای آن برای آن ها توضیح داده شود. بخش دیگر دوره دربرگیرنده پژوهش های محققین و صنایع در زمینه فرصت ها و چالش های این حوزه خواهد بود. یکی از مهم ترین چالش ها برای گذار به نسل چهارم، آموزش است و بدون حضور جامعه ی جوان دانشگاهی این گذار پایدار نخواهد بود.

## پیش نیاز

در این دوره در ابتدا مقدمه ای ساده راجع به مهم ترین موضوعات نسل چهارم صنعت ارائه خواهد شد و نیازی به دانش عمیق نسبت به فن آوری های این حوزه نیست. در عین حال، اطلاعات در زمینه فرایندهای عملیاتی و روابط در سازمان ها می تواند مفید باشد. در روز نخست، اصلی ترین فن آوری ها و اهمیت آن ها در راه اندازی نسل چهارم صنعت تشریح می شود. در روز دوم، اصول اولیه، نوآوری ها و چالش ها در حوزه دیجیتال سازی در شرکت ها از نگاه مدیریتی بحث خواهد شد و در یک پنل تخصصی به بررسی چالش های رهبری و حکمرانی دیجیتال شرکت های بزرگ در گذار به نسل چهارم صنعت مورد بحث قرار



خواهد گرفت. دانش کسب شده طی این دو روز به شرکت کنندگان نگاهی کلی در زمینه نسل چهارم صنعت و راهبردهای تجاری مبتنی بر آن ارائه می کند.

### اهداف آموزشی

شرکت کنندگان در این دوره با مقدمات نسل چهارم صنعت، اجزای تشکیل دهنده آن، کاربردهای آن و مزایای آن در قیاس با روش های تولید مرسوم آشنا خواهند شد. همچنین فراگیران دیدگاهی کلی نسبت به نحوه استفاده از فرایندهای هوشمند، کلان داده ها و هوش مصنوعی در فرایندهای تولید در آینده و پیاده سازی روش های کسب و کار نوین به دست خواهند آورد.

### نتایج مورد انتظار از دوره

#### دانش و شناخت

- ۱) دانش در زمینه ی اصول اولیه، رانشگران و پیش برندگان نسل چهارم صنعت
- ۲) دانش در زمینه روش های نوین برنامه ریزی، اندازه گذاری، طراحی و بهینه سازی سامانه های تولید نسل چهارم صنعت
- ۳) دانش و شناخت در زمینه ی زنجیره ارزش در صنعت
- ۴) دانش و شناخت از پارادایم "کارخانه هوشمند"

#### به کارگیری دانش و شناخت

- ۵) بهبود مهارت های کاربردی در زمینه ی روش های برنامه ریزی و بهینه سازی سامانه ی تولید از طریق به کارگیری محتوای آموزشی نظریه ای در چارچوب مطالعات موردی و نشست های کاربردی

#### قضاوت و تصمیم گیری

- ۶) توانایی در برنامه ریزی به موقع و هدف محور و پیاده سازی پروژه های فنی
- ۷) توانایی در مستند سازی، سازماندهی و فعالیت فردی در زمینه ی راهکارهای خلاقانه با به کارگیری فن آوری های نوین به منظور کسب و پردازش اطلاعات

#### مهارت های ارتباطی

- ۸) توانایی در سازمان دهی، آماده سازی و ارائه مستندات فنی و علمی
- ۹) توانایی در تعریف فعالیت های پروژه ای و بحث در مورد آن ها بین یکدیگر و سخنرانان

#### مهارت های یادگیری

- ۱۰) توانایی در گسترش مستقل دانش کسب شده طی این دوره از طریق مطالعه و درک اسناد فنی و علمی





### محتوای یادگیری و تدریس

این دوره دو روزه خواهد بود و در مجموع شش سخنرانی خواهیم داشت. همچنین، یک پنل تخصصی و نشست‌های پرسش و پاسخ برگزار می‌شود که امکان طرح سوالات و نظرات و بحث و تبادل نظر با یکدیگر و سخنرانان را برای شرکت کنندگان فراهم می‌کند.

### اتاق گفتگو

در پایان هر روز دو اتاق گفتگو وجود خواهد داشت که شرکت کنندگان امکان طرح سوال در آن را خواهند داشت.

### منابع مطالعاتی پیشنهادی

این منابع در وب سایت دانشگاه صنعتی منتشر خواهد شد.

### زبان تدریس

زبان تدریس فارسی خواهد بود.

### برنامه دوره

جدول برنامه این دوره در ذیل ارائه شده است و هرگونه تغییر در بخش "اخبار و به روزرسانی دوره" در وب سایت دانشگاه در دسترس خواهد بود.

برای کسب اطلاعات بیشتر و ثبت نام می‌توانید به وبگاه این رویداد به نشانی زیر مراجعه فرمایید:

<https://english.iut.ac.ir/industry-4.0>



محتوا	برنامه
معرفی سخنرانی ها و چارچوب کلی مدرسه زمستانی	روز اول ۸:۳۰-۸:۴۵ دکتر پیمان مصدق
معرفی نسل چهارم صنعت	روز اول ۸:۴۵-۱۰:۰۰ دکتر پیمان مصدق
استراحت و اتاق گفتگو چالش ها و فرصت های پارادایم صنعتی نوین سخنران ها در زمان های استراحت برای پاسخگویی به سوالات در دسترس خواهند بود	روز اول ۱۰:۰۰-۱۰:۳۰ بحث و تبادل نظر به مدیریت دکتر پیمان مصدق
اینترنت اشیا و اینترنت اشیا صنعتی و اینترنت خدمات	روز اول ۱۰:۳۰-۱۱:۴۵ دکتر مجید نبی
ناهار	روز اول ۱۱:۴۵-۱۳:۱۵
کارخانه‌ی هوشمند	روز اول ۱۳:۱۵-۱۴:۱۵ دکتر ایمان ایزدی
استراحت	روز اول ۱۴:۱۵-۱۴:۴۵



محصول هوشمند	روز اول ۱۴:۴۵-۱۶:۰۰ مهندس محمدحسین کلباسی
اتاق گفتگوی آخر روز نکات قابل یادگیری از کاربردهای نسل چهارم صنعت سخنران ها در زمان های استراحت برای پاسخگویی به سوالات در دسترس خواهند بود	روز اول ۱۶:۰۰-۱۷:۰۰ بحث و تبادل نظر با مدیریت دکتر مصدق



## روز دوم مدرسه زمستانی نسل چهارم صنعت

محتوا	برنامه
کاربرد یادگیری ماشین و هوش مصنوعی در تولید صنعتی	روز دوم ۰۸:۳۰-۱۰:۰۰ دکتر رسول امیرفتاحی
سخنران ها در زمان های استراحت برای پاسخگویی به سوالات در دسترس خواهند بود استراحت و اتاق گفتگو	روز دوم ۱۰:۰۰-۱۰:۳۰ بحث و تبادل نظر با مدیریت دکتر مصدق
اهمیت و چالش های پیاده سازی امنیت سایبری در نسل چهارم صنعت	روز دوم ۱۰:۳۰-۱۲:۰۰ دکتر علی فانیان
ناهار	روز دوم ۱۲:۰۰-۱۳:۳۰
چالش های رهبری و حکمرانی دیجیتال شرکت های بزرگ و ارائه ی مدلی کاربردی پنل تخصصی گفتگو و پرسش و پاسخ	روز دوم ۱۳:۳۰-۱۵:۳۰ دکتر پیمان مصدق دکتر رسول سرائیان دکتر جمشید پرویزیان دکتر سید هادی حسینی مهندس گودرزی
اختتامیه و نظرسنجی	روز دوم ۱۵:۳۰-۱۶:۰۰







**UT5**



5 Top Iranian Universities of Technology

# Industry 4.0 Winter School



A winter school on Industry 4.0  
January 3-4, 2023

TO BE HELD BY ISFAHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ELECTRICAL ENGINEERING, COMPUTER ENGINEERING, MECHANICAL ENGINEERING,  
INDUSTRIAL ENGINEERING AND FOR ALL INTERESTED IN INDUSTRY 4.0

A Certificate of Attendance Will Be Awarded to All Participants

This course provides a comprehensive overview of the role of digitization, big data, cyber-physical manufacturing systems, robots, human robot collaboration, artificial intelligence and all relevant Industry 4.0 technologies.

In particular, we focus on applications and case studies in order to make the audience understand the new technologies and demonstrate the benefits of Industry 4.0.

We also include contributions from researchers and industry to the opportunities and challenges of Industry 4.0. One of the greatest challenges in upgrading to Industry 4.0 is education, without young academics the transition to Industry 4.0 won't be sustainable.

**Registration:**

[English.iut.ac.ir/industry-4.0](http://English.iut.ac.ir/industry-4.0)

 [ENGLISH.IUT.AC.IR](http://ENGLISH.IUT.AC.IR)  
[INTERNATIONAL.IUT.AC.IR](http://INTERNATIONAL.IUT.AC.IR)

INSTRUCTORS:

PROF. DR.  
**PEIMAN  
MOSADEGH**  
FROM IUT, ISFAHAN

PROF. DR.  
**MAJID NABI**  
FROM IUT & TU/E, NETHERLANDS

PROF. DR.  
**ALI FANIAN**  
FROM IUT, ISFAHAN

PROF. DR.  
**IMAN IZADI**  
FROM IUT, ISFAHAN


PROF. DR.  
**RASSOUL AMIRFATTAHI**  
FROM IUT, ISFAHAN

DR.  
**RASOUL SARAIEAN**  
COUNSELOR AND PROFESSOR OF  
DIGITAL TRANSFORMAION  
AND STRATEGIC MANAGEMET



031 - 339 12505

 @IUT\_INTERNATIONAL

 ISFAHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Designed by  
Hossein Borjian