

# فصلنامه علمی-پژوهشی سینرژی

سال اول، شماره اول، پاییز ۱۴۰۰



فصلنامه  
علمی-پژوهشی  
سینرژی

اتحادیه انجمن‌های  
علمی-دانشجویی  
مهندسی صنایع کشور



Scientific\_Research Quarterly Journal

# Synergy

The First Year | The First Issue | Fall 2021



Synergy  
Scientific Research  
Quarterly Journal

Iran's Industrial Engineering  
scientific associations union





فصلنامه علمی-پژوهشی سینرژي  
سال اول | شماره اول | پاییز ۱۴۰۰

صاحب امتیاز: اتحادیه انجمن‌های  
علمی-دانشجویی مهندسی صنایع کشور

مدیر مسئول  
میینا کوهی



سردبیر  
علی ورشابی



مدیر اجرایی  
شقایق کاظمینی زاده



### هیأت تحریریه

مهندس محمد امین خوئی  
نویسنده مقاله مدیریت پروژه



مهندس سوگند سقراطی قصبه  
نویسنده مقاله سیستم‌های کلان



مهندس راضیه رمضان جماعت  
نویسنده مقاله بهینه‌سازی سیستم‌ها



مهندس محمد شهبازی  
نویسنده مقاله مهندسی مالی



دکتر احسان خاکبازان  
نویسنده مقاله لجستیک و زنجیره تامین



مهندس محمد ابارشی  
نویسنده مقاله مدیریت مهندسی



دکتر محمد وحید سبط  
نویسنده مقاله کلام آخر



مهندس مهدیه توکلی  
نویسنده مقاله مهندسی سیستم‌های سلامت



مهندس محسن قنواتی نژاد  
نویسنده مقاله سیستم‌های سلامت



### تیم گرافیک

الناز کلانتری  
طراح لوگو



نازنین آقاسی بیک  
طراح و صفحه آرا



### تیم ویراستاری فارسی و انگلیسی

کیما منصوری  
سرتیم ویراستاری فارسی



محمد امین سلیمی  
عضو تیم ویراستاری فارسی



آناهیتا اصغری  
عضو تیم ویراستاری فارسی



نگار رضوی  
عضو تیم ویراستاری فارسی



لیلا رسولیان  
سرتیم ویراستاری انگلیسی



مهندس عسل رحیم صالحی  
عضو تیم ویراستاری انگلیسی



عسل امینیان  
عضو تیم ویراستاری انگلیسی



### تیم ترجمه و صداگذاری

یگانه سادات حسینی مرام  
عضو تیم ترجمه و صداگذاری



مهندس راضیه رمضان جماعت  
عضو تیم ترجمه و صداگذاری



کیما نیک زاد  
عضو تیم صداگذاری



هانیه صرافی  
عضو تیم صداگذاری



مهندس علی باراد  
عضو تیم صداگذاری



سمیه دودانگه  
عضو تیم صداگذاری



مهندس عسل رحیم صالحی  
عضو تیم صداگذاری



عرشیا نوبختی  
عضو تیم صداگذاری



پریسا سادات سیدعلیخانی  
عضو تیم صداگذاری



### تیم تدوین

رضا قهرمانی  
تدوینگر فایل‌های صوتی



علی اصغری  
تدوینگر فایل‌های صوتی



پاسین همتی  
تدوینگر فایل‌های تصویری



در این شماره می‌خوانید:

## ۷۰ مدیریت زنجیره تأمین

مدیریت زنجیره تأمین، هنر و علم مرتبط با دریافت محصولات از مبدأ و ارسال آن‌ها به مقصد مورد نظر مصرف‌کننده در زمان مناسب می‌باشد.

## ۸۶ مدیریت پروژه

مدیریت پروژه شامل استفاده از مهارت‌ها، دانش، فرایندها و رویه‌های تخصصی برای موفقیت پروژه از ابتدا تا خاتمه است.

## ۱۰۶ مدیریت مهندسی

انتظار می‌رود دانش‌آموختگان این گرایش بتوانند مدیریت علمی را در بخش‌های مختلف تولیدی و خدماتی جامعه اجرا نمایند.

## ۱۲۳ کلام آخر

آنچه یک دانش‌آموخته دانشگاهی را متمایز می‌کند، توانایی فرد در به‌کارگیری آموخته‌هایش است.

## ۲ بهینه‌سازی سیستم‌ها

مهم‌ترین و پیچیده‌ترین امتحان ورودی کارشناسی ارشد مجموعه مهندسی صنایع، متعلق به گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها است.

## ۲۲ مهندسی سیستم‌های سلامت

بسیاری از کشورهای توسعه یافته با به‌کارگیری روش‌های مهندسی صنایع توانسته‌اند موجبات ارتقای کیفیت و کاهش هزینه‌ها را در سیستم سلامت خود فراهم کنند.

## ۳۴ سیستم‌های کلان

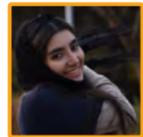
فارغ‌التحصیلان این رشته تحصیلی می‌توانند برای سیستم‌ها در شرایط قطعی و تصادفی مدلی ریاضی طراحی کرده و آن را تحلیل کنند.

## ۵۰ سیستم‌های مالی

دلیل اصلی نیاز یک مهندس مالی به مهارت‌های مختلف، در دست داشتن ابزار لازم برای تحلیل انواع رفتارها در بازارهای مختلف مالی و پولی است.



Concessionaire: Iran's Industrial Engineering  
scientific associations union



**Managing Director**  
Mobina Koohi



**Chief Editor**  
Ali Varshabi



**Executive Director**  
Shaghayegh Kazemeini Zadeh

### Editorial board



**Sogand Soghrati Ghasbeh**  
Author of "Macro Systems" Article



**Mohammad Amin Khoei**  
Author of "Project Management" Article



**Mohammad Shahbazi**  
Author of "Financial Engineering" Article



**Razieh Ramezan Jamaat**  
Author of "System Optimization" Article



**Mohammad Abareishi**  
Author of "Engineering Management" Article



**Dr. Ehsan Khakbazan**  
Author of "Logistics and Supply Chain" Article



**Mahdieh Tavakoli**  
Author of "Health Systems" Article



**Dr. Mohammad Vahid Sebt**  
Author of "The Final Word" Article



**Mohssen Ghanvati Nejad**  
Author of "Health Systems" Article

### Graphic team



**Nazanin Aqasi Beik**  
Design & Page Layout



**Elnaz Kalantari**  
Logo Designer

### Persian and English editing team



**Kimia Mansoori**  
The head of the Persian editing team



**Leila Rasoulia**  
The head of the English editing team



**Mohammad Amin Salimi**  
A member of the Persian editing team



**Assal Aminian**  
A member of the English editing team



**Anahita Asghari**  
A member of the Persian editing team



**Asal Rahimsalehi**  
A member of the English editing team



**Negar Razavi**  
A member of the Persian editing team

### Translation and Voice Acting team



**Yegane Sadat Hosseini Maram**  
A member of the translation and voice acting team



**Kowsar Ghazali**  
A member of the translation and voice acting team



**Razieh Ramezan Jamaat**  
A member of the translation and voice acting team



**Leila Rasoulia**  
A member of the translation and voice acting team



**Kimia Nikzad**  
A member of the voice acting team



**Kiarash Nikdel**  
A member of the voice acting team



**Haniyeh Sarafi**  
A member of the voice acting team



**Shaghayegh Kazemeini Zadeh**  
A member of the voice acting team



**Ali Barad**  
A member of the voice acting team



**Farzaneh Parandeh Moaghnlou**  
A member of the translation team



**Somayeh Dodangeh**  
A member of the voice acting team



**Ali Kalhori**  
A member of the translation team



**Asal Rahimsalehi**  
A member of the voice acting team



**Seyed Erfan Ghorbani**  
A member of the translation team



**Arshia Nobakhti**  
A member of the voice acting team



**Sara Salarfard**  
A member of the translation team



**Parisa Sadat Seyedalikhani**  
A member of the voice acting team



**Mohammad Hossein Sedaghati**  
Executor of QR-code audio files

### Media Editing team



**Reza Ghahremani**  
Editor of audio files



**Yasin Hemmati**  
Editor of visual files



**Ali Asghari**  
Editor of audio files

In this issue, You are reading:

## 12 System Optimization

Optimization is the most important and complex entrance exam for the Master of Industrial Engineering.

## 28 Health Systems Engineering

A large number of developed countries have been able to improve the quality and reduce costs in their health system by using industrial engineering procedures.

## 42 Macro Systems

The graduates of this field can design and analyze mathematical models for systems in definite random conditions.

## 60 Financial Systems

Financial field is very diverse. Therefore, learning all the topics related to finance is a hard task.

## 78 Supply Chain Management

Art and science related to receiving products from the origin and sending them to the desired destination of the consumer at the right time.

## 96 Project Management

Project Management involves the utilization of specialized skills, knowledge, processes and procedures needed for the project to be successful from the beginning to the end.

## 114 Engineering Management

Graduates are expected to have appropriate skills in the fields of engineering and management in a way that they can implement scientific management in various production and service sectors of the society.

## 126 The Final Word

What makes a college graduate distinguishable is the person's ability in applying that knowledge.

# سخن سردبیر



علی ورشابی  
سردبیر فصلنامه سینرژي

برای دسترسی به فایل صوتی بخش «سخن سردبیر»، این QR Code را اسکن کنید.



گوینده: شقایق کاظمینی زاده

من علی ورشابی دانشجوی ورودی سال ۹۷ مقطع کارشناسی مهندسی صنایع، در تمامی این سال‌هایی که تا به امروز به لطف و مرحمت خداوند متعال فرصت زندگانی نصیبم شده، مانند خیل عظیم دیگری از دانشجویان همواره خود را شخصی دانسته‌ام که مادامی که هموطنانش را در رنج، مصیبت و سختی روز افزون می‌بیند، زرق و برق‌های یک زندگی با آرامش در سرزمینی دیگر او را مسحور نمی‌کند، مخالف فعل مهاجرت دائم است و همیشه نیز تمام تلاشش بر این بوده که در هر فرصتی که پیش آمده در مباحثه‌ای سازنده با هم نسل‌هایش آن‌ها را به فعل «ما می‌توانیم» متقاعد کند.

اما با نهایت تاسف باید اقرار کنم فقط و فقط در طول حدود دو سال فعالیت دانشجویی، به دفعات با افراد ظاهراً مسئولی مواجه شدم که یا در حال اجرای قوانین ساختگی نانوشته‌اند یا از اجرای قوانین مکتوب مصوب ممانعت می‌کنند و در برابر هرگونه فریاد دادخواهی و حق‌طلبی واکنشی جز تهدید یا در بهترین حالت بی‌اعتنایی ندارند.

ارتباط این موضوع با حکایت بالا را همواره در این می‌بینم که این‌گونه افراد را مطابق حکایت مذکور دزدانی می‌دانم که این بار بجای جوانمردی، امید را از دل دانشجو می‌ربایند و به جای آن تخم یاس را در دل‌هایشان می‌کارند، غافل از اینکه مصرانه در تلاش برای سوراخ کردن کشتی‌ای هستند که خود نیز بر آن سوارند.

در نهایت باید بگویم با تمامی این تفاسیر و علی‌رغم همه مصائب و مشکلات هنوز هم مانند گذشته کورسوی امیدی به اصلاح امور در دلم جاریست و هنوز هم وقتی شخصی را می‌بینم که برای سعادت و به روزی هم وطنانش تا پای جان در تلاش است، آن لحظه قطعاً خود را خوشبخت‌ترین آدم روی زمین می‌دانم با این تفاوت که زمین پس توانایی متقاعد کردن هم نسل‌هایم به ماندن و نرفتن از این سرزمین را در خود نمی‌یابم.

افسوس که دیگر؛ نه بر اعتمادها اعتقادی است و نه بر اعتقادها اعتمادی

علی ورشابی  
پاییز ۱۴۰۰

با عرض سلام و احترام خدمت همه خوانندگان عزیز بنده مفتخرم به نمایندگی از تیم نشریه سینرژي اعلام نمایم سرانجام پس از مدت‌ها ممارست و پیگیری شبانه روزی، موفق به انتشار اولین شماره از این فصل‌نامه شده‌ایم.

در همین ابتدای امر لازم می‌دانم اشاره کنم که امروزه شاید کمتر مجموعه و سازمان رهسپار تعالی را بتوان یافت که صراحتاً اعلام کند هیچ خللی به اعمالش وارد نیست، طبیعتاً ما نیز از این امر مستثنی نیستیم.

لذا از همه صاحب نظران دلسوز جامعه دانشجویی کشور دعوت می‌نمایم همواره در نقد منصفانه از عملکرد این مجموعه پیش قدم باشند تا با یاری خداوند و همراهی شما عزیزان بتوانیم در آینده‌ای نه چندان دور شاهد تنومندی این نهال نوپا باشیم.

حال پس از به جا آوردن آداب مرسوم قصد دارم چند کلمه‌ای نیز از دغدغه‌های خود و هم نسل‌هایم بنویسم که به زعم بنده مطرح کردن چند دقیقه‌ای این موارد بسیار با ارزش‌تر از ساعت‌ها صحبت تکراری بیهوده است.

این سخن را با روایت حکایتی به نام ((دزد جوانمردی)) که مدت‌ها پیش آن را در جایی خواندم، ادامه می‌دهم. از آن روز گویی این حکایت در گوشه‌ای از ذهنم حک شده و با رخ دادن هر اتفاقی، با کوچک‌ترین وجه تشابه، یادش در دلم تازه می‌شود. متأسفانه هرچه هم تلاش کردم نتوانستم منبع نشر آن را بیابم؛ اما خواندن آن هر چند بدون منبع خالی از لطف نیست.

(اسب سواری، مرد پیاده‌ای را سر راه خود دید که از او کمک می‌خواست. مرد سواره از اسب پیاده شد او را از جا بلند کرد و بر روی اسب گذاشت تا او را به مقصد برساند.)

مرد پیاده که اکنون خود را سوار بر اسب می‌دید دهنه‌ اسب را کشید و گفت: اسب را بردم و با اسب گریخت!

پیش از آن‌که دور شود صاحب اسب داد زد: «تو تنها اسب را نبردی، جوانمردی را هم بردی!»

حال پس از این حکایت می‌توانم به ادامه سخنانم بپردازم:

# Chief Editor's Word



**Chief Editor:**

Ali Varshabi



To access the audio file of «Chief Editor's Word» section, scan this QR Code.

**Speaker: Shaghayegh Kazemeini Zadeh**

Dear readers,

I am proud to announce, on behalf of the team of Synergy Journal, the publication of the first issue of the quarterly journal after a long period of challenge.

Right from the beginning it should be mentioned that, today, there may be a few groups and organizations moving towards excellence, that explicitly declare a work without any kind of shortcoming; of course, we are not an exception. Therefore, all compassionate experts of the country's student community are invited to fairly criticize the journal, so that with God's help and their support, we can witness the growth of this newly developed journal.

Now, after following the usual traditions, I intend to write a few words regarding my own concerns and those of my generation, which in my opinion, raising these issues for a few minutes is much more valuable than hours of useless repetitive talk.

I will continue my words with the narration of an anecdote called "The Thief of Generosity" which I read somewhere a long time ago. From that day on, this anecdote seems to exist at the back of my mind, and whenever something with the slightest resemblance happens it reminds me of the tale. Unfortunately, even after a long search I was not able to find the source of the anecdote, but anyway, reading it even without the source is worth it.

A man on horseback saw a passerby who asked him for help. The horseback rider dismounted, lifted him, and put him on the horseback to drop him off at his destination. The pedestrian, who was now riding a horse, pulled on the reins and said: " I will take the horse ", and galloped away. Before getting far off, the horse owner shouted, " you not only took the horse but also generosity."

Now, after mentioning this anecdote, I can continue and declare: I, Ali Varshabi, a 4th year bachelor student of Industrial Engineering, during all the years that I have been granted the opportunity to live by God's mercy, like many other fellows, have always considered myself as a person who has suffered as long as his fellowmen were in hardship and difficulty. Moreover, a person who is no longer fascinated by the glory of a peaceful life in another country; therefore is against immigration. I have always used any opportunity for a debate and tried to convince my generation to believe in "we can". Unfortunately, I have to confess that during the two years of my activity as a student, I have encountered many seemingly responsible people who are implementing haphazard unwritten laws, or even blocking the implementation of approved written laws, and in case of any kind of demand of litigation they have no response other than threats or, at best, disregard.

I always see the connection between this issue and the above anecdote in the fact that according to the above-mentioned anecdote, I consider such people as thieves who, instead of generosity, steal students' hope and leave them in hopeless despair. Disregarding the fact that they are desperately trying to pierce a ship on which they are also aboard.

Finally, I must say that with all these interpretations and despite all the difficulties and problems, there is still hope in my heart like the past, and still, when I see someone who strives for happiness of his compatriots, at that moment, I definitely consider myself the happiest person on earth, except for the fact that I no longer consider myself as having the ability to convince my generation to stay in the country instead of immigration.

Alas; there is no more belief in trust and no trust in belief !

Ali Varshabi

Fall 2021

# بهینه سازی سیستم‌ها

مهم‌ترین و پیچیده‌ترین امتحان ورودی کارشناسی ارشد مجموعه مهندسی صنایع، متعلق به گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها است.



راضیه رمضان جماعت

دانشگاه تهران | ورودی ۹۸

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع (بهینه‌سازی سیستم‌ها)

## برخی از ویژگی‌های گرایش بهینه‌سازی عبارت‌اند از:

- بالاترین ظرفیت پذیرش دانشجو در بین گرایش‌های مهندسی صنایع را دارد.
- دست دانشجو در انتخاب حوزه پایان‌نامه باز است.
- این گرایش ادامه همان کارشناسی مهندسی صنایع است که دروس آن تخصصی‌تر و عمیق‌تر شده است.
- از جمله گرایش‌هایی است که برای دانشجویان علاقه‌مند به ادامه تحصیل در مقطع دکتری، معمولاً بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد.
- حوزه تخصصی کاملاً گویا و مشخصی مانند مهندسی مالی، مدیریت پروژه و ... ندارد و دانشجو می‌تواند حوزه‌های مختلفی برای کار و ادامه تحصیل انتخاب کند.
- بازار کار و جذابیت شغلی این گرایش خوب است.
- جهت اپلای و ادامه تحصیل موقعیت‌های بسیاری دارد.

بهینه‌سازی، ابزار مهمی در تصمیم‌گیری و تحلیل سیستم‌های فیزیکی محسوب می‌شود. می‌توان گفت مهم‌ترین و پیچیده‌ترین امتحان ورودی کارشناسی ارشد مجموعه مهندسی صنایع، متعلق به گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها است. دروسی که در این گرایش از دانشجویان امتحان گرفته می‌شود، نسبت به سایر گرایش‌ها برای دانشجویان صنایع تخصصی‌تر بوده و این دلیل سخت‌تر بودن امتحان ورودی این گرایش نسبت به سایرین است.

فارغ‌التحصیلان گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها، توانایی انجام کارهایی از قبیل مدل‌سازی، برنامه‌ریزی پروژه‌های مختلف، بررسی مشکلات و ارائه بهترین الگوها در سازمان‌ها و کارخانه‌ها به‌منظور بهینه‌سازی مسائل مختلف از قبیل انسان، مواد و ماشین‌آلات را دارند. آن‌ها سعی می‌کنند ارتباط منطقی بین اجزاء انواع سیستم‌های تولیدی و غیرتولیدی را پیدا کنند و بازدهی آن‌ها را افزایش دهند.



” در بازار کار گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها، نکته حائز اهمیت این است که می‌توان به دلیل اصالت واقعی این گرایش در رشته مهندسی صنایع، جایگاه بسیار مناسبی برای آن متصور بود. مقصد داوطلبین گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها می‌تواند تمامی سازمان‌هایی باشد که به دنبال بهینه‌سازی مسائل مختلف هستند.“

برای دسترسی به فایل صوتی بخش «بهینه‌سازی سیستم‌ها»، این QR Code را اسکن کنید.

گوینده: کیارش نیکدل



گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها در مقطع کارشناسی ارشد دارای ۳۲ واحد درسی است که ۱۲ واحد آن را دروس اجباری، ۱۲ واحد دروس اختیاری و ۸ واحد آن را پایان‌نامه و سمینار تشکیل می‌دهد.

ردیف	نوع درس	عنوان درس	تعداد واحد
۱	تخصصی الزامی	اقتصاد مهندسی پیشرفته	۳
۲	تخصصی الزامی	طراحی سیستم‌های صنعتی	۳
۳	تخصصی الزامی	سیستم‌های صف	۳
۴	تخصصی الزامی	روش‌های آماری	۳
۵	تخصصی الزامی	سمینار	۲
۶	تخصصی انتخابی	برنامه‌ریزی تولید پیشرفته	۳
۷	تخصصی انتخابی	شبیه‌سازی کامپیوتر	۳
۸	تخصصی انتخابی	فرایندهای احتمالی	۳
۹	تخصصی انتخابی	برنامه‌ریزی پیشرفته	۳
۱۰	تخصصی انتخابی	برنامه‌ریزی پویا	۳
۱۱	تخصصی انتخابی	مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی	۳
۱۲	تخصصی انتخابی	تصمیم‌گیری چند معیاره	۳
۱۳	تخصصی انتخابی	تحلیل سیستم‌ها	۳
۱۴	تخصصی انتخابی	پیش‌بینی و تحلیل سری‌های زمانی	۳
۱۵	تخصصی انتخابی	مباحث ویژه در مهندسی صنایع	۳
۱۶	پایان‌نامه	پایان‌نامه	۶

همچنین دانشگاه‌هایی که بر اساس دفترچه انتخاب رشته کارشناسی ارشد در رشته مهندسی صنایع، گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها پذیرش دانشجوی دارند در جدول زیر آورده شده‌اند: (موسسات غیرانتفاعی و آزاد و پیام‌نور آورده نشده‌اند. اطلاعات بر اساس دفترچه سال ۹۸ و ۹۹ سازمان سنجش است.)

ردیف	نام دانشگاه	تعداد پذیرش روزانه ۹۸	تعداد پذیرش شبانه ۹۸	تعداد پذیرش روزانه ۹۹	تعداد پذیرش شبانه ۹۹
۱۶	دانشگاه ارومیه	۱۵	۵	۹	۳
۱۷	دانشگاه صنعتی ارومیه	۱۹	۰	۲۰	۰
۱۸	دانشگاه بجنورد	۸	۰	۸	۰
۱۹	دانشگاه بوعلی سینا	۶	۳	۷	۳
۲۰	دانشگاه سمنان	۱۵	۵	۲۰	۱۰
۲۱	دانشگاه سیستان و بلوچستان	۲۰	۰	۱۶	۸
۲۲	دانشگاه شهید باهنر	۶	۳	۶	۴
۲۳	دانشگاه صنعتی شیراز	۵	۰	۶	۰
۲۴	دانشگاه صنعتی قم	۲۰	۱۰	۲۰	۱۰
۲۵	دانشگاه تفرش	۱۶	۳	۲۰	۰
۲۶	دانشگاه قم	۲۰	۰	۱	۱
۲۷	دانشگاه کردستان	۲۰	۰	۲۰	۰
۲۸	دانشگاه هرمزگان	۹	۳	۱۶	۰
۲۹	دانشگاه یزد	۱۱	۴	۶	۳
۳۰	دانشگاه اصفهان	۶	۲	۴	۱
۱	دانشگاه صنعتی شریف	۱۶	۴	۱۴	۳
۲	دانشگاه تهران	۲۰	۳	۱۸	۹
۳	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۳	۳	۷	۳
۴	دانشگاه علم و صنعت	۱۶	۱۲	۱۴	۹
۵	دانشگاه تربیت مدرس	۱۴	۰	۱۵	۰
۶	دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی	۱۱	۱۰	۹	۸
۷	دانشگاه خوارزمی	۱۱	۳	۶	۶
۸	دانشگاه صنعتی اصفهان	۹	۴	۱۰	۴
۹	دانشگاه فردوسی مشهد	۱۳	۳	۱۵	۱
۱۰	دانشگاه شاهد	۱۶	۴	۱۲	۸
۱۱	دانشگاه الزهرا	۱۵	۵	۲۰	۲۰
۱۲	دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل	۹	۵	۸	۶
۱۳	دانشگاه تهران - محل تحصیل دانشکده فنی فومن	۶	۳	۶	۳
۱۴	دانشگاه تهران - محل تحصیل پردیس فارابی قم	۷	۴	۷	۵
۱۵	دانشگاه تهران - محل تحصیل پردیس گرمسار	۱۰	۱۰	۱۴	۶

مهارت‌های نرم و سخت مورد نیاز در گرایش بهینه‌سازی

از جمله مهارت‌های سخت در حوزه بهینه‌سازی سیستم‌ها، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- برنامه‌ریزی در پروژه‌های مختلف
- بررسی مشکلات و ارائه بهترین الگوها در سازمان‌ها و کارخانه‌ها
- بهینه‌سازی مسائل مختلف (انسان، ماشین‌آلات، مواد و ...)
- درک فنی
- عیب‌یابی و درک مشکل
- توانایی برقراری ارتباط اجتماعی بالا و مؤثر
- یادگیری مهارت تصمیم‌گیری به صورت مستقل
- یافتن ارتباط منطقی بین سیستم‌های تولیدی و غیرتولیدی یا بین سیستم‌های تولیدی و تولیدی
- توانایی انتقال دانش
- صبور بودن در امور یکنواخت و روزمره، خلاقیت و قدرت تحلیل‌گری
- توانایی حسابرسی و تحلیل شرایط مختلف

از جمله مهارت‌های نرم در حوزه بهینه‌سازی سیستم‌ها، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. در این بخش، اسامی برخی از نرم‌افزارهای مهم که مهندسان بهینه‌سازی را متمایز می‌سازد، در ذیل آمده است:

- Excel • GAMS • MATLAB • Minitab • Arena • Python • SPSS

تیپ شخصیتی مناسب گرایش بهینه‌سازی بر اساس تست MBTI



در انتخاب یک شغل صحیح و درست، عوامل مختلفی از جمله ویژگی‌های شخصیتی، ارزش‌ها، علایق، مهارت‌ها، شرایط خانوادگی، شرایط جامعه و ... برای هر فرد باید در نظر گرفته شوند. یکی از مهمترین عوامل، ویژگی‌های شخصیتی است. شناخت درست شخصیت هر فرد، فرآیندی پیچیده و محتاج به تخصص و زمان کافی است. البته هر فردی ویژگی‌های منحصر به فرد خود را دارد؛ حتی افرادی که به نوعی تیپ شخصیتی مشابه دارند، باز هم در برخی موارد با یکدیگر متفاوت هستند. به طور کلی، همیشه افراد موفق‌تری از تیپ‌های شخصیتی مختلف در تمام مشاغل هستند و نمی‌توان دقیقاً اعلام کرد که فقط تیپ‌های شخصیتی خاصی هستند که در این شغل موفق می‌شوند. از آنجایی که این گرایش یکی از شاخه‌های مهندسی صنایع است که به دنبال به‌کارگیری اصول و ابزارهای تحلیلی و بهینه‌سازی است، نمی‌توان برای آن تیپ شخصیتی منحصر به فردی را متصور شد. برخی از تیپ‌های شخصیتی متناسب با این گرایش طبق آزمون شخصیت‌شناسی MBTI در زیر معرفی شده‌اند:



معمار / INTJ

این تیپ شخصیتی، توان پژوهش و برنامه‌ریزی مستقل داشته و منطقی است. او به کمک شمّ خود، توان دیدن و در نظر گرفتن همه راه‌حل‌های ممکن و خلاقانه را دارد.



مجری / ESTJ

این تیپ شخصیتی، دوست دارد با چیزهای ملموس و واقعی سروکار داشته باشد. او می‌تواند بر اساس استدلال‌های قیاسی خود، به علت و معلول‌ها پی برده و نتیجه‌گیری کند. همچنین علاقه دارد در واحدهای سازمان‌یافته در سمت‌های ارشد و مدیریتی کار کند.



تدارکاتچی / ISTJ

این تیپ شخصیتی، از دقت بالایی برخوردار است و دارای مهارت‌های فنی خوبی است.



کارآفرین / ESTP

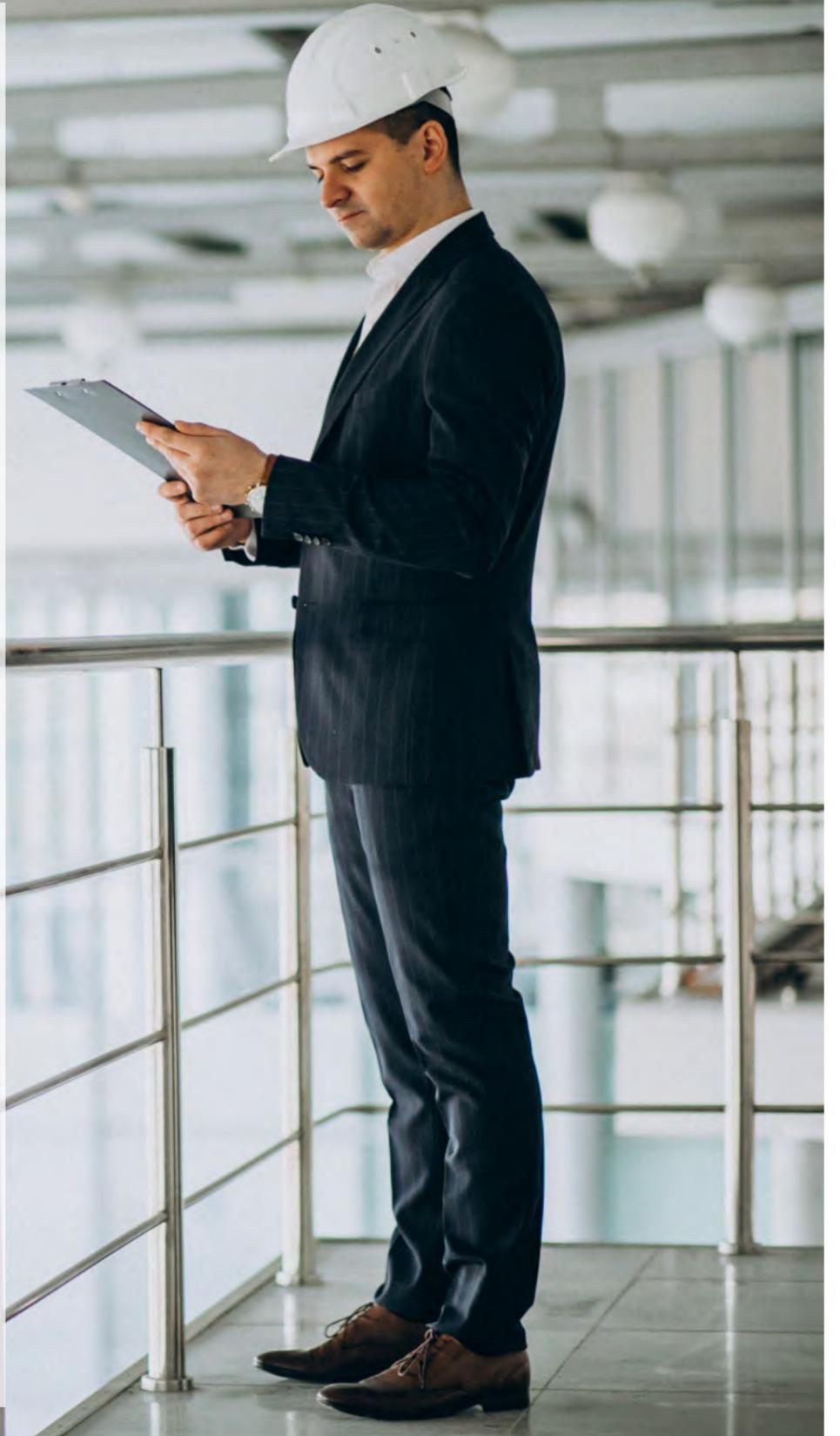
این تیپ شخصیتی، از اطلاعات فنی خوبی برخوردار بوده و به خوبی می‌تواند با ابزارهای مختلف کار کند. او بیشتر مایل است برای خود کار کند.



چیره‌دست / ISTP

این تیپ شخصیتی، به رشته‌های فنی و فهمیدن چرایی و چگونگی کار کردن با اشیا علاقه دارد. او مشاهده‌کننده خوبی بوده و به جزئیات و واقعیات توجه زیادی دارد. استفاده از تحلیل‌های منطقی، به خوبی در کار این تیپ شخصیتی مشهود است.



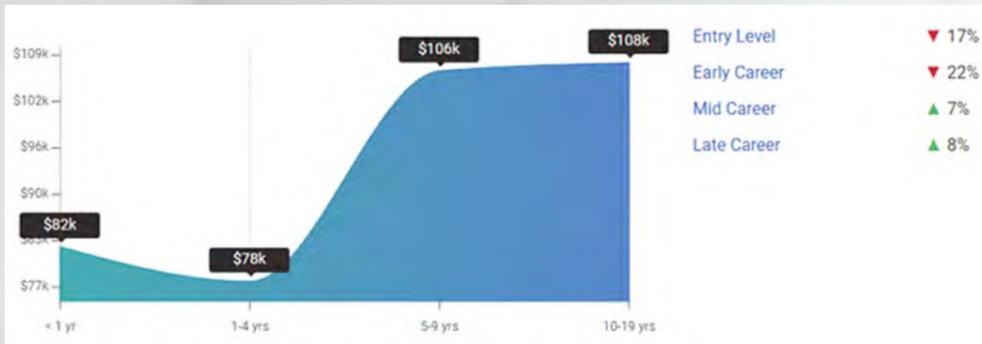


## زمینه‌ها و محیط کاری گرایش بهینه‌سازی

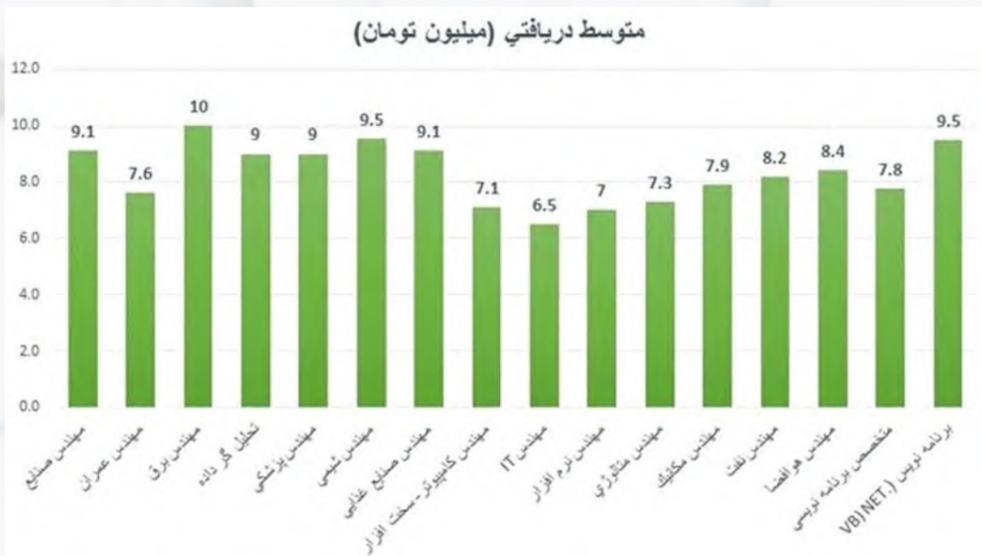
در بازار کار گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها، نکته حائز اهمیت این است که می‌توان به دلیل اصالت واقعی این گرایش در رشته مهندسی صنایع، جایگاه بسیار مناسبی برای آن متصور بود. مقصد داوطلبین گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها می‌تواند تمامی سازمان‌هایی باشد که به دنبال بهینه‌سازی مسائل مختلف هستند. گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها، حوزه وسیعی را تحت پوشش خود قرار داده و فارغ التحصیلان آن می‌توانند در کارخانجات صنعتی، تولیدی و خدماتی مشغول به کار شوند. همچنین آن‌ها می‌توانند در شغل‌های خدمات مشاوره‌ای، صنعت بیمه، بانکداری، کشتیرانی، شرکت‌های هواپیمایی، بیمارستان‌ها و خدمات شهری مفید واقع شوند. فارغ التحصیلان این گرایش می‌توانند در مدلسازی و برنامه‌ریزی پروژه‌های مختلف، تحلیل داده، اقتصاد مهندسی، تحقیق در عملیات، کیفیت و آمار نیز فعالیت کنند.

در این بخش، متوسط حقوق دریافتی مهندسیین رشته‌های مختلف در بخش خصوصی، شامل شرکت‌های خصوصی تولیدی، خدماتی و فناوری آورده شده است. این متوسط از بین کسانی است که در بخش‌های خصوصی، موقعیت شغلی مربوطه را بدون داشتن سابقه کاری چشمگیر دارند. طبیعتاً در صورت افزایش سابقه، این اعداد نیز تغییر می‌کنند. در بخش دولتی، میزان دریافتی‌ها کاملاً متفاوت با این اعداد است. در این بخش‌بندی، منظور ما مهندس صنایع ارشدی است که تسلط بیشتری به مباحث کنترل پروژه، شبیه‌سازی، بهینه‌سازی و داده‌کاوی دارد و در یک شرکت خصوصی فعالیت می‌کند. در آمریکا یک مهندس بهینه‌سازی ابتدایی با کمتر از یک سال سابقه کاری، به طور متوسط ۸۲,۴۲۴ دلار (با احتساب پاداش و اضافه‌کاری) دریافت می‌کند. یک مهندس بهینه‌سازی تازه‌کار با ۱ تا ۴ سال سابقه، به طور متوسط ۷۷,۶۷۰ دلار، یک مهندس نیمه‌حرفه‌ای با ۵ تا ۹ سال سابقه، به طور متوسط ۱۰۶,۴۷۹ دلار و یک مهندس حرفه‌ای با ۱۰ تا ۱۹ سال سابقه کاری، به طور متوسط ۱۰۷,۵۷۹ دلار حقوق دریافت می‌کند.

براساس داده‌های گزارش شده از منابع انسانی، میانگین درآمد یک مهندس صنایع در شاخه بهینه‌سازی سیستم‌ها در کشور آمریکا در سال ۲۰۲۱ به صورت نمودار زیر است:



همچنین متوسط حقوق دریافتی مهندسان صنایع در مقایسه با حقوق سایر مهندسیین، در نمودار زیر آورده شده است:



فارغ التحصیلان این گرایش می‌توانند در مدل-سازی و برنامه‌ریزی پروژه‌های مختلف، تحلیل داده، اقتصاد مهندسی، تحقیق در عملیات، کیفیت و آمار نیز فعالیت کنند.



## کشورها و دانشگاه‌های مناسب برای ادامه تحصیل در گرایش بهینه‌سازی

معمول سه سال تحصیلی است. این هزینه‌ها به صورت تقریبی هستند و طبق آمار به دست آمده از سال‌های اخیر، برای تحصیل در رشته مهندسی صنایع در نظر گرفته شده است. همچنین دانشجویانی که دارای سوابق تحصیلی درخشان و نمره قبولی بسیار خوبی باشند، می‌توانند در مقطع دکتری از بورسیه تحصیلی استفاده کنند.

بهترین کشورها برای تحصیل در رشته مهندسی صنایع، انگلستان، آمریکا، آلمان، هلند، کانادا، استرالیا، سوئد، نروژ، اتریش، قطر، امارات، ترکیه، سوئیس و بلژیک می‌باشند. فارغ‌التحصیلان این رشته سطح درآمد نسبتاً خوبی دارند. موقعیت شغلی برای این رشته نسبتاً زیاد است و برای پذیرش در دانشگاه‌های بین‌المللی، تسلط شما بر زبان، ارائه مقالات، ریزنمرات خوب و ... اهمیت زیادی دارد.

مقصد، شانس شما را تا حد زیادی افزایش می‌دهد. اگر به دنبال مهاجرت تحصیلی در مقطع فوق لیسانس یا دکتری هستید، بلافاصله بعد از اتمام مقطع کارشناسی اقدام کنید. این کار شانس شما را در پذیرش بیشتر خواهد کرد.

لازم به ذکر است که هزینه تحصیل در رشته مهندسی صنایع برای مقطع لیسانس ۲۰۰۰۰ تا ۲۶۵۰۰ دلار در هر سال است.

مقطع لیسانس به طور معمول بین سه تا چهار سال به طول می‌انجامد. همچنین هزینه تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد ۲۳۰۰۰ تا ۱۷۵۰۰ دلار در هر سال است.

مدت زمانی که برای گذراندن دوره کارشناسی ارشد لازم است، بین یک الی دو سال تحصیلی است. هزینه تحصیل در مقطع دکتری در رشته مهندسی صنایع، سالانه ۲۳۰۰۰ تا ۱۸۰۰۰ دلار است و مدت زمان تحصیل در مقطع دکترا نیز به طور

هر دانشگاهی برای پذیرش دانشجوی، شرایط و استانداردهای خاصی دارد. شما باید شرایط تحصیلی و مالی کشور مقصد را در اولویت قرار دهید. اگر دانشجوی پژوهش‌محور باشد و مقاله‌های متعددی را چاپ کند، امکان پذیرش خود را در دانشگاه‌های بین‌المللی افزایش می‌دهد. یکی از مزیت‌های مهم در مهاجرت تحصیلی، شرکت در سمینارهای بین‌المللی است. آشنایی با اصول مقاله‌نویسی و ارائه مقالات مختلف، رزومه شما را تا حد زیادی معتبر خواهد کرد. همچنین ریز نمرات دانشجویان در اپلای اهمیت زیادی دارد. دانشگاه‌های سراسری، امتیازات خوبی برای مهاجران تحصیلی دارند. سعی کنید برای پذیرش در دانشگاه‌های سراسری تلاش کنید. معمولاً افرادی که سن پایین‌تری دارند شانس بالاتری را در اپلای خواهند داشت. تسلط بر زبان انگلیسی یا زبان کشور

۱۰ دانشگاه برتر در سراسر جهان، برای گرایش بهینه‌سازی در مقطع تحصیلات تکمیلی، طبق سیستم رتبه‌بندی U.S. News در سال ۲۰۲۰:

CITY	COUNTRY	UNIVERSITY	
Atlanta	United States	Georgia Institute of Technology	1
Michigan	United States	University of Michigan	2
Illinois	United States	Northwestern University	3
California	United States	University of California, Berkeley	4
Virginia	United States	Virginia Tech	5
Pennsylvania	United States	Pennsylvania State University	6
Indiana	United States	Purdue University	7
Wisconsin	United States	University of Wisconsin-Madison	8
New York	United States	Cornell University	9
Massachusetts	United States	Massachusetts Institute of Technology	10

# System Optimization

Optimization is the most important and complex entrance exam for the Master of Industrial Engineering.



**Razieh Ramezan Jamaat**

University of Tehran  
M.Sc. student of System Optimization



Optimization is an important tool in decision making and analyzing the physical systems. It can be said that the most important and complex entrance exam for the Master of Industrial Engineering is for this field. The courses that students should take in this field are more specialized than the others. Therefore, its entrance exam is more difficult.

The graduates of system optimization have the ability to perform tasks such as modeling, planning various projects, examining problems, and providing the best models in the organizations and factories to optimize various issues such as human resources, materials, and machinery. They try to find a logical connection between the components of various production and non-production systems and increase their efficiency.



To access the audio file of «System Optimization» section, scan this QR Code.

Speaker: Razieh Ramezan Jamaat

## Some of the features of the Optimization field are:

- It has the highest student admission capacity among all the fields in Industrial Engineering .
- The student is able to choose the subject of the thesis freely.
- This field is the continuation of the same bachelor's degree in Industrial Engineering in which the courses have become more specialized and deeper.
- It is one of the fields that the students who are interested in studying, PhD usually consider.
- It does not have a quite specific field such as Financial Engineering, Project Management, etc., and the student can choose different fields for working and studying.
- It's job market is good. The level of job satisfaction is high.
- There are many opportunities to apply and continue your education abroad.

“ The important point is that due to the originality of this field in Industrial Engineering, a very good position can be imagined for it in the labor market. The destination of all candidates in the System Optimization is organizations that seek to optimize various issues.

The System Optimization field in the master's degree has 32 courses, of which 12 credits are mandatory courses, 12 credits are optional courses, and 8 credits are the thesis and seminar.

credit	Course title	Course type	row
3	Advanced Engineering Economics	Specialized Mandatory	1
3	Design of Industrial Systems	Specialized Mandatory	2
3	Queuing Systems	Specialized Mandatory	3
3	Statistical Methods	Specialized Mandatory	4
2	Seminar	Specialized Mandatory	5
3	Advanced Production Planning	Specialized Optional	6
3	Computer Simulation	Specialized Optional	7
3	Possible Processes	Specialized Optional	8
3	Advanced Planning	Specialized Optional	9
3	Dynamic Programming	Specialized Optional	10
3	Information Systems Management	Specialized Optional	11
3	Multi-criteria Decision Making	Specialized Optional	12
3	Systems Analysis	Specialized Optional	13
3	Prediction and Analysis of Time Series	Specialized Optional	14
3	Special Topics in Industrial Engineering	Specialized Optional	15
6	Thesis	Specialized Optional	16

Also, the universities that admit students for the master's degree in the field of System Optimization are listed in the following table: (Non-profit, AZAD Islamic, and Payam-e-Noor universities are not included.)

Number of tuition-paying admitted students in 1399	Number of state-funded admitted students in 1399	Number of tuition-paying admitted students in 1398	Number of state-funded admitted students in 1398	University Name	row	Number of tuition-paying admitted students in 1399	Number of state-funded admitted students in 1399	Number of tuition-paying admitted students in 1398	Number of state-funded admitted students in 1398	University Name	row
4	14	3	16	Sharif University of Technology	1	5	9	3	15	Urmia University	16
3	18	9	20	University of Tehran	2	0	20	0	19	Urmia University of Technology	17
3	7	3	3	Amirkabir University of Technology	3	0	8	0	8	Bojnourd University	18
12	14	9	16	University of Science and Industry	4	3	7	3	6	Bu Ali Sina University	19
0	15	0	14	Tarbiat Modares University	5	5	20	10	15	Semnan University	20
10	9	8	11	Khajeh Nasir al-Din Tusi University of Technology	6	0	16	8	20	University of Sistan and Baluchestan	21
3	6	6	11	kharazmi University	7	3	6	4	6	Shahid Bahonar University	22
4	10	4	9	Isfahan University of Technology	8	0	6	0	5	Shiraz University of Technology	23
3	15	1	13	Mashhad Ferdowsi University	9	10	20	10	20	Qom University of Technology	24
4	12	8	16	Shahed University	10	3	20	0	16	Tafresh University	25
5	20	20	15	Al-Zahra University	11	0	1	1	20	University of Qom	26
5	8	6	9	Noshirvani University of Technology Babol	12	0	20	0	20	University of Kordestan	27
3	6	3	6	University of Tehran -Fooman Technical College	13	3	16	0	9	Hormozgan University	28
4	7	5	7	University of Tehran - Farabi Campus in Qom	14	4	6	3	11	Yazd University	29
10	14	6	10	University of Tehran - Garmsar Campus	15	2	4	1	6	University of Esfahan	30

Introduction to the soft and hard skills required for the System Optimization field (including the software and individual characteristics, etc.)

Among all the difficult skills for this field, the following can be mentioned:

- Mathematical modeling and data analysis
- Planning different projects
- Investigating problems and providing the best models in organizations and factories
- Optimization of various issues (human resources, machines, materials, etc.)
- Technical understanding
- Troubleshooting and understanding the problem
- Ability to communicate highly effective and socially
- Learning the decision-making skills independently
- Finding a logical connection between production and non-production/production systems
- Ability to transfer knowledge
- Patience in monotonous and everyday affairssystems
- Creativity and analytical skills
- Ability to audit and analyze different situations

Among the soft skills for this field, the following can be mentioned. In this section, the titles of some important software that distinguishes optimization engineers are:

- GAMS
- Excel
- MATLAB
- Minitab
- Arena
- Python
- SPSS



Introducing the appropriate personality type for the Optimization orientation, according to the MBTI test

The factors that are considered before choosing the right job include characteristics, personality, values, interests, skills, family circumstances, community circumstances, and etc. One of the most important factors is personality traits. Getting to know a person's personality is a complex process that requires a lot of expertise and time. Indeed, each person has their own unique characteristics. Even people who have the same personality type are still different in some cases. In general, there are successful people with different personality types in all jobs, and it cannot be said that only certain personality types are successful in this career. Since this field is one of the branches of industrial engineering that seeks to apply the principles and tools of analysis and optimization, it is not possible to imagine a unique personality type for it. Some of the personality types that are suitable for this field according to the MBTI personality test are introduced below:



**INTJ / Architect**

An INTJ is a logical person who has the ability to research and organize independently. He is able to consider all possible and creative solutions with his intuition.



**ESTJ / Executive**

An ESTJ likes to deal with tangible and real things. He can understand the cause and effect based on his deductive arguments. He is also interested in working at organized units in senior and managerial positions.



**ISTJ / Logistician**

An ISTJ has high accuracy and good technical skills.



**ESTP / Entrepreneur**

An ESTP has good technical information and is able to work well with various tools. He is more willing to work for himself.



**ISTP / Virtuoso**

An ISTP is interested in technical disciplines and finding out why and how things work. He is a good observer and pays a lot of attention to details and facts. The use of logical analysis is clearly evident in his work.





**Introducing the job opportunities and the work environment of the System Optimization**

The important point is that due to the originality of this field in industrial engineering, a very good position can be imagined for it in the labor market. The destination of all candidates in the system optimization is the organizations that seek to optimize various issues. The field of system optimization covers a wide range of opportunities. Its graduates can work in industrial, manufacturing, and service factories. They can also be useful in the consulting services, insurance industry, banking, shipping, airlines, hospitals, and city services. Graduates of this field can also work in modeling and planning various projects, data analysis, engineering

economics, operations research, quality control, and statistics. The average salary of engineers in various fields in the private sector, including private manufacturing, service, and technology companies, is given in this section. The average is among those who have a relevant job position in the private sector without significant work experience. Naturally, these numbers change as their work experience increases. In the public sector, the amount of salaries is quite different from these numbers. In this section, we are referring to a senior industrial engineer who is more proficient in project control, simulation, optimization,

and data mining and operates in a private company. In the United States, an elementary optimization engineer with less than one year of experience earns an average of \$82,424 (including bonuses and overtime). A novice optimization engineer with 1 to 4 years of experience earns an average of \$77,670, a semi-professional engineer with 5 to 9 years of experience earns an average of \$106,479, and a professional engineer with 10 to 19 years of experience earns an average of \$107,579 income.

According to the data from human resources, in the United States, the average income of an industrial engineer in the field of system optimization is as follows in 2021:



**Graduates of this field can also work in modeling and planning various projects, data analysis, engineering economics, operations research, quality control, and statistics.**



➔ Which universities and countries have the most suitable and desirable applications? What are the top universities in this field?

Each university has a specific condition and standard for admission. You must prioritize the educational and financial conditions of your destination. If the student is research-oriented and publishes numerous articles, his/her chance of admission increases. Students can benefit from the international seminars after immigration. Familiarity with the basics of essay writing and submitting various articles will greatly validate your resume. Students' transcripts are also very important in the application. Studying at a public university makes an applicant impressive. Try to apply to public universities. Younger people usually have a better chance of applying. Fluency in English or the language of the destination country will greatly increase your chances. If

you intend to emigrate for the masters or doctorate's programs, apply immediately after you get your bachelor's degree. This will increase your chance of acceptance.

It should be noted that the cost of studying industrial engineering for a bachelor's program is 20,000 to 26,500 dollars per year. The bachelor's program typically lasts between three or four years. The cost of a master's program is also \$ 23,000 to \$ 17,500 per year. The time required to complete a master's program is between one or two academic years. The cost of a PHD course in industrial engineering is \$ 23,000 to \$ 18,000 per year, and the duration of a PHD course is typically three years. These costs are approximate and according to the statistics

obtained in recent years and they are intended for studying industrial engineering. Furthermore, a student with an excellent academic record and scores can apply for scholarships at the PHD level.

The best countries to study industrial engineering are the United Kingdom, the United States, Germany, the Netherlands, Canada, Australia, Sweden, Norway, Austria, Qatar, the United Arab Emirates, Turkey, Switzerland, and Belgium. The graduates in this field have a relatively good level of income. Job opportunities for this field are relatively high. For admission to international universities, your proficiency in a foreign language, submission of articles, good transcripts, etc. are very important.

**The world's top 10 universities for postgraduate System Optimization programs are listed below (according to the U.S. Ranking system news in 2020):**

	UNIVERSITY	COUNTRY	CITY
1	Georgia Institute of Technology	United States	Atlanta
2	University of Michigan	United States	Michigan
3	Northwestern University	United States	Illinois
4	University of California, Berkeley	United States	California
5	Virginia Tech	United States	Virginia
6	Pennsylvania State University	United States	Pennsylvania
7	Purdue University	United States	Indiana
8	University of Wisconsin-Madison	United States	Wisconsin
9	Cornell University	United States	New York
10	Massachusetts Institute of Technology	United States	Massachusetts

# مهندسی سیستم‌های سلامت

بسیاری از کشورهای توسعه یافته با به کارگیری روش‌های مهندسی صنایع توانسته‌اند موجبات ارتقای کیفیت و کاهش هزینه‌ها را در سیستم سلامت خود فراهم کنند.

محسن قنواتی نژاد

دانشگاه تهران | ورودی ۹۹

دانشجوی دکترا مهندسی صنایع (فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش سیستم‌های سلامت)



مهدیه توکلی

دانشگاه تهران | ورودی ۹۸

دانشجوی دکترا مهندسی صنایع (فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش سیستم‌های سلامت)



نظام سلامت در تمامی دنیا با وجود پیشرفت‌های چشم‌گیر، هنوز هم با چالش‌های اساسی روبرو است. این چالش‌ها حتی با صرف هزینه‌های کلان در سیستم سلامت کشورها (به طور میانگین ده درصد از تولید ناخالص ملی هر کشور)، در محورهای اساسی همچون عدالت، کارایی، اثر بخشی، کیفیت درمان، ایمنی بیماران و... نتوانسته است برآورده کننده انتظارات جامعه باشد. هرچند بسیاری از چالش‌های موجود در سیستم سلامت با به‌کارگیری مدیریت صحیح و استفاده از روش‌های نوین قابل حل خواهند بود؛ بسیاری از کشورهای توسعه یافته با به کارگیری روش‌های مهندسی صنایع توانسته‌اند موجبات ارتقای کیفیت و کاهش هزینه‌ها را در سیستم سلامت خود فراهم کنند. در حالی که محدودیت‌های مالی و بهینه‌سازی هزینه‌ها نیز در این میان در نظر گرفته شوند.



برای دسترسی به فایل صوتی بخش «مهندسی سیستم‌های سلامت»، این QR Code را اسکن کنید.

گوینده: کوثر غزالی



رشته مهندسی سیستم های سلامت در جهان از سال ۲۰۰۹ و در ایران از دی‌ماه (نیم‌سال دوم) سال تحصیلی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ در دانشگاه تربیت مدرس به طور رسمی تعریف گردید. با گذشت زمان و انتشار کاربرد های چشمگیر آن، دیگر دانشگاه ها در سطح جهان و ایران اقدام به جذب دانشجو در این رشته کردند.

دروس گرایش سیستم‌های سلامت در سه بخش تخصصی، اختیاری و جبرانی دسته‌بندی می‌شوند که در روبرو بیان شده است.

از نکات جالب دروس تخصصی سیستم های سلامت، کارورزی یک و دو می باشد؛ طی این دو درس نیم واحدی، دانشجویان با حضور در فضای بیمارستانی و شرکت های حوزه سلامت، به خوبی با فضای سیستم های سلامت آشنا می‌شوند.

دانشگاه‌های ایران که رشته سیستم‌های سلامت را ارائه می‌دهند:

- دانشگاه تربیت مدرس
- دانشگاه امیرکبیر
- دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل
- موسسه غیرانتفاعی زند شیراز
- موسسه غیرانتفاعی کاسپین البرز قزوین

### دروس تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	تحقیق در عملیات در سلامت	۳
۲	بهبود فرآیند و کیفیت در سلامت	۳
۳	انفورماتیک در سلامت	۳
۴	استانداردها، معیارهای ارزیابی و اعتبار سنجی سیستم‌های سلامت	۳
۵	مدل سازی داده محور در سلامت	۲
۶	کارورزی مهندسی سیستم های سلامت یک	۰,۵
۷	کارورزی مهندسی سیستم‌های سلامت دو	۰,۵

### دروس جبرانی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	آشنایی با سیستم‌های سلامت	۲
۲	آمار زیستی و شاخص‌های بهداشتی	۲
۳	روش شناسی و طراحی تحقیق	۲

### دروس اختیاری

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	مدل‌های احتمالی در سلامت	۳
۲	سیستم‌های اطلاعات سلامت	۳
۳	داده کاوی در سلامت	۳
۴	یادگیری عمیق در سلامت	۳
۵	تصمیم‌گیری رفتارگرا در سیستم‌های سلامت	۳
۶	واکافت شبکه‌های اجتماعی در سلامت	۳
۷	شبکه و مکان گسسته در سلامت	۳
۸	مدل سازی پویایی‌های سیستم در سلامت	۳ معرف
۹	مدل سازی پویایی‌های سیستم در سلامت	۳
۱۰	شبیه‌سازی کامپیوتری سیستم‌های سلامت، مدل‌سازی و بهینه‌سازی	۳

### مهارت‌های سخت و نرم رشته سیستم‌های سلامت

می‌توان گفت رشته مهندسی سیستم‌های سلامت نسبت به سایر گرایش‌های مهندسی صنایع، نیاز به مهارت‌های نرم بیشتری دارد. توانایی شناخت و تحلیل شرایط مسئله و شناسایی راه‌حل‌های مناسب در فضای بسیار پیچیده و پویای سلامت، اهمیت بالایی دارد. اگر فردی تمایل به راه‌اندازی استارت‌آپی در حوزه سلامت دارد، باید دارای مهارت‌های رهبری، مدیریت، ذهن خلاق و انجام کار تیمی باشد.

از آنجایی که اغلب پزشکان به سختی با قشر مهندسان ارتباط برقرار می‌کنند، افرادی که در این رشته فعالیت می‌کنند، می‌بایست روحیه انعطاف‌پذیری داشته باشند تا بتوانند با پزشکان، که اکثریت این حوزه را شامل می‌شوند، ارتباط مناسبی بگیرند. همچنین، داشتن اعتماد به نفس و توانایی ارائه و پرزنت عالی، جهت انتقال مفاهیم و مطالب مهندسی به این قشر، اهمیت بالایی دارد.

در حوزه نرم‌افزارهای مورد نیاز گرایش مهندسی سیستم‌های سلامت، همانند دیگر گرایش‌های مهندسی صنایع، نرم‌افزارهای متعددی مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ از جمله:

- لینگو (LINGO) و متلب (MATLAB)
- نرم‌افزار تحلیل پویای مسائل مانند ونسیم (VENSIM) (به دلیل پیچیدگی بالای سیستم سلامت و پیوستگی بالای متغیرهای مختلف در این حوزه، نرم‌افزار ونسیم کاربرد بسیاری دارد.)
- نرم‌افزارهای شبیه‌سازی مانند ارناس (Arena) و ED
- نرم‌افزارهای فرآیند کاوی مانند پرام (Prom)، دیسکو (DISCO) و ویژوال پارادایم (Visual Paradigm). (پرکاربرد در بخش‌هایی مانند تحلیل فرآیندهای بیمارستان)
- نرم‌افزارهای تحلیل آماری مانند SPSS و رویکردهای تصمیم‌گیری چند معیاره
- نرم‌افزارهای Expert Choice و Super Decision. (جهت ارزیابی و تحلیل شاخص‌ها و معیارهای تاثیرگذار بر بیماری‌ها، انتخاب تامین‌کننده، بسته خدمات تحت پوشش بیمه و...)
- زبان پایتون (Python) و دیگر نرم‌افزارهای این حوزه مانند R و PowerBI. (تحلیل داده‌های این حوزه مانند پیش‌بینی بیماری‌های مختلف بر اساس علائم خاص هر بیماری، خوشه‌بندی بیماران، پردازش تصاویر پزشکی و...)



تیپ‌های  
شخصیتی  
درون‌گرا  
برای رشته  
مهندسی  
سیستم‌های  
سلامت  
پیشنهاد  
نمی‌شوند.



## این رشته مناسب چه کسانی است؟

در قسمت‌های قبل در مورد مهارت‌های کلی مورد نیاز برای موفقیت در این رشته اشاره شد، اما با توجه به تست MBTI گروه‌های زیر را می‌توان برای این گرایش مناسب دانست:

### ESFJ / سفیر

این افراد دارای ویژگی‌های اساسی برون‌گرایی، احساسی و قضاوتی هستند؛ هم‌چنین این دسته افراد روحیه حامی دارند که به افراد در زمان دشواری‌ها کمک می‌کند؛ حوزه سلامت به چنین روحیاتی نیاز کامل دارد؛ هم‌چنین این دسته افراد دارای روحیاتی اجتماعی هستند که توانایی ارتباط‌گیری با افراد مختلف را در آن‌ها تقویت می‌کند.



### ENFP / پیکارگر

این افراد نیز دارای ویژگی برون‌گرایی هستند که باعث می‌شود روحیه اجتماعی و کار تیمی مناسبی داشته باشند. هم‌چنین فکری خلاق دارند که به شناسایی و حل مسئله در این حوزه کمک اساسی می‌کند. بنابراین این تیپ شخصیتی نیز برای این رشته، کارا و مناسب است.



### ESTP / کارآفرین

این دسته از افراد نیز در کنار داشتن ویژگی‌های برون‌گرایی، افراد کنجکاو هستند که علاقه به شناسایی مسائل و چالش‌های مختلف و ارائه دادن راه‌حل برای آن‌ها دارند. این دسته افراد به دلیل ویژگی‌های اجتماعی بودنشان در کنار موارد مذکور برای این رشته مناسب هستند.



### ESTJ / مجری

این تیپ شخصیتی در کنار روحیات اجتماعی خود، انرژی فراوانی دارد که علاقه به انجام هر کاری را دارا است. این دسته از افراد در این رشته، مناسب فعالیت در فضای بیمارستانی هستند.



### ENTJ / فرمانده

این گروه از افراد، علاوه بر داشتن روحیات اجتماعی ارتباط‌گیری با افراد مختلف، روحیات مناسب رهبری و مدیریت را دارا هستند. بنابراین برای رشته مهندسی سیستم‌های سلامت بسیار مناسب هستند.



## فیلدها و محیط کاری رشته سیستم‌های سلامت

افرادی که وارد رشته مهندسی سیستم‌های سلامت می‌شوند، جهت فعالیت در این حوزه و رشته، در سه سطح امکان فعالیت دارند:

سطح خرد: این سطح مربوط به فعالیت‌های اجرایی و عملیاتی در این رشته است. اکثریت فعالیت‌ها در این سطح مربوط به فضای بیمارستانی و بهینه‌سازی بخش‌های بیمارستانی و فرآیندها، مدیریت ریسک بخش‌های بیمارستان و انجام فعالیت‌های تحقیقاتی در شرکت‌های تجهیزات پزشکی، بیمه و... است. بنابراین بخشی از افراد که قصد ورود به این حوزه‌ها را دارند، در کنار یادگیری مباحث رشته مهندسی سیستم‌های سلامت، می‌بایست روحیه فعالیت‌های اجرایی و عملیاتی داشته باشند. حقوق سالانه این دسته افراد به طور میانگین در کشورهای خارجی، ۹۲ هزار دلار است.

سطح میانی: افراد در این سطح، به فعالیت‌های مدیریتی در بخش‌های نسبتاً کوچک می‌پردازند. از جمله فعالیت‌هایی که در این سطح می‌توان انجام داد، مدیر تجهیزات پزشکی بیمارستان، مشاور مدیر بیمارستان، انجام پروژه‌های بهینه‌سازی در سطح بیمارستان‌ها و... هستند. افرادی که علاقه به ورود به این سطح را دارند، علاوه بر تسلط بر مباحث رشته مهندسی سیستم‌های سلامت، می‌بایست توانایی و

مهارت‌های نرم خوبی داشته و قادر به شناخت مسائل و ارائه راه‌حل‌های مناسب باشند. حقوق سالانه این دسته از افراد به طور میانگین در کشورهای خارجی، ۸۲ هزار دلار است.

سطح کلان: این سطح از سیستم‌های سلامت، مربوط به حوزه‌های کلان تصمیم‌گیری است؛ به عنوان مثال می‌توان به انجام پروژه‌های تحلیلی در وزارت بهداشت، مشاور مدیران شرکت‌های بیمه‌ای، انجام پروژه و مشاوره در سازمان تأمین اجتماعی و... اشاره کرد. افرادی که علاقه‌مند به فعالیت در این سطح هستند، نیاز به داشتن مهارت‌های نرم و حل مسئله، مهارت‌های نرم‌افزاری مناسب و توانایی ارتباط‌گیری و سخنرانی خوب دارند. حقوق سالانه این دسته از افراد به طور میانگین در کشورهای خارجی، هشتاد هزار دلار است.

علاوه بر موارد فوق، در حوزه سلامت، شرکت‌های دانش‌بنیان و نوآور بسیاری تأسیس شده‌اند که افراد علاقه‌مند به حوزه‌های فناوری‌های نوین می‌توانند به خوبی از این ظرفیت‌ها استفاده کنند.

به طور میانگین، حقوق سالانه افراد فعال در بخش‌های بیان شده در کشورهای مختلف به شرح جدول روبه رو می‌باشد.

## شرایط اپلای رشته مهندسی سیستم‌های سلامت

رشته مهندسی سیستم‌های سلامت در سطح دنیا خواهان بسیار زیادی دارد، به عبارتی شرایط اپلای این رشته نسبت به دیگر گرایش‌های مهندسی صنایع، در برخی از کشورهای دنیا مانند کانادا، بهتر است. این رشته در کشورهای مختلف و دانشگاه‌های گوناگون به طور تخصصی‌تر اجرا می‌شود؛ بدین معنا که با تمرکز بر حوزه‌ای خاص مانند هوش مصنوعی در سلامت و... فعالیت افراد در مقطع دکتری طی می‌شود. تعدادی دانشگاه مطرح در دیگر کشورها که رشته مهندسی سیستم‌های سلامت را ارائه می‌کنند، عبارتند از:



## میانگین حقوق سالیانه (دلار)

کشور	میانگین حقوق سالیانه (دلار)
آلمان	۸۰.۰۰۰
آمریکا	۷۴.۰۰۰
استرالیا	۶۸.۰۰۰
انگلستان	۶۵.۰۰۰
ترکیه	۶۵.۰۰۰
هلند	۵۵.۰۰۰
سوئیس	۴۹.۰۰۰
نیوزیلند	۴۵.۰۰۰

## کشور / شهر

کشور / شهر	دانشگاه
USA / Maryland	Johns Hopkins University
USA / Florida	University of Central Florida
USA / Pennsylvania	University of Pennsylvania
USA / Missouri	Washington University
USA / Texas	Texas Tech University
USA / Boston	Northeastern University
USA / Pennsylvania	Lehigh University
Canada / Toronto	University of Toronto
Scotland	University of Dundee
United Kingdom	University of Bristol, GB Bristol
United Kingdom	The University of Warwick, Coventry

# Health Systems Engineering

A large number of developed countries have been able to improve the quality and reduce costs in their health system by using Industrial Engineering procedures.



**Mohssen Ghanavati Nejad**

University of Tehran  
PhD in Healthcare Systems Industrial Engineering



**Mahdiah Tavakoli**

University of Tehran  
PhD in Healthcare Systems Industrial Engineering



All over the world, healthcare systems, despite significant progress, still face major challenges. Even at high levels of health expenditure (on average ten percent of a country's gross domestic product), the government has not been able to overcome these challenges and fulfill the expectations of the society i.e. justice, efficiency, effectiveness, treatment quality, patient safety, etc.

Although many of the challenges in the health system can be solved through good management and use of modern methods; but, a large number of developed countries have been able to improve the quality and reduce costs in their health system by making use of industrial engineering procedures. In fact, the health system area of industrial engineering, as an interdisciplinary field, can increase efficiency, effectiveness, productivity, reliability, quality and ultimately safety by analyzing, designing, managing, measuring, improving and maintaining a complex health system; While financial constraints and cost optimization also be considered.



To access the audio file of «Health Systems Engineering» section, scan this QR Code.

Speaker: Parisa Sadat Seyedalikhani

The branch of healthcare systems engineering started in 2009 in the world and since December 2014(2nd semester of the academic year 1392-1393) at Tarbiat Modares University in Iran. With the passage of time and the clarification of its remarkable applications, other universities around the world and in Iran started to recruit students in this field.

The courses of Health Systems can be divided into three sections: specialized, optional and remedial , which are described below.

One of the interesting points of the specialized courses in this field are the internships I and II; in these two half-units of credit courses, students attend hospitals and health environments and become familiar with the health systems environment.

Iranian universities that offer Health Systems Engineering are as follows:

- Tarbiat Modares University
- Amirkabir University
- Noshirvani University of Technology Babol
- Zand Shiraz Private Institute
- Caspian Alborz Qazvin Private Institute

Specialized Courses

Row	Course name	credit units
1	Operation Research in Healthcare	3
2	Process and Quality Improvement in Healthcare	3
3	Healthcare Informatics	3
4	Standards, Evaluation Criteria and Accreditation of Healthcare Systems	3
5	Data-based Modeling in Healthcare	2
6	Healthcare Systems Engineering (Internship I)	0.5
7	Healthcare Systems Engineering (Internship II)	0.5

Remedial Courses

Row	Course name	credit units
1	Familiarity with Healthcare Systems	2
2	Biostatistics and Health Indicators	2
3	Methodology and Research Design	2

Optional Courses

Row	Course name	credit units
1	Possible Models in Healthcare	3
2	Health Information Systems	3
3	Data Mining in Healthcare	3
4	Deep Learning in Healthcare	3
5	Behavioral Decision Making in Health Systems	3
6	Exploring Social Media in Healthcare	3
7	Discrete Network and Location in Health	3
8	Modeling System Dynamics in Health	introductory 3
9	Modeling System Dynamics in Health	3
10	Computer Simulation of Health Systems, Modeling and Optimization	3

Hard and soft skills of Health Systems Engineering

It can be said that from among the various branches of industrial engineering the field of health systems engineering requires more soft skills. The ability to recognize, and analyze the problem situation and determine appropriate solutions in the dynamic health environment is very important. It is important to have a creative mind to find solutions to health issues. If one is interested in starting a startup company in the health system in this country , where the base is ready, having leadership and management skills play an important role. One of the mostly required soft skills in this field is the ability to work as a team. Since in situations such as hospitals, most of the activities are performed in the form of teamwork, therefore having teamwork skill and the ability to communicate with different people is vital. Since most physicians are not willing to communicate with engineers, those working in this field need to be flexible in order to be able to communicate properly with this major group of healthcare systems. Besides having self-confidence, and excellent presentation ability, to convey engineering concepts and content to this group is of vital importance.

Similar to other specialties of industrial engineering, in the field of healthcare systems various softwares are widely used, such as:

- Optimization softwares such as GAMS,LINGO and MATLAB
- VENSIM dynamic problem analysis software. Due to the high complexity of the healthcare systems and the high interconnectedness of various variables in this field, VENSIM software has a high application.
- Simulation softwares such as Arena and ED.
- Process mining softwares such as Prom, DISCO and Visual Paradigm (highly applicable in hospital process analysis).
- Statistical analysis softwares such as SPSS and multi-criteria decision making approaches.
- Expert Choice and Super Decision softwares (for evaluation and analysis of indicators and criteria affecting diseases, supplier selection, insurance package, etc.).
- In addition to the above, the use of data mining approaches and related softwares have flourished over the past few years. Deep learning approaches, text mining, machine learning and data mining with Python language and other softwares in this field, such as R and PowerBI, are widely used in data analysis. Some of the applications of these softwares include the ability to predict various diseases based on specific symptoms, patient clustering, medical image processing, etc.



**“Introvert personality types are not recommended for health systems engineering.”**

### Introducing the appropriate personality type for Health Systems Engineering

People who want to start and continue their education in this field must have a creative mind, negotiation and communication ability, ethics, patience and perseverance. There are other characteristics that are required which are mentioned in the skills section.

However, according to the MBTI test, the following personality types can be considered suitable for this field :

#### ESFJ / Consul

These people have basic extraversion, emotional and judgmental characteristics. They are also supportive and help others in times of difficulty. The health sector is in need of such characteristics. Besides, these people are social, and this characteristic strengthens their ability to communicate with different people.



#### ENFP / Compaigner

This group of people have an extrovert characteristic which enables them to socialize and work as a team. They also have a creative mind that helps them to identify and solve problems related to health care. Therefore, this personality is also efficient and suitable for this field.



#### ESTP / Entrepreneur

In addition to extraversion traits, these people are curious and interested in identifying various issues and challenges and offering solutions to them. This group of people are suitable for this field due to their social characteristics along with the mentioned traits.



#### ESTJ / Executive

This personality type, is not only sociable but also has a lot of energy and is interested in doing anything. This group of people are suitable for working in a hospital environment.



#### ENTJ / Commander

This group of people, in addition to being social and willing to communicate with different people, have the necessary leadership and management skills. Therefore, they are very suitable for health systems engineering.



### Work fields and the work environment of Healthcare Systems

Those who enter the field of health systems engineering have the opportunity to work in three levels:

**Micro level:** This level is related to executive and operational activities in the field. The majority of activities at this level are related to hospital environment, optimization of hospital wards and processes, risk management of hospital wards, conducting research activities in medical equipment and insurance companies, and so on. Therefore, some people who intend to enter these areas, in addition to learning the topics of health systems engineering, must be willing to perform executive and operational activities. The average annual salary of this group of people in foreign countries is 92 thousand dollars.

**Intermediary level:** People at this level engage in managerial activities in relatively small sectors. Among the activities that can be done at this level are hospital medical equipment manager, hospital manager consultant, performing optimization projects at hospital level, and so on. People who are interested in entering this level, in addition to mastering the topics of health systems engineering, must have good soft skills and abilities, and

be able to identify issues and provide appropriate solutions. The average annual salary of this group of people in foreign countries is 82 thousand dollars.

**Macro level:** This level of health systems is related to macro decision making areas. Examples include analytics projects in the Ministry of Health, consulting managers of insurance companies, carrying out projects, consulting the Social Security Organization, and so on. People who are interested in working at this level need soft skills, as well as problem-solving skills, suitable software skills, and good communication and presentation skills. The average annual salary of this group of people in foreign countries is eighty thousand dollars.

In addition to the above, in the field of health, many knowledge-based and innovative companies have been established that people interested in new technologies can make good use of their capacities.

On average, the annual salary of people working in the mentioned sectors, in different countries, is shown in the following table.

Rank	Country	Average Annual Salary (Dollars)
1	Germany	80,000
2	United States of America	74,000
3	Australia	68,000
4	United Kingdom	65,000
5	Turkey	65,000
6	Netherlands	55,000
7	Switzerland	49,000
8	New Zealand	45,000

### Requirements for applying for "Health Systems Engineering"

The field of health systems engineering is in great demand around the world, in other words, the application conditions of this field are better than other industrial engineering specialties in some countries of the world, such as Canada. This field is performed in a more specialized way in some countries and universities, i.e. in PhD programs, focus is more on specific areas such as artificial intelligence in health etc.

Some of the leading universities in other countries that offer health systems engineering include:



Rank	University	Country/ City
1	Johns Hopkins University	USA / Maryland
2	University of Central Florida	USA / Florida
3	University of Pennsylvania	USA / Pennsylvania
4	Washington University	USA / Missouri
5	Texas Tech University	USA / Texas
6	Northeastern University	USA / Boston
7	Lehigh University	USA / Pennsylvania
8	University of Toronto	Canada / Toronto
9	University of Dundee	Scotland
10	University of Bristol, GB Bristol	United Kingdom
11	The University of Warwick, Coventry	United Kingdom

# سیستم‌های کلان

فارغ‌التحصیلان این رشته تحصیلی می‌توانند برای سیستم‌ها در شرایط قطعی و تصادفی مدلی ریاضی طراحی کرده و آن را تحلیل کنند.

سوگند سقراطی قصبه

دانشگاه تهران | ورودی ۹۸

فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی صنایع (سیستم‌های کلان)



یک سیستم، ترکیبی یکپارچه از افراد، محصولات و فرآیندها است که برای رسیدن به یک هدف با یکدیگر در ارتباطند. پیچیده‌ترین سیستم‌هایی که در دنیای ما وجود دارند، سیستم‌هایی هستند که مستقیم یا غیرمستقیم به انسان‌ها مرتبطند و به همین جهت نیز تحلیل و پیش‌بینی سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی که مرتبط با انسان‌ها هستند، دشوار است. از انواع این سیستم‌ها می‌توان به سیستم‌های حمل و نقل، ارتباطات، انتقال و توزیع کالا، تامین و توزیع انرژی، خدمات آموزشی و بهداشتی و غیره اشاره کرد. گرایش سیستم‌های کلان رشته مهندسی صنایع در مقطع کارشناسی ارشد که پیش‌تر با عنوان سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی شناخته شده بود، به مطالعه، مدل‌سازی، طراحی و تحلیل سیستم‌های نام برده شده در سطحی کلان می‌پردازد. همچنین می‌توان گفت که این گرایش پس از گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها، گرایش دوم مهندسی صنایع محسوب می‌شود. هدف اصلی این رشته تربیت مهندسانی است که توانایی طراحی، تحلیل، درک پیچیدگی‌ها و بهینه‌سازی سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی، خدماتی و صنعتی در جهان واقعی را به کمک ابزارهای مختلف داشته باشند. در نتیجه فارغ‌التحصیلان این رشته تحصیلی می‌توانند برای سیستم‌ها در شرایط قطعی و تصادفی مدلی ریاضی طراحی کرده و آن را تحلیل کنند. این افراد توانایی تحلیل از منظر اقتصادی سیستم‌ها را دارند؛ همچنین، می‌توانند بر اساس رفتار گذشته یک سیستم، رفتار آینده آن را پیش‌بینی کرده و بررسی کنند که با تغییرات در برخی پارامترهای شرایط حاضر، رفتار آینده سیستم چه تغییراتی خواهد کرد؛ در نهایت قادر به شبیه‌سازی سیستم‌ها هستند.

برای دسترسی به فایل صوتی بخش «سیستم‌های کلان»، این QR Code را اسکن کنید.

گوینده: یگانه سادات حسینی مرام



## دروس گرایش سیستم‌های کلان

دروس گرایش سیستم‌های کلان در مقطع کارشناسی ارشد دارای ۳۲ واحد درسی بوده که ۱۲ واحد شامل دروس اصلی و اجباری، ۱۲ واحد دروس تخصصی و اختیاری و ۸ واحد دروس تحقیقاتی می‌شود. دانشجویان این گرایش بسته به رشته تحصیلی مقطع قبلشان ممکن است نیاز داشته باشند که دروس جبرانی تحقیق در عملیات ۱، آمار مهندسی و اقتصاد عمومی ۱ را بگذرانند.

دروس تعریف شده برای این گرایش در دانشگاه تهران به صورت جدول زیر است:

ردیف	نوع درس	عنوان درس	تعداد واحد
۱	تخصصی الزامی	برنامه‌ریزی ریاضی	۳
۲	تخصصی الزامی	سیستم‌های صف	۳
۳	تخصصی الزامی	اقتصاد سنجی	۳
۴	تخصصی الزامی	شبیه‌سازی کامپیوتری	۳
۵	تخصصی الزامی	پویایی‌شناسی سیستم‌ها	۳
۶	تخصصی الزامی	روش تحقیق	۲
۷	تخصصی انتخابی	برنامه‌ریزی خطی پیشرفته	۳
۸	تخصصی انتخابی	بهینه‌سازی مدل‌های غیرخطی	۳
۹	تخصصی انتخابی	برنامه‌ریزی پویا	۳
۱۰	تخصصی انتخابی	فرآیندهای احتمالی	۳
۱۱	تخصصی انتخابی	تئوری تصمیم‌گیری	۳
۱۲	تخصصی انتخابی	برنامه‌ریزی متغیرهای عدد صحیح	۳
۱۳	تخصصی انتخابی	تئوری و کاربرد پایایی	۳
۱۴	تخصصی انتخابی	پیش‌بینی و آنالیز سری‌های زمانی	۳
۱۵	تخصصی انتخابی	مدل‌های زمان‌بندی پروژه	۳
۱۶	تخصصی انتخابی	اقتصاد خرد پیشرفته	۳
۱۷	تخصصی انتخابی	اقتصاد کلان پیشرفته	۳
۱۸	تخصصی انتخابی	کنترل بهینه	۳
۱۹	تخصصی انتخابی	کامپیوتر و مدیریت داده‌ها و اطلاعات	۳
۲۰	تخصصی انتخابی	بهینه‌سازی ترکیبیاتی	۳
۲۱	پایان‌نامه	پایان‌نامه	۶

لازم به ذکر است که در دانشگاه تهران از میان دو درس شبیه‌سازی کامپیوتری و سیستم‌های پویا تنها یکی از آنها نیاز است اخذ شود. در برخی دانشگاه‌ها به جای درس سیستم‌های صف یکی از دروس اقتصاد خرد پیشرفته یا اقتصاد کلان پیشرفته جز دروس اجباری محسوب می‌شوند. علاوه بر آن، ممکن است دروس تخصصی انتخابی تعیین شده برای این گرایش در دانشگاه‌های مختلف، متفاوت باشد.



از جمله دانشگاه‌هایی که در ایران این گرایش را ارائه می‌دهند می‌توان به دانشگاه صنعتی شریف، امیرکبیر، تهران، علم و صنعت، خوارزمی و خواجه نصیرالدین طوسی اشاره کرد.

## مهارت‌های نرم و سخت مورد نیاز گرایش سیستم‌های کلان

مهندسی صنایع جز رشته‌هایی است که با نرم‌افزارهای زیادی سر و کار دارد و تسلط به آن‌ها هم کمک می‌کند که در گرایش تحصیلتان عملکرد بهتری داشته باشید و هم منجر به رزومه قوی‌تری می‌شود.

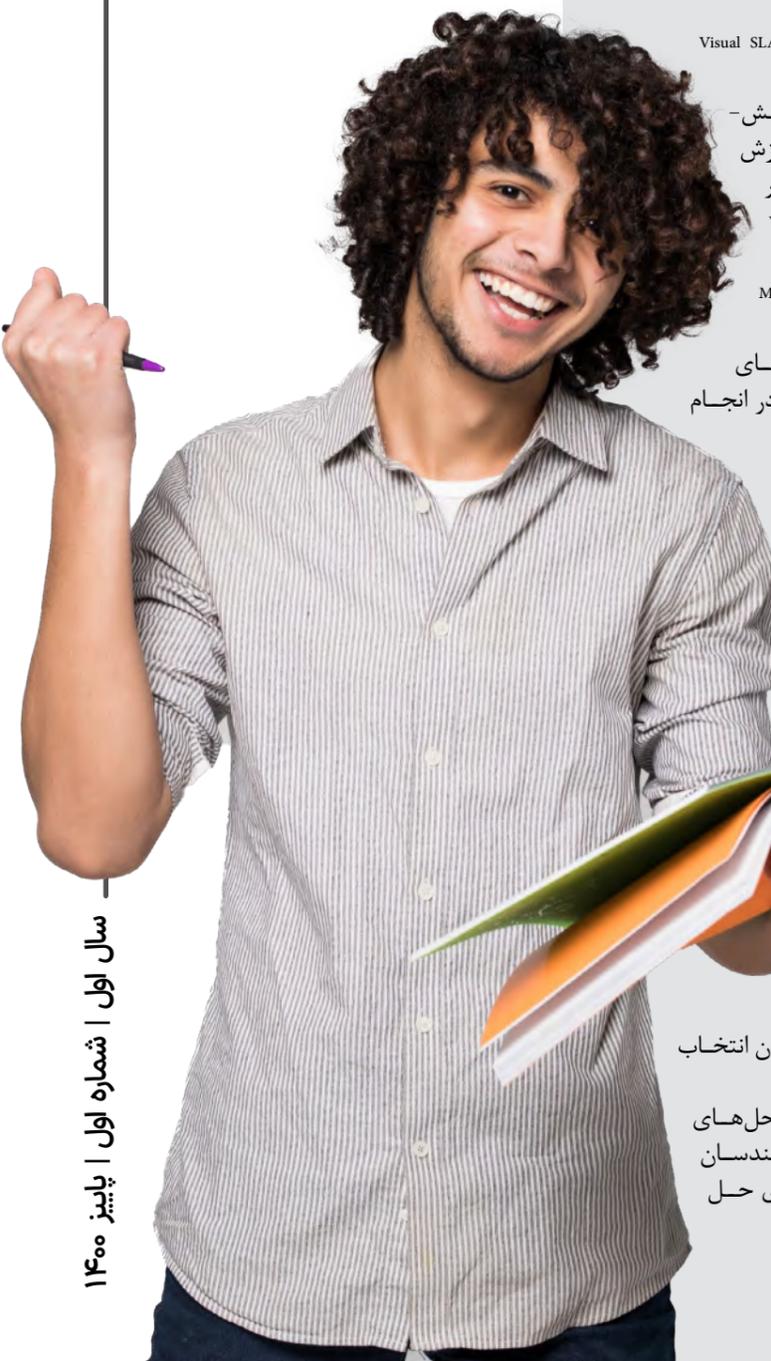
در گرایش سیستم‌های کلان نرم‌افزارهای مورد نیاز به شرح زیر است:

- برای مدل‌سازی ریاضی و بهینه‌سازی آن‌ها عموماً از نرم‌افزارهای GAMS، CPLEX و MATLAB استفاده می‌شود.
- برای شبیه‌سازی نرم‌افزار Rockwell ARENA و Visual SLAM and AweSim مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- یکی از ابزارهای تحلیل رفتار گذشته سیستم‌ها و پیش‌بینی رفتار آینده آن‌ها که در درس اقتصادسنجی نیز آموزش داده می‌شود، نرم افزار EViews است. برای تحلیل رفتار سیستم‌های پیوسته و پویایی‌های آن نیز از نرم افزار Vensim استفاده می‌شود.
- برای آزمایش و تحلیل آزمایش‌ها نیز دو نرم افزار Minitab و SPSS به کار برده می‌شوند.
- یکی دیگر از نرم‌افزارهایی که تقریباً در تمامی گرایش‌های مهندسی صنایع کاربردی است، نرم‌افزار Excel است که در انجام محاسبات و ارائه گزارشات به کار می‌رود.

علاوه بر مهارت‌های نرم‌افزاری، دانشجویان و فارغ‌التحصیلان این گرایش باید چندین مهارت سخت را نیز داشته باشند.

از جمله مهارت‌های سخت در گرایش سیستم‌های کلان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مهارت‌های تحلیلی: با توجه به آنکه عمده کار مهندسان صنایع در این گرایش تحلیل رفتار سیستم‌ها و تحلیل پیامدهای راه‌حل‌های به کار برده شده برای حل مسائل است، مهم‌ترین مهارت مورد نیاز قدرت تحلیل بالا است.
- دقت بالا: به کمک دقت بالا مهندسان می‌توانند اشکالات یک سیستم را شناسایی کرده و راه‌حلی مناسب با در نظر گرفتن تمامی جوانب برای حل آن انتخاب کنند.
- خلاقیت: گاهی برای حل مشکلات یک سیستم، راه‌حل‌های سنتی جوابگو نیستند. در چنین شرایطی نیاز است تا مهندسان از قوه خلاقیت خود بهره برده و راه‌حل‌هایی نوین برای حل مسائل ارائه دهند.



## تیپ‌های شخصیتی مناسب گرایش سیستم‌های کلان براساس تست MBTI

هنگام انتخاب شغل یا گرایش تحصیلی عوامل متعددی باید در نظر گرفته شوند. یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر این انتخاب، ویژگی‌های شخصیتی فرد است. با این حال، شناخت دقیق شخصیت هر فرد فرآیند پیچیده‌ای بوده و حتی افرادی که براساس تست MBTI تیپ شخصیتی یکسانی دارند، ممکن است ویژگی‌های فردی کاملاً متفاوتی داشته باشند.

دانشجویان گرایش سیستم‌های کلان باید افرادی تحلیل‌گر و علاقه‌مند به جستجو باشند تا بتوانند به نکاتی توجه کنند که از دید سایر افراد پنهان است؛ در نتیجه به کمک این توانایی خود بتوانند برای مسائل و مشکلات یک سیستم راه‌حلی نوین و کاربردی بیابند. با وجود آنکه در هر فیلد کاری یا گرایش تحصیلی افراد موفق از انواع تیپ‌های شخصیتی وجود دارد، در هر زمینه‌ای برخی تیپ‌های شخصیتی کار یا گرایش مورد نظر را بیشتر می‌پسندند. در گرایش سیستم‌های کلان، همانطور که اشاره شد از مهم‌ترین مهارت‌های مورد نیاز دانشجویان قدرت تحلیل بالای آن‌ها است.

**در نهایت، براساس تحقیقات انجام گرفته، تیپ‌های شخصیتی زیر عموماً رضایت بیشتری از این گرایش تحصیلی دارند:**

### ISTP / چیره‌دست



این تیپ شخصیتی مشاهده‌کننده دقیقی بوده که به جزئیات و حقایق بسیار توجه دارد. از ویژگی‌های بارز این دست از افراد، قدرت تحلیل منطقی بالای آن‌ها است.

### ESTJ / مجری



این افراد به حقایق و واقعیت‌ها علاقه‌مندند و می‌توانند به کمک قدرت استدلال خود علت و معلول‌ها را شناسایی کرده و تحلیل کنند.

### INTJ / معمار



این تیپ شخصیتی توانایی در نظر گرفتن راه‌حل‌های مختلف و خلاقانه جهت بهبود یک سیستم را دارد و به همین علت برای این گرایش تحصیلی مناسب است.

## حوزه و محیط‌های کاری گرایش سیستم‌های کلان

عمده مشاغلی که یک فارغ‌التحصیل گرایش سیستم‌های کلان رشته مهندسی صنایع می‌تواند در آن‌ها مشغول به کار شود در زمینه تحلیل سیستم‌ها و از نوع مدیریتی و مشاوره‌ای است. به طور کلی فارغ‌التحصیلان این گرایش می‌توانند در واحدهای تولیدی و خدماتی، واحدهای مالی و بانکی، بیمه و وزارتخانه‌ها و غیره فعالیت نمایند.

**از جمله این مشاغل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:**

- **برنامه‌ریزی و تحلیل سیستم‌ها در سازمان‌های تولیدی بزرگ**  
متوسط درآمد سالانه: بسته به نوع سازمان تولیدی، بین ۷۷۰۰۰ تا ۹۸۰۰۰ دلار  
مهندسان صنایع گرایش سیستم‌های کلان می‌توانند در سازمان‌های تولیدی نیز به عنوان برنامه‌ریز و تحلیل‌گر مشغول به کار شوند. بیشترین درآمد این مهندسان در سازمان‌های تولید محصولات الکترونیکی بوده و در سازمان‌های تولیدی فلز کم‌ترین درآمد را دریافت می‌کنند.
- **تدریس برای تربیت متخصصان برنامه‌ریزی**  
متوسط حقوق سالانه: متغیر، حدوداً بین ۱۳۰۰۰ تا ۱۹۳۰۰۰ دلار  
یکی از پردرآمدترین زمینه‌های کاری مهندسان صنایع در گرایش سیستم‌های کلان، تدریس است. مهندسان صنایع این گرایش می‌توانند هم در سطح دانشگاهی و هم در سازمان‌ها به تدریس مهارت‌ها و مفاهیم این گرایش بپردازند.
- **تحلیل‌گر اقتصادی**  
متوسط حقوق سالانه: ۱۱۵۰۰۰ دلار  
با توجه به آنکه در این گرایش به تحلیل سیستم‌های کلان اقتصادی و اجتماعی پرداخته می‌شود، یکی از مشاغل شغلی آینده آن تحلیل کردن سیستم‌های اقتصادی است. تحلیل‌گران اقتصادی عموماً در سازمان‌های دولتی و برنامه‌ریزی استانی مشغول به کار می‌شوند.
- **تحلیل‌گر سیستم‌ها**  
متوسط حقوق سالانه: ۹۰۹۲۰ دلار  
از مهم‌ترین مشاغل مهندسان صنایع گرایش سیستم‌های کلان، تحلیل سیستم‌ها در سازمان‌های دولتی و خصوصی است؛ به طوری که نیاز است وضعیت فعلی آن‌ها را شناسایی کرده و سپس براساس آن راه‌حلی برای افزایش کارایی ارائه دهند.





### کشورها و دانشگاه‌های مناسب برای ادامه تحصیل در گرایش سیستم‌های کلان

اگر قصد اپلای پس از تحصیل در گرایش سیستم‌های کلان را دارید، مانند سایر گرایش‌های این رشته، مقصد اول دانشجویان دانشگاه‌های کشورهای ایالات متحده آمریکا و کانادا هستند؛ زیرا بهترین دانشگاه‌های مهندسی صنایع جهان در این دو کشور قرار دارند. با این حال، بسیاری از فارغ‌التحصیلان این رشته به کشورهای اروپایی مانند انگلیس، آلمان، هلند، سوئد، سوئیس و بلژیک و کشورهای استرالیا، امارات و ترکیه نیز جهت ادامه تحصیل مهاجرت می‌کنند. **دانشگاه‌هایی که در سال ۲۰۲۱ رتبه‌های یک تا ده در این گرایش مهندسی صنایع را به خود اختصاص داده‌اند به شرح جدول زیر است:**

رتبه	نام کشور	میزان حقوق سالانه	No	UNIVERSITY	COUNTRY	CITY
۱	سوئیس	۱۰۶۲۰۲ دلار	1	Georgia Institute of Technology	United States	Atlanta
۲	آمریکا	۷۲۹۲۵ دلار	2	University of Michigan--Ann Arbor	United States	Ann Arbor
۳	نروژ	۶۵۲۳۳ دلار	3	University of California--Berkeley	United states	Berkeley
۴	دانمارک	۶۲۰۱۹ دلار	4	Stanford University	United States	Stanford
۵	آلمان	۵۳۶۴۳ دلار	5	Cornell University	United States	Ithaca
۶	استرالیا	۵۲۷۸۷ دلار	6	Massachusetts Institute of Technology	United States	Cambridge
۷	چین	۴۹۱۰۲ دلار	7	Northwestern University (McCormick)	United States	Evanston
۸	هلند	۴۸۲۷۳ دلار	8	University of Wisconsin--Madison	United States	Madison
۹	کانادا	۴۷۳۶۸ دلار	9	Virginia Tech	United States	Blacksburg
۱۰	انگلیس	۴۶۴۹۵ دلار	10	Purdue University--West Lafayette	United States	West Lafayette

بسیاری از دانشجویان در فرایند اپلای به بازار کار گرایش خود در کشور مورد نظر خود توجه بخصوصی دارند.

**کشورهایی که بیشترین حقوق و دستمزد را در مهندسی صنایع گرایش سیستم‌های کلان دارا هستند، به شرح زیر است:**

با توجه به مطالبی که گفته شد، اگر به برنامه‌ریزی، طراحی، تحلیل و تجزیه سیستم‌های کلان اقتصادی اجتماعی، علاقه‌مندید و همچنین دارای قدرت تحلیل منطقی بالایی هستید و می‌توانید برای مشکلاتی که سیستم‌ها با آن مواجه هستند راه‌حل‌های متعدد و خلاقانه پیدا کنید، پس در نهایت این گرایش تحصیلی مهندسی صنایع می‌تواند گزینه‌ی مناسبی برای شما باشد.

# Macro Systems

The graduates of this field can design and analyze mathematical models for systems in definite random conditions.



**Sogand Soghrati Ghasbeh**

University of Tehran  
Master of Macro Systems



A system is an integrated combination of people, products, and processes that are connected to each other to achieve a goal. The most complex systems that exist in our world are those that are directly or indirectly related to humans, and therefore it is difficult to analyze and predict the economic and social systems that are related to humans. These types of systems include transportation, communications, distribution of goods and energy supply, educational and health services, etc. The major of macro systems in Industrial engineering in the master's degree, formerly known as socioeconomic systems, is studying, modeling, designing, and analyzing the mentioned systems at the macro level. Moreover, it can be said that this field is the second field of industrial engineering after the field of system optimization.

The main goal of this field is to train engineers who have the ability to design, analyze, understand the complexities, and optimize economic, social, service, and industrial systems in the real world with the help of various tools. As a result, the graduates of this field can design and analyze mathematical models for systems in definite random conditions. These people have the ability to analyze systems economically. They can also predict the future behavior of a system based on its past and examine what the future behavior of the system will be with changes in some parameters of the current situation. Therefore they are able to simulate systems.



To access the audio file of «Macro Systems» section, scan this QR Code.

**Speaker: Ali Barad**

**↪ Courses of Macro Systems**

The courses of this major in the master's program have a total worth of 32 credits, of which 12 credits include main and compulsory courses, 12 specialized and optional courses, and 8 research courses. Students in this field may need to take compensatory courses in Operations 1, Engineering Statistics, and General Economics 1, depending on their field of study.

**The defined courses for this major at the University of Tehran are mentioned in the table below:**

It is noteworthy that in the University of Tehran, only one of the two courses, between computer simulation and dynamic systems, should be taken. In some universities, instead of queuing systems, one of the courses, between advanced microeconomics or advanced macroeconomics, is considered as a mandatory course. In addition, the elective specialized courses selected for this major may vary in different universities.

credit	Course title	Course type	row
3	Mathematical Planning	Mandatory specialized	1
3	Queue Systems	Mandatory specialized	2
3	Econometrics	Mandatory specialized	3
3	Computer Simulation	Mandatory specialized	4
3	Systems Dynamics	Mandatory specialized	5
2	Research Method	Mandatory specialized	6
3	Advanced Linear Programming	Elective specialized	7
3	Optimization of Nonlinear Models	Elective specialized	8
3	Dynamic Programming	Elective specialized	9
3	Stochastic Processes	Elective specialized	10
3	Decision Theory	Elective specialized	11
3	Programming of Integer Variables	Elective specialized	12
3	Theory and Application of Reliability	Elective specialized	13
3	Prediction and analysis of time series	Elective specialized	14
3	Project scheduling	Elective specialized	15
3	Advanced Microeconomic	Elective specialized	16
3	Advanced Macroeconomics	Elective specialized	17
3	Optimal control	Elective specialized	18
3	Computer and Data and Information Management	Elective specialized	19
3	Combinatorial optimization	Elective specialized	20
6	Dissertation	Dissertation	21



**Some universities that offer this major in Iran are Sharif University of Technology, University of Tehran, University of Science and Technology, Amirkabir University of Technology, Kharazmi University and Khajeh Nasir al-Din Tusi University.**

**↪ Introduction to the required soft and hard skills:**

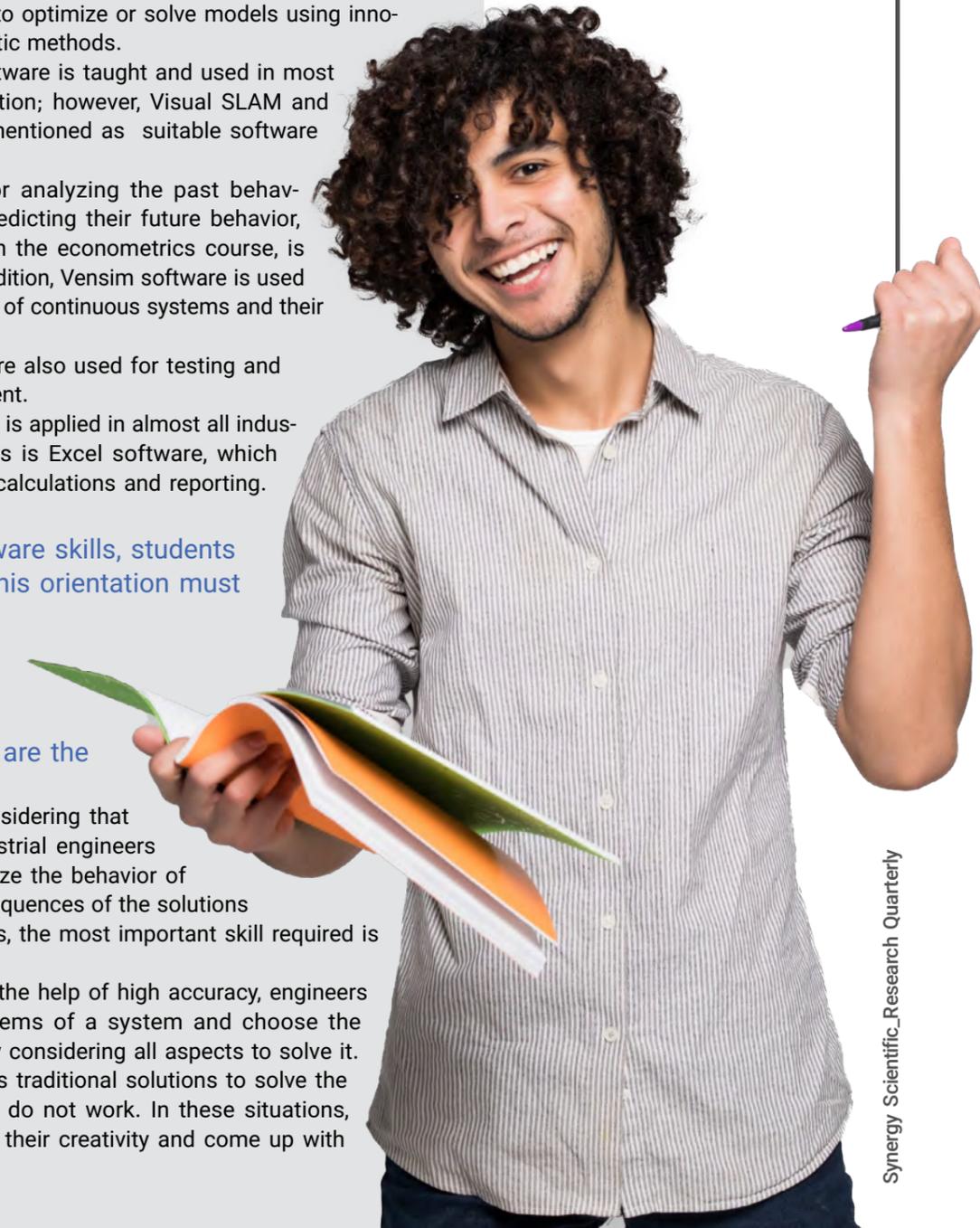
Industrial engineering is one of the majors that deals with a lot of software, and mastering them will not only help you perform better in your field of study but also lead to a stronger resume.

**The required software in this field are as follows:**

- GAMS software is commonly used for mathematical modeling and optimization. In addition to that, CPLEX can also be used. MATLAB software is also used to optimize or solve models using innovative and meta-heuristic methods.
- Rockwell ARENA software is taught and used in most universities for simulation; however, Visual SLAM and AweSim can also be mentioned as suitable software for simulation.
- One of the tools for analyzing the past behavior of systems and predicting their future behavior, which is also taught in the econometrics course, is EViews software. In addition, Vensim software is used to analyze the behavior of continuous systems and their dynamics.
- Minitab and SPSS are also used for testing and analyzing the experiment.
- Another software that is applied in almost all industrial engineering trends is Excel software, which is used in performing calculations and reporting.

**In addition to software skills, students and graduates of this orientation must also have several difficult skills. Some of the difficult skills required for this orientation are the following:**

- Analytical skills: Considering that the main task of industrial engineers in this field is to analyze the behavior of systems and the consequences of the solutions used to solve problems, the most important skill required is high analytical power.
- High accuracy: With the help of high accuracy, engineers can identify the problems of a system and choose the appropriate solution by considering all aspects to solve it.
- Creativity: Sometimes traditional solutions to solve the problems of a system do not work. In these situations, engineers need to use their creativity and come up with new solutions.



**Introducing the appropriate personality type of Macro Systems orientation based on MBTI test**

There are several factors to consider when choosing a job or major. One of the most important factors influencing this choice is a person's personality traits. However, accurately identifying each person's personality is a complex process, and even people with the same personality type based on the MBTI test may have completely different personality traits.

The students who study macro systems should be analytical, inquisitive, and thoughtful. They should pay attention to the details that are hidden from others. As a result, they can find new and practical solutions to the problems of a system. Although there are successful people with different personality types in every field, some specific personality types enjoy the suggested fields more than others. The most important skill required is high analytical power in this field.

**Finally, according to the researches, the following personality types are generally more satisfied with this academic**

**ISTP / Virtuoso**

This type of personality is a keen observer who pays great attention to details and facts. One of the salient features of this group of people is their high level of logical analysis.



**ESTJ / Executive**

These people are interested in the facts. They can identify and analyze the causes and effects with the help of their reasoning power.



**INTJ / Architect**

This personality type has the ability to consider different and creative ways to improve a system. Therefore, it is suitable for this academic orientation.



**The job opportunities and the work environment of the Macro Systems:**

Analyzing the system, managing, and consulting are the main careers for a macro systems specialist. In general, the graduates of this field can work in production, service, financial, banking, insurance industries, and etc.

**These job opportunities are described as follows:**

**Systems planning and analysis in large manufacturing organizations**

Average annual income: Depending on the type of the organization, between 77,000 to 98,000 dollars

Macro systems industry engineers can also work in manufacturing organizations as planners and analysts. The highest and lowest income is received in the manufacturing organizations of electronic products production and metal production, respectively.

**Training the planning specialists**

Average annual salary: variable, approximately between 130,000 to 193,000 dollars

One of the most lucrative fields of work for industrial engineers in the field of macro systems is teaching. Industrial engineers in this field can teach the skills and concepts of this field both at the academic level and in organizations.

**Economic analyst**

Average annual salary: \$ 115,000

Owing to the fact that this trend analyses macroeconomic and social systems, one of its future occupations is analyzing economic systems. Economic analysts generally work in government agencies and provincial planning.

**Systems Analyst**

Average annual salary: \$ 90,920

One of the most significant job opportunities for an industrial engineer in this field is systems analysis at the public and private organizations. They need to identify the current situation and then offer solutions based on it to increase efficiency.





📌 studying abroad

If you want to apply for the macrosystems major, your first options will probably be the universities in the United States and Canada. Because the world's top universities for industrial engineering are located in these two countries. However, many graduates migrate to European countries such as the United Kingdom, Germany, the Netherlands, Sweden, Switzerland, and Belgium, as well as Australia, the United Arab Emirates, and Turkey.

Many students pay special attention to the labor market of their field of study in the application process before choosing the destination.

The universities that have been ranked one to ten in this field of Industrial Engineering in 2021 are as follows:

The countries with the highest salaries in Macro Systems are as follows:

	UNIVERSITY	COUNTRY	CITY	Annual salary	country name	
1	Georgia Institute of Technology	United States	Atlanta	106202 \$	Switzerland	1
2	University of Michigan–Ann Arbor	United States	Ann Arbor	72925 \$	US	2
3	University of California–Berkeley	United States	Berkeley	65233 \$	Norway	3
4	Stanford University	United States	Stanford	62019 \$	Denmark	4
5	Cornell University	United States	Ithaca	53643 \$	Germany	5
6	Massachusetts Institute of Technology	United States	Cambridge	52787 \$	Australia	6
7	Northwestern University (McCormick)	United States	Evanston	49102 \$	China	7
8	University of Wisconsin–Madison	United States	Madison	48273 \$	Netherlands	8
9	Virginia Tech	United States	Blacksburg	47368 \$	Canada	9
10	Purdue University–West Lafayette	United States	West Lafayette	46495 \$	England	10

“Therefore, if you are interested in planning, designing, and analyzing macro-economic socio-systems and have a high logical and analytical power, you can find multiple creative solutions to the problems that a system faces. Ultimately, this industrial engineering sub discipline can be a good option for you.”



محمد شهبازی

دانشگاه تهران | ورودی ۹۹  
دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مالی

دلیل اصلی نیاز یک مهندس مالی به مهارت‌های مختلف، در دست داشتن ابزار لازم برای تحلیل انواع رفتارها در بازارهای مختلف مالی و پولی است.

# سیستم‌های مالی

← یک دانشجوی ارشد مهندسی صنایع گرایش سیستم‌های مالی، ۳۲ واحد درسی لازم است بگذرانند. ۸ واحد از آن شامل پایان‌نامه و سمینار بوده که به طور معمول دانشجویان بسته به هدفی که دارند از ترم دوم به بعد به آن فکر می‌کنند. ۲۴ واحد دیگر شامل ۱۲ واحد درس اصلی و ۱۲ واحد دروس اختیاری است. هر درسی ۳ واحد بوده و بنابراین ۴ درس اصلی و ۴ درس اختیاری لازم است پاس شود تا بخش نظری دوره ارشد تمام شده و به سراغ بخش پژوهش که همان پایان‌نامه و سمینار است، رفت. انواع و اقسام دروس اختیاری وجود دارد اما هر دانشگاهی بر اساس سابقه آموزشی و اساتیدش، تنها چند درس خاص را ارائه می‌دهد که دانشجوی لازم است ۴ مورد از میان آن‌ها را انتخاب نماید. پایان‌نامه برای دانشجویان آموزش-پروژه محور بوده و اگر فردی صرفاً آموزش محور باشد، می‌تواند ۶ واحد از دروس اختیاری را جایگزین پایان‌نامه نماید. اگر دانشجویی هم از دیگر رشته‌ها، در کنکور ارشد صنایع گرایش مهندسی مالی قبول شود، لازم است که ۳ درس ۳ واحدی جبرانی نیز پاس نماید.

برای دسترسی به فایل صوتی بخش «سیستم‌های مالی»، این QR Code را اسکن کنید.

گوینده: سمیه دودانگه



در جدول زیر، به تمامی دروس این گرایش اشاره شده است:

ردیف	نوع درس	عنوان درس	تعداد واحد
۱	جبرانی	اقتصاد مهندسی	۳
۲	جبرانی	آمار مهندسی	۳
۳	جبرانی	تحقیق در عملیات	۳
۴	تخصصی الزامی	فرآیندهای تصادفی	۳
۵	تخصصی الزامی	اصول مهندسی مالی	۳
۶	تخصصی الزامی	مدل‌های انتخاب سبد سرمایه‌گذاری	۳
۷	تخصصی الزامی	مدیریت و تحلیل ریسک مالی	۳
۸	تخصصی انتخابی	برنامه ریزی راهبردی	۳

ردیف	نوع درس	عنوان درس	تعداد واحد	ردیف	نوع درس	عنوان درس	تعداد واحد
۱۷	تخصصی انتخابی	فرآیندهای احتمالی پیشرفته در سیستم‌های مالی	۳	۹	تخصصی انتخابی	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	۳
۱۸	تخصصی انتخابی	فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیک	۳	۱۰	تخصصی انتخابی	اقتصادسنجی	۳
۱۹	تخصصی انتخابی	مدیریت سرمایه‌گذاری	۳	۱۱	تخصصی انتخابی	بازارهای مالی اسلامی	۳
۲۰	تخصصی انتخابی	مباحث منتخب در سیستم‌های مالی	۳	۱۲	تخصصی انتخابی	بازارهای مالی با درآمد ثابت	۳
۲۱	تخصصی انتخابی	مباحث پیشرفته در سیستم‌های مالی (۱)	۳	۱۳	تخصصی انتخابی	بازارهای مالی نوظهور	۳
۲۲	تخصصی انتخابی	مباحث پیشرفته در سیستم‌های مالی (۲)	۳	۱۴	تخصصی انتخابی	برنامه‌ریزی غیرقطعی	۳
۲۳	سمینار	سمینار سیستم‌های مالی	۲	۱۵	تخصصی انتخابی	سری‌های زمانی مالی	۳
۲۴	پایان‌نامه	پایان‌نامه	۶	۱۶	تخصصی انتخابی	طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های پشتیبانی محاسبات مالی	۳

## مهارت‌های نرم و سخت مورد نیاز در گرایش مهندسی مالی

### مهارت‌های نرم

حوزه مالی از تنوع بسیاری برخوردار است. بنابراین فراگرفتن تمامی مباحث مرتبط با مالی کاری بسیار دشواری است. اما بر اساس حوزه پژوهشی و یا کاری مشخص، افراد می‌توانند مهارت‌های مورد نیاز را در خود پرورش دهند. به طور مثال، تحلیلگران مالی و سرمایه‌گذاران در انواع بازارها، باید مهارت‌های نرم خود را تقویت کرده تا در تعاملات خود با دیگران بتوانند اطلاعات مورد نیاز خود را برای تحلیل دریافت کنند؛ اما برخی مالی‌چی‌ها هم هستند که صرفاً به اطلاعات موجود در فضای مجازی نیاز دارند؛ در آن صورت توانایی تعامل با دیگران در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرد. به صورت کلی، تقویت تعامل با دیگران، هم برای دنیا مفید است هم برای آخرت!!!! به طور خلاصه از مهارت‌های نرم مورد نیاز در حوزه مالی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مهارت‌های ارتباط با افراد با مقام بالاتر یا زیر دست، چه به صورت کتبی و نامه و چه به صورت شفاهی
- روحیه کار گروهی
- حفظ تمرکز در صورت فرسایشی شدن کار؛ چرا که در حوزه مالی، عدم قطعیت‌ها راجع به درآمد، هزینه‌ها و تخمین تمامی این موارد مشابه نیاز به زمان دارد و گاهی اوقات، مخصوصاً در ایران، سخت است.
- گفت‌وگو و مذاکره
- ایجاد رابطه حرفه‌ای با مشتری و توانایی ارائه نظرات کارشناسی بدون هیچ ترسی

### مهارت‌های سخت آکادمیک

مهارت‌های سخت حوزه مالی را می‌توان به دو حوزه آکادمیک و غیرآکادمیک تقسیم کرد. مهارت‌های سخت آکادمیک همان مباحث درسی بوده که یک مالی‌چی لازم دارد تا آن را فرا گیرد. از آنجایی که در این رشته، فرد چه بخواهد و چه نخواهد، با پول، سود و ضرر در ارتباط مستقیم است، بنابراین اگر نداند که چگونه با پولی که در دست دارد چه کند، طعم موفقیت را نخواهد چشید. متأسفانه بر خلاف مهندسی، در حوزه مالی تعداد افرادی که واقعا سواد مالی کمی دارند؛ چرا که اکثراً سواد مالی را صرفاً در پول درآوردن از بورس می‌دانند؛ اما حوزه مالی بسیار وسیع است. از مباحث مالی - شرکتی گرفته تا مباحث تحلیل بازارها، مبحث ریسک و دیگر موارد. بنابراین یک دانشجوی مالی باید خودش را در تمامی حوزه‌ها آماده کند و در یک یا چند حوزه نیز کاملاً مسلط شود. برخی از این مهارت‌ها به عنوان مثال در زیر ذکر شده‌اند:

- داشتن اطلاعات کافی از حوزه فعالیت
- تجربه کاری و تحصیلی قوی
- آشنایی کافی با قوانین بازار سرمایه
- آشنایی کافی با دیگر بازارها
- دنبال کردن اخبار حوزه فعالیت در رسانه‌ها و روزنامه‌ها

- تسلط بیش از حد به صورت‌های مالی

### مهارت‌های سخت غیرآکادمیک

اما مهارت‌های سخت غیر آکادمیک، فراتر از مطالبی است که در دانشگاه به دانشجوی تدریس می‌شود. اساتید حتی اگر بسیار مسلط به مبحث بوده و سمت‌های مهمی در کشور داشته باشند، فرصت تدریس کامل و انتقال تمامی تجربه‌ها را به دانشجوی ندارند. بنابراین لازم است تا فراتر از دانشگاه، بر اساس حوزه‌ای که دانشجوی علاقه دارد، به یادگیری نرم‌افزارهای کاربردی، زبان انگلیسی و تحقیق بپردازد. به طور مثال، اقتصادسنجی یکی از مباحث مالی است که یک دانشجوی مالی باید به آن مسلط باشد. یادگیری یکی از نرم‌افزارهای زیر می‌تواند ادامه مسیر مالی را برای دانشجوی مهندسی مالی هموارتر نماید:

- MATLAB
- Python
- RStudio

به طور مثال در بحث اقتصادسنجی، هر کدام از این نرم‌افزارها می‌توانند تحلیل روند قیمتی یک سهم را برای تحلیلگر ساده‌تر نمایند. نرم‌افزارهای Excel و Eviews هم که مثل زبان مادری مهم است. متأسفانه مالی‌چی‌ها در کشور به بحث نرم‌افزارهایی غیر از Excel، هیچ بهایی نمی‌دهند؛ چرا که تنها با یک حساب کتاب ساده، کار تحلیل بازارها را در اکسل انجام می‌دهند. اما از آنجایی که بحث مالی بسیار وسیع‌تر بوده و یک مهندس مالی نیاز به ابزارهای فراوانی دارد، سایر مهارت‌ها می‌تواند مفید باشد. دلیل اصلی نیاز یک مهندس مالی به مهارت‌های مختلف، در دست داشتن ابزار لازم برای تحلیل انواع رفتارها در بازارهای مختلف مالی و پولی است. برخی از این مهارت‌ها به عنوان مثال در زیر ذکر شده‌اند:

- تسلط کافی کار با کامپیوتر
- تسلط کافی بر نرم‌افزارهای آفیس و مخصوصاً اکسل، ورد و پاورپوینت
- تقویت ذهن خلاق در راستای کدزنی و الگوریتم
- توانایی شناخت سریع مسائل و مشکلات هدف
- عادت داشتن به کار با کامپیوتر برای ساعت‌های طولانی

جدای از تمامی این مهارت‌ها، مهم‌ترین مهارت یک مالی‌چی، توانایی معامله‌گری شخصی است. یک مالی‌چی می‌تواند با در دست داشتن مبلغی پول، آن را وارد بازارهای هدف خود مانند بورس کرده و از سود دریافتی آن لذت ببرد؛ چرا که سواد کافی را برای رفتار مناسب در این بازارها را دارد. بنابراین اگر حتی شغل رسمی نداشته باشد، می‌تواند درآمد خود را به رخ دیگران بکشد. البته شرط آن، تلاش، استمرار و صبر بالا و مقدار قابل توجهی پول است!! یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های یک مالی‌چی قوی، تسلط قابل ملاحظه بر حسابداری، قوانین مربوطه و صورت‌های مالی می‌باشد. در بحث مالی، حسابداری به اندازه زبان مادری اهمیت دارد؛ اما اینکه چه میزانی از آن نیاز است، باید بر اساس حوزه کاری مشخص شود.

## تیپ شخصیتی مناسب گرایش مهندسی مالی بر اساس تست mbti

گاهی اوقات فقط داشتن علاقه به یک رشته و فضای کاری آن که در ذهن تصور می‌شود، برای انتخاب آن رشته و لذت بردن از ادامه‌ی مسیر کافی نیست؛ بلکه لازم است تا توانایی لازم، تمرکز، قدرت تحلیل، سخت کوشی و موارد مشابه دیگری نیز در فرد وجود داشته باشد. تست MBTI یکی از انواع تست‌های روانشناسی بوده که تیپ شخصیتی افراد را بر اساس سؤالاتی که از آن‌ها پرسیده می‌شود، معین می‌کند. برای رشته‌های مرتبط با بحث مالی، افرادی می‌توانند بیشتر از مسیر خود لذت ببرند که قدرت تحلیل مالی بالا، قدرت تصمیم‌گیری، حافظه قوی‌تر در وقایع مالی، تمرکز مثال زدنی و انرژی مضاعف دارند. البته به این معنی نیست که افرادی با دیگر شخصیت‌ها نباید یا نمی‌توانند وارد حوزه مالی شوند. مباحث مالی برای تیپ‌هایی شخصیتی از جمله ISTJ (درون‌گرا-حسی-منطقی-قضاوتی)، INTJ (درون‌نگر-شهودی-منطقی-قضاوتی) و ENTJ (برونگرا-شهودی-منطقی-قضاوتی) می‌تواند مناسب باشد. هر چند که مالی‌چی‌های درون‌گرا می‌توانند به راحتی و به تنهایی به تحلیل و محاسبات مالی بپردازند، اما یک مهندسی صنایع که مالی‌چی می‌شود، به سبب دیگر مهارت‌هایی که دارد، می‌تواند کاملاً برونگرا باشد و در فضای تیمی هم به خوبی فعالیت نماید. فارغ از بحث تیپ‌های شخصیتی، افرادی در حوزه مالی می‌توانند به راحتی پله‌های ترقی را در پیش بگیرند که با حسابداری ارتباط خوبی داشته باشند. بحث حسابداری گاهی اوقات برای مهندسیین خسته‌کننده محسوب می‌شود اما چاره‌ای نیست؛ یادگیری آن به اندازه مورد نیاز فرد الزامی است. در ادامه به بررسی جزئی‌تر نکات مثبت و منفی یکی از تیپ‌های شخصیتی مناسب، یعنی ISTJ، در بحث مالی پرداخته می‌شود.

### ویژگی‌های شخصیتی تیپ ISTJ

- با توجه به درونگرا بودن، به راحتی می‌توانند ساعت‌ها پشت میز و خیره به صفحه کامپیوتر یا لپ‌تاپ به تحلیل بازارها بپردازند.
- داشتن حافظه بسیار قوی از وقایع تاریخی و به خاطر سپرده نتایج گذشته و حال بازارها
- دقت و تمرکز بسیار بالا در محاسبات و تحلیل‌ها
- علاقه به یادگیری ابزارهای بیشتر تحلیل

### نقاط ضعف شخصیتی تیپ ISTJ

- یکی از اصلی‌ترین نقاط ضعف، عدم توانایی ارتباط‌گیری با همکاران بیش از سه نفر است.
- به دلیل علاقه به کار تک‌نفره، نمی‌تواند از نظر دیگر تحلیلگران استفاده کند و به اشتباهاتش پی ببرد.
- کار تیمی می‌تواند توانایی تحلیل و تمرکز آنان را پایین بیاورد.
- همانطور که در ابتدای بخش نیز گفته شد، مالی‌چی‌های بسیاری با دیگر تیپ‌های شخصیتی در کشور و خارج از کشور هستند که نام آن‌ها بسیار معروف می‌باشد و در کار خود موفق هستند.



## معرفی زمینه‌های کاری گرایش مهندسی مالی

مدیران امروزه حوزه مالی طرفدارهای زیادی در کشور پیدا کرده اند و شاید تنها دلیل آن، بازار کار مناسب آن باشد. موقعیت‌های شغلی مختلفی برای یک مالی‌چی در کشور وجود دارد. تحلیلگر بازار سرمایه، سبذگردان، معامه‌گر، ارزیاب طرح توجیهی و مسئول امور مالی شرکت‌ها و مجامع، بانک و بیمه از جمله فعالیت‌های مالی‌چی‌های در کشور است. محل کار یک مالی‌چی هم می‌تواند بخش‌های شرکت‌های سرمایه‌گذاری، سبذگردان‌ها، تامین سرمایه‌ها، کارگزاری‌ها، بانک‌ها، بیمه‌ها، کمیته‌های ریسک انواع سازمان‌ها و هر جایی که بحث مدیریت پول و اعتبار وسط هست، باشد. واقعیت بازار ایران را می‌توان به چهار حوزه بازار سرمایه، بازار پول، مالی-شرکتی و متفرقه تقسیم نمود.

### متفرقه

میانگین حقوق سالانه: ۹۴,۴۲۷ دلار

مورد آخر نیز به دیگر موارد از جمله بازارهای موازی بازار سرمایه و بازار پول مربوط می‌شود که مالی‌چی‌ها توانایی فعالیت در آن‌ها را دارند. مثلاً بازار سکه، ارز، ارز دیجیتال و بازار مسکن از جمله بازارهای جذاب این بخش می‌باشد. ارزهای دیجیتال در حال حاضر، محبوبیت فراوانی در میان جوامع بین‌المللی دارد. آینده پولی دنیا را می‌توان دلیل اصلی آن دانست. اما تریدرها و تحلیلگران مالی علاقه خاصی به این حوزه دارند. از دلایل آن می‌توان به ساعات بازار پیوسته، نبود دامنه نوسان قیمتی و موارد این‌چنینی اشاره کرد که جذابیت کسب سود را افزایش می‌دهد. اگر فردی به صورت کارمندی در این بازارها فعالیت کند، دریافتی او نیز کارمندی است؛ اما به طور معمول افراد با هدف و انگیزه شخصی وارد این بازارها شده و قصد چند برابر کردن سرمایه خود را دارند.

### بازار سرمایه

میانگین حقوق سالانه: ۸۳,۶۴۵ دلار

بازار سرمایه که بخشی از آن را بورس تشکیل می‌دهد، پرتعدادترین حوزه در کشور است. تعداد زیادی کارگزاری، شرکت سبذگردان، شرکت سرمایه‌گذاری و دیگر موارد در این حوزه فعالیت می‌کنند و اکثریت افرادی هم که برای تحصیل در حوزه مالی قدم بر می‌دارند، هدفشان این بخش است. البته از حق هم نگذریم، آنقدر دست مالی‌چی‌ها در بازارها از جمله بازار سرمایه باز است که می‌توان به وقتش، پول خوبی هم به جیب زد. میزان دریافتی یا حقوق فردی که در بازار سرمایه کشور فعالیت می‌کند، کاملاً بستگی به سابقه کار و محل کار او دارد. به طور معمول اگر بدون هیچ سابقه‌ای وارد این حوزه شوید، حقوق پایه همراه با برخی مزایا مثل حق مسکن، کارگر، حمل و نقل و یا ناهار را به صورت ماهانه دریافت خواهید کرد که در زمان نوشتن این نشریه، مبلغی بین ۳,۵ الی ۵,۵ میلیون تومان خواهد بود. اما با گذشت مدتی نه چندان طولانی، افرادی که می‌توانند توانایی خود را به مدیران ارشد نشان دهند، می‌توانند حقوقی بالای ۱۲ میلیون تومان نیز دریافت کنند. مدیران سبذ و دارایی و سمت‌های مشابه در شرکت‌های نام‌آشنا، مبلغ دریافتی بالای ۲۰ میلیون تومان دریافت می‌کنند که حتی سابقه کاری ۵ سال دارند. اما بسیاری از افراد فعال در این حوزه، حقوق اصلی خود را از خود بازار سرمایه دریافت می‌کنند. در واقع حقوق دریافتی و یا منابع مالی خود را وارد بازار سرمایه و بورس کرده و با معاملات شخصی، می‌توانند پول خوبی به جیب بزنند؛ چرا که همچنین به واسطه شغلی که دارند، بازار سرمایه را به خوبی می‌شناسند.

### بازار پول

میانگین حقوق سالانه: ۴۳,۰۳۰ دلار

منظور از بازار پول، عموماً بانک است، اما تنها نه به این معنی پشت بوجه نشستن باشد. بانک‌ها به کارمندان پشت بوجه، متخصصین حوزه تحلیل مالی، متخصصین حوزه ریسک در بانک‌ها و مدیر عامل و اعضای هیئت مدیره متخصص نیاز دارند. میزان حقوق دریافتی این بخش نیز در صورت کارمندی و مانند بازار سرمایه است. اما به دلیل مشغله‌های کاری، افراد معمولاً زمان کافی برای معامله شخصی ندارند.

### مالی-شرکتی

میانگین حقوق سالانه: ۷۸,۲۵۰ دلار

بحث مالی-شرکتی نیز امور مالی شرکت‌ها مربوط است. معروف‌ترین شغل این حوزه، مدیریت مالی شرکت‌ها است. اما جذاب‌ترین آن، ارزیابی طرح‌های توجیهی و توسعه‌های و کمیته‌های ریسک سازمان‌ها است. مثلاً یک مالی‌چی این توانایی را دارد که طرح‌های پیشنهادی را ارزیابی کرده و حتی خودش یک طرح توجیهی ارائه نماید. البته به طور کلی، حوزه مالی-شرکتی به دلیل تنوع کاری پایین‌تر و تنها دریافت حقوقی ماهیانه، جذابیت کمی برای افراد دارد. حقوق این بخش نیز به طور معمول به صورت کارمندی است؛ اما سمت‌های بالا در شرکت‌های نام‌آشنا، می‌توانند حقوق‌های بالای ۲۰ میلیون تومان نیز دریافت نمایند.



## کشورها و دانشگاه‌های مناسب برای ادامه تحصیل در گرایش مهندسی مالی

مدیریت مهندسی صنایع فارغ از گرایش‌های آن، به سبب تنوع بالا و باز بودن دست دانشجویان در انتخاب حوزه پژوهش خود، فضای اپلای خوبی را شامل می‌شود. البته خود مهندسی صنایع تحت عنوان Industrial Engineering در تعداد محدودی از کشورها از جمله آمریکا ارائه شده و دانشجویان گاهی لازم است تا برای رشته‌هایی مرتبط با مهندسی صنایع درخواست ارسال نمایند. مهندسی مالی هم از این موضوع پیروی می‌کند. در کشورهای محدودی از جمله آمریکا، کانادا و استرالیا، رشته‌ای تحت عنوان Financial Engineering در دوره کارشناسی ارشد ارائه می‌شود. هرچند که دانشجویان این رشته می‌توانند بر اساس رزومه و حوزه فعالیت خود، برای رشته‌هایی مرتبط همانند Mathematical Finance، Computational Finance، Econometrics و رشته‌های خاص‌تری مانند به تخصص‌های خاصی احتیاج دارد. طبیعتاً مهارت‌های مهمی از جمله تسلط کامل بر ریاضی، آمار، احتمال و حداقل یک زبان برنامه‌نویسی مرتبط در کنار نمره زبان، GMAT و معدل بالا لازم است تا درخواست شما بررسی شده و وارد رقابت با دیگر متقاضیان شوید.

برخی کشورها و دانشگاه‌ها رشته‌ی مهندسی مالی را ارائه می‌دهند که می‌تواند مقصد دانشجویان ایرانی طالب این گرایش مناسب باشد.

NO.	UNIVERSITY	COUNTRY	CITY
1	Baruch College, City University of New York	United States	New York
2	Carnegie Mellon University	United States	Pennsylvania
3	Princeton University	United States	New Jersey
4	Columbia University	United States	New York
5	University of California, Berkeley	United States	California
6	Cornell University	United States	New York
7	NYU Tandon School of Engineering	United States	New York
8	University of Chicago	United States	Illinois
9	Georgia Institute of Technology	United States	Georgia

همچنین برخی از دانشگاه‌هایی که در ایران این گرایش را ارائه می‌دهند، به شرح ذیل است:

- دانشگاه امیرکبیر
  - دانشگاه تربیت مدرس
  - دانشگاه خوارزمی
  - دانشگاه علم و صنعت
  - دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
- البته هر کدام از دانشگاه‌ها به تناسب ظرفیت هر سال خود، ممکن است این گرایش را از ظرفیت خود حذف کنند. دانشگاه‌های شریف و تهران به دلیل داشتن دانشکده‌های اقتصاد و مدیریت خود، به طور معمول این گرایش را ارائه نمی‌دهند مگر آنکه دانشجو درس‌های خود را در همین دانشکده‌ها بگذراند.

یکی از موارد مهم در اهداف و انگیزه اپلای، چه از نوع تحصیلی و چه از نوع کاری، میزان درآمد شغل مورد نظر در کشور مقصد می‌باشد. در جدول زیر، لیست برخی از کشورها به همراه میانگین حقوق سالانه مهندسی مالی آورده شده است.

رتبه	نام کشور	میزان حقوق سالانه
۱	سوئیس	۱۴۲,۶۰۴ دلار
۲	آمریکا	۱۰۴,۴۶۹ دلار
۳	استرالیا	۸۶,۱۵۵ دلار
۴	آلمان	۸۳,۸۹۴ دلار
۵	هلند	۵۱,۶۳۶ دلار
۶	امارات	۷۰,۳۸۵ دلار
۷	نیوزلند	۹۶,۳۵۱ دلار
۸	قطر	۴۹,۴۳۶ دلار
۹	انگلیس	۴۵,۳۲۶ دلار
۱۰	بلژیک	۱۰۲,۴۰۶ دلار
۱۱	کانادا	۸۳,۰۵۶ دلار





**Mohammad Shahbazi**

University of Tehran  
Master's Student of Financial Management

Financial field is very diverse. Therefore, learning all the topics related to finance is a hard task.

# Financial Systems



A postgraduate student of industrial engineering majoring in financial systems must pass thirty-two units of credit, eight of which belong to the thesis and seminar that students usually start thinking about from the second semester onwards, depending on their goal. The other twenty-four units of credit include twelve units of credit specialized courses and twelve credit units elective courses. Each course is three-credit units; therefore, the theoretical section of the master's degree includes four specialized and four elective courses. Finally, the student can start the research which includes the thesis or seminar. For the elective courses various courses can be offered, but each university based on its educational background and faculty members offers a number of them, from which the student needs to choose four of them.

For theoretical based students the thesis is project based, and those who are educational oriented can replace the thesis with six units. If a student holding a bachelor's degree other than industrial engineering is accepted in the post graduate entrance exam of industrial engineering with the specialty of financial engineering, s/he should pass three courses as remedial each worth three credits of units.



To access the audio file of «Financial Systems» section, scan this QR Code.

**Speaker: Leila Rasoulia**

All of the courses in this field are mentioned in the following table:

row	Course type	Course	credit units
1	Remedial	Engineering Economics	3
2	Remedial	Engineering Statistics	3
3	Remedial	Operations Research	3
4	Mandatory & Specialized	Stochastic Processes	3
5	Mandatory & Specialized	Principles of Financial Engineering	3
6	Mandatory & Specialized	Investment Portfolio Selection Models	3
7	Mandatory & Specialized	Financial Risk Management & Analysis	3
8	Elective & Specialized	Strategic Planning	3

row	Course type	Course	credit units
9	Elective & Specialized	Multiple Criteria Decision Making	3
10	Elective & Specialized	Econometric	3
11	Elective & Specialized	Islamic Financial Markets	3
12	Elective & Specialized	Fixed Income Financial Markets	3
13	Elective & Specialized	Emerging Financial Markets	3
14	Elective & Specialized	Uncertain Planning	3
15	Elective & Specialized	Financial Time Series	3
16	Elective & Specialized	Design & Implementation of Financial Accounting Support Systems	3

row	Course type	Course	credit units
17	Elective & Specialized	Advanced Possible Processes in Financial Systems	3
18	Elective & Specialized	Information Technology & E-commerce	3
19	Elective & Specialized	Investment Management	3
20	Elective & Specialized	Selected Topics in Financial Systems	3
21	Elective & Specialized	Advanced Topics in Financial Systems (I)	3
22	Elective & Specialized	Advanced Topics in Financial Systems (II)	3
23	Seminar	Financial Systems Seminar	3
24	Thesis	Thesis	6

## Required soft and hard skills in Financial Engineering

### Soft skills

Financial field is very diverse. Therefore, learning all the topics related to finance is a hard task. However, based on a specific research or work area, students can gain the required skills.

For example, financial analysts and investors in all types of markets need to strengthen their soft skills in order to be able to obtain the required data for analysis in their interactions; on the contrary, there are some financiers who merely need the data existing in cyberspace. In these cases, therefore, interaction skills become the next priority. In general, strengthening interaction with others is beneficial and necessary. In short, from among the required soft skills in financial field the following can be mentioned:

- Verbal and written communication skills with higher or lower-ranking colleagues
- Teamwork skill
- Maintaining focus even in case of burn-out; because in the financial field, uncertainties regarding income, expenses, and the estimation of similar things take time and sometimes, especially in Iran, it becomes a difficult task.
- Discussion and negotiation skill
- Establishing a professional relationship with customers and the ability to present expert opinions without any fear.

### Academic hard skills

Hard financial skills can be divided into academic and non-academic areas. Hard academic skills are exactly the same as the courses that a financier needs to pass. Since in this field, willingly or unwillingly, is in contact with money, profit and loss, therefore, in case of not knowing what to do with the money, being successful becomes impossible. Unfortunately, unlike engineering, in the financial field the number of people with financial knowledge is few, and most people regard financial literacy as making money in the stock market; but the financial field is very broad including the range from financial- corporate up to market analysis topics, risk issues, etc. Therefore, a student of finance must be knowledgeable in all areas and master one or more of them. Some of these skills are mentioned below:

- Having sufficient information in the field of activity
- Sufficient work and study experience
- Adequate familiarity with capital market rules
- Adequate familiarity with other markets
- Following the media and newspaper news in the field of activity
- Complete mastery of financial statements

### Non-academic hard skills

Non-academic hard skills go beyond what is taught in university. Even if the instructors are knowledgeable and hold important positions in the subject area, they do not have the opportunity to fully teach and transfer all experiences to the students. Therefore, learners, based on their field of interest, are required to learn the necessary application softwares, English language and research. For example, econometrics is one of the financial topics in which a financial student should be knowledgeable in. Learning one of the following softwares can pave the financial path for a financial engineering student:

- MATLAB
- Python
- RStudio

For example, in the econometric discussion, each of the aforementioned softwares can make the analyst's job easier in analyzing the price fluctuations of each share. Also softwares such as Excel and Eviews are as important as native language. Unfortunately, financiers in the country do not value any softwares other than Excel, and with a simple calculation in Excel, they analyze the market. However, since the financial field is much broader and a financial engineer needs a lot of tools, other skills can be beneficial. The main reason behind the need for various skills is to make the financial engineer equipped with the necessary tools for the analysis of various financial and money markets. Few of the required skills are mentioned below:

- Adequate computer skills
- Adequate mastery of Office, Word, PowerPoint and especially Excel softwares
- Having a creative mind in the field of programming and algorithms
- Ability to quickly identify the issues and problems of target
- Being used to working with computer for long hours

Apart from all these skills, the most important skill of a financier is personal trading ability. Since financiers have the required knowledge to work in the stocks market, they can put money into their target stocks market, and enjoy the profit. Thus, even without having a full time job, they enjoy their income. Of course, this needs a lot of effort, persistence and patience, and a considerable amount of money. One of the most important qualities of a good financier is knowledge of accounting, related laws and financial statements. In finance, accounting is as important as the mother tongue, but the required amount of knowledge should be determined by the job field.

## Appropriate personality types for the Financial Engineering specialty based on MBTI test

In some occasions, just having an interest in a field and having the imagined work space in the mind, is not enough to choose that field and enjoy the challenges, rather it is also necessary to have the required ability, concentration, analytical power, hard work and other similar abilities.

The MBTI test is a type of psychological test that determines a person's personality type based on the asked questions. In fields related to finance, those who have high financial analysis, decision-making power, and have an exceptional memory in financial events, along with exemplary focus and are energetic can be more successful than others. Of course, this doesn't mean that those with other qualities cannot or should not enter the financial area.

Financial fields can be suitable for personality types such as ISTJ (Introverted, Sensing, Thinking, & Judging), INTJ (Introverted, Intuitive, Thinking, & Judging), ENTJ (Extraverted, Intuitive, Thinking, & Judging). Although introverted financiers can easily analyze and calculate finances alone, industrial engineers who become financiers, due to having various skills, can be completely extroverted and work well as a team. Regardless of personality qualities, those who are good in accounting can easily progress. Accounting is sometimes boring for engineers; but there is no way out. Learning accounting is necessary but the amount is based on personal needs. Now the pros and cons of one of the appropriate personality types in financial discussion, i.e. ISTJ, will be mentioned in more detail.

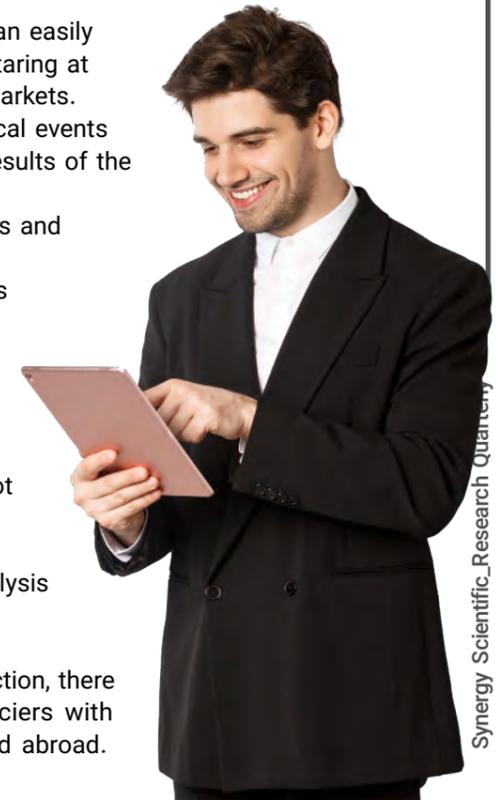
### ISTJ personality traits

- Due to introversion quality, this group can easily spend hours sitting behind desks while staring at computer screens or laptops analyzing markets.
- Having a very strong memory of historical events and remembering the past and present results of the markets
- High accuracy and focus on calculations and analysis
- Interest in learning further analysis tools

### ISTJ personality shortcomings

- One of the main shortcomings is the inability to cooperate with more than three colleagues.
- Due to interest in solo work, they are not able to use the opinion of other analysts and realize their mistakes.
- Collaborative work can reduce their analysis and focus ability.

As mentioned at the beginning of this section, there are many famous and successful financiers with other personality traits in the country and abroad.



## Introducing work fields of Financial Engineering specialty

Nowadays, managers in the financial sections have gained a large number of supporters in the country, and perhaps the only reason is the need of the market. There are various job opportunities for a financier in the country. Some of the tasks of the financiers inside the country are: capital market analyst, portfolio manager, trader, ratio assessor and finance officer in companies and assemblies, banks and insurance are the activities of a financier in the country. A financier's workplace can also be various sections of investment companies, portfolios, fundraisers, brokerages, banks, insurance companies, risk committees of various organizations, or wherever money and credit management is at stake. Iran's market can be divided into the four areas of capital market, money market, financial-corporate and miscellaneous.

### Miscellaneous

**Average Annual Salary: \$ 94,427**

The latter refers to others, including parallel markets in the capital market and the money market, in which financiers are able to take part in. For example, the gold coin market, foreign currency, digital currency and real estate market are among the attractive markets in this sector. Digital currencies are currently very attractive in the international community. This can be due to the world's future money. However, traders and financial analysts have a special interest in this area. This attraction can be due to continuous market hours, lack of price fluctuations, and things like this, which increase the attractiveness of making profit. If a person works as an employee in these markets, his income will also be as an employee, but usually people enter these markets with personal purpose and motivation and intend to multiply their capital.

### Capital Market

**Average annual salary: \$ 83,645**

The capital market, which the stock market is a part of, is the most popular field in the country. There are many brokerages, portfolio companies, investment companies etc. working in this field. These sectors are the goal of the majority of students studying in this field. The reality is that financiers have so many opportunities in the markets including the open capital that at the right time can gain a lot of money. The income or salary of an individual who works in the country's capital market entirely depends on one's job experience and work place. Usually, when one enters this field without any experience s/he will receive a basic salary which along with some benefits such as housing, labor, transportation or lunch on a monthly basis, at the time of writing this article, will be between 3.5 and 5.5 million tomans. But after a short time, those who can show their real ability to senior managers, will be able to receive a salary of more than 12 million tomans. Portfolio and asset managers or those with similar positions in famous companies receive more than 20 million tomans, even with less than 5 years of experience. However, many of those working in this field receive their main salary from the capital market itself. In fact, they invest their salaries or financial resources in the capital and stock markets, and with personal transactions gain a good profit; this is because due to their job they know the capital market well.

### Money Market

**Average Annual Salary: \$ 43,030**

Money market generally refers to banks, but not in the sense of sitting behind the counter. Banks need staff sitting behind the counter, financial analysts, bank risk experts, CEOs and board members. The salary of an ordinary staff member in this section is similar to the capital market. However, due to busy schedules, those working in these sections usually do not have enough time for personal transactions.

### Corporate finance

**Average Annual Salary: \$78,250**

The corporate finance discussion is also about companies' finances. The most famous position in this field is financial management of companies. However, the most interesting part of it is the evaluation of justification and development plans and risk committees of organizations. For example, a financier has the ability to evaluate proposals and even present a justification plan. Of course, in general, the corporate finance sector, due to lower job diversity and only a monthly salary, is less attractive. The salary of this sector is similar to an employee, however, higher ranks in well-known companies can receive salaries even more than 20 million tomans.



### ➔ Countries and universities suitable for further studies in financial Engineering

Industrial engineering management, regardless of its specialties, due to the high diversity and alternatives in choosing the field of research has a high application opportunities. However, industrial engineering is offered under the same title in a limited number of countries, including the United States, and students are sometimes required to apply for majors related to industrial engineering, and financial engineering is one of those. In a limited number of countries, including the United States, Canada, and Australia, a Master of Science (MSc) in Financial Engineering is offered. However, students in this field can apply for related fields such as mathematical finance, computational finance, econometrics and similar fields based on their resume and field of activity. Of course, each field requires specific specializations. Naturally, important skills such as complete mastery of mathematics, statistics, probability and at least one related programming along with language score in GMAT and high GPA are required to have your application considered and be able to compete with other applicants.

Some countries and universities offer the field of financial engineering, which can be an appropriate place for Iranian students seeking this major.

	University	Country	City
1	Baruch College, City University of New York	United States	New York
2	Carnegie Mellon University	United States	Pennsylvania
3	Princeton University	United States	New Jersey
4	Columbia University	United States	New York
5	University of California, Berkeley	United States	California
6	Cornell University	United States	New York
7	NYU Tandon School of Engineering	United States	New York
8	University of Chicago	United States	Illinois
9	Georgia Institute of Technology	United States	Georgia

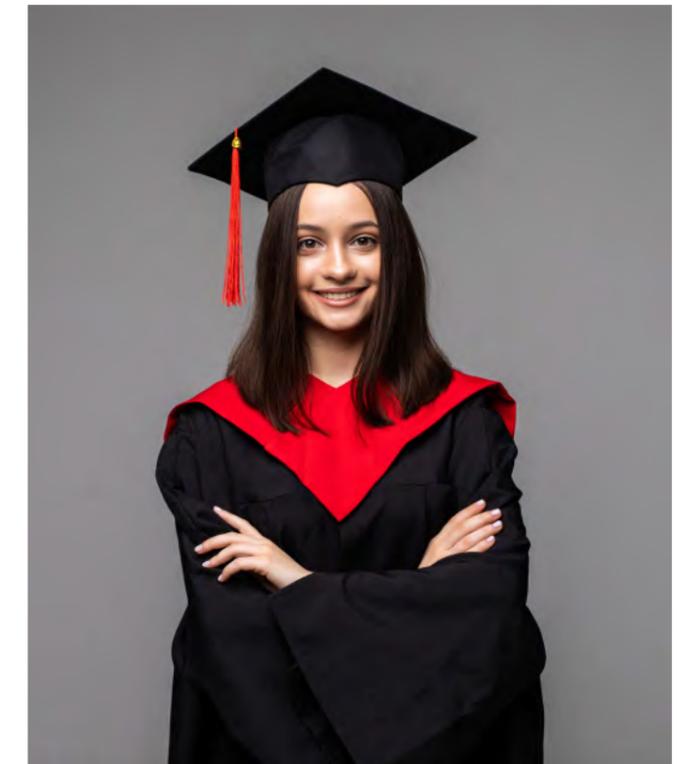
One of the important factors regarding the goal and motivation of an application, whether educational or job seeking, is the income in the country of destination. The table below shows the average annual income of a financial engineer in a number of countries.

Row	Country	Annual Salary
1	Switzerland	142.604 \$
2	U.S.A	104.469 \$
3	Australia	86.155 \$
4	Germany	83.894 \$
5	Netherlands	51.636 \$
6	United Arab Emirates	70.385 \$
7	New Zealand	96.351 \$
8	Qatar	49.436 \$
9	England	45.326 \$
10	Belgium	102.406 \$
11	Canada	83.056 \$

**Also, some of the universities that offer this major in Iran are as follows :**

- Amirkabir University
- Tarbiat Modares University
- Kharazmi University
- University of Science and Technology
- Khajeh Nasir al-Din Tusi University

**However, each university, according to its annual capacity, may not offer this field. By the way, Sharif and Tehran Universities, due to having economics and management colleges, usually do not offer this major unless the students pass their courses in the same faculties.**





مدیریت زنجیره تامین را می‌توان هنر و علم مرتبط با دریافت محصولات از مبدأ و ارسال آن‌ها به مقصد مورد نظر مصرف‌کننده، در زمان مناسب دانست. زنجیره تامین فقط در مورد جابجایی وسایل نیست، صنایع خدماتی مانند رستوران‌ها، مراکز گردشگری و پزشکی دارای پیچیده‌ترین زنجیره تامین منابع هستند. اصطلاح لجستیک عمدتاً به بخشی

از مدیریت زنجیره تامین برمی‌گردد که با جریان فیزیکی محصولات و تدارکات مرتبط است. تاریخچه لجستیک به دوران روم باستان بازمی‌گردد. اما از اواخر دهه ۸۰ میلادی، اصطلاح مدیریت زنجیره تامین به تدریج جایگزین آن شد. مدیریت زنجیره تامین را می‌توان به عنوان مدیریت سه جریان محصول فیزیکی، اطلاعات و پول تعریف نمود. در مواردی یک جریان معکوس محصولات برای آن دسته از محصولات که در پایان عمر خود نیاز به بازیافت، دفع یا تولید مجدد دارند نیز تعریف می‌شود. مدیریت زنجیره تامین ستون فقرات اقتصاد جهانی است. پیچیدگی روزافزون زنجیره‌های تامین محلی و جهانی، نیاز به تربیت متخصصانی دارد که بتوانند مباحث و موضوعات عملی را با نظریه‌های علمی ترکیب کنند.

**” زنجیره تامین فقط در مورد جابجایی وسایل نیست، صنایع خدماتی مانند رستوران‌ها، مراکز گردشگری و پزشکی دارای پیچیده‌ترین زنجیره تامین منابع هستند.“**

**احسان خاکبازان**  
دانشگاه تربیت مدرس  
فارغ‌التحصیل دکترا مهندسی صنایع (لجستیک و زنجیره تامین)



هنر و علم مرتبط با دریافت محصولات از مبدأ و ارسال آن‌ها به مقصد مورد نظر مصرف‌کننده در زمان مناسب

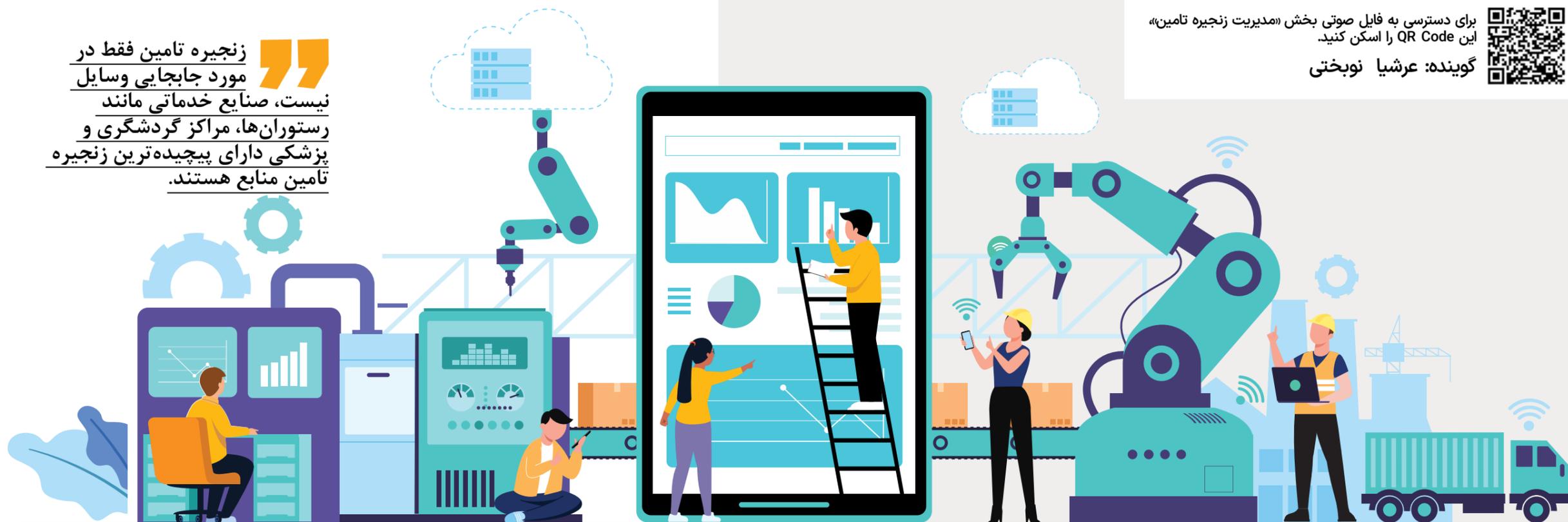
# مدیریت زنجیره تامین

در دنیای امروز، زنجیره‌های تامین در اطراف ما فراوانند. هر چیزی که می‌پوشیم، می‌خوریم یا استفاده می‌کنیم بخشی از یک یا چند زنجیره تامین انتقال و تبدیل مواد اولیه به محصولات نهایی بوده‌اند. کفشی که شما به صورت آنلاین سفارش داده‌اید، در تبریز تولید می‌شود و به درب ورودی منزل شما در بندرعباس تحویل داده می‌شود. مونتاژ تلفن هوشمند شما شامل بیش از ۱۰۰ قسمت مختلف که هرکدام در یک کشور تولید می‌شوند، نمونه‌هایی از زنجیره تامین هستند.



برای دسترسی به فایل صوتی بخش «مدیریت زنجیره تامین»، این QR Code را اسکن کنید.

گوینده: عرشیا نوبختی



## آشنایی با گرایش لجستیک و زنجیره تامین

لجستیک و زنجیره تامین همواره یکی از موضوعات مهم و کاربردی در حوزه کارشناسی ارشد و دکتری مهندسی صنایع بوده است و حجم بالایی پایانه‌ها و مقالات کار شده گواه آن است. در سال ۱۳۹۵، گرایش‌های کارشناسی ارشد مورد بازنگری قرار گرفت و لجستیک و زنجیره تامین به عنوان یک گرایش مجزا معرفی گردید. اکنون در ایران دانشگاه‌های «صنعتی امیرکبیر»، «تهران»، «علم و صنعت»، «تربیت مدرس»، «خواجه نصیر»، «خوارزمی»، «صنعتی اصفهان»، «اصفهان»، «نوشیروانی» و «کردستان» در این گرایش به صورت مجزا اقدام به جذب دانشجو می‌کنند. هرچند ذکر این نکته که در سایر دانشگاه‌ها زمینه تحقیقاتی بسیاری از اساتید و دانشجویان مرتبط با زنجیره تامین است و عدم وجود چنین گرایشی به معنی عدم توجه به این زمینه نیست. در ادامه دروس جبرانی، دروس تخصصی الزامی و دروس تخصصی انتخابی در جداول ذیل که در سال ۱۳۹۵ توسط وزارت علوم تحقیقات و فناوری مصوب گردیده است، معرفی می‌شوند.

### جدول دروس جبرانی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	اصول شبیه‌سازی	۳
۲	تحقیق در عملیات	۳
۳	برنامه‌ریزی و کنترل تولید و موجودی ۱	۳
۴	طرح‌ریزی واحدهای صنعتی	۳

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	اصول مهندسی لجستیک و زنجیره تامین	۳
۲	تحلیل و طراحی سیستم‌های لجستیکی	۳
۳	طراحی شبکه زنجیره تامین	۳
۴	مدل‌های زمانبندی و بهینه‌سازی حمل و نقل	۳

### جدول دروس تخصصی اجباری

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	سیستم‌های توزیع و خرده‌فروش	۳
۲	مدیریت تدارکات	۳
۳	طراحی انبار، جابجایی مواد و بسته‌بندی	۳
۴	مدیریت درآمد و تقاضا	۳
۵	شبیه‌سازی کامپیوتری، مدل‌سازی و بهینه‌سازی	۳
۶	هوشمندی و تحلیل زنجیره تامین	۳
۷	لجستیک بین‌الملل	۳
۸	زنجیره تامین سبز و پایدار	۳
۹	لجستیک بحران	۳
۱۰	برنامه‌ریزی پویا	۳

### جدول دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱۱	برنامه‌ریزی غیرخطی	۳
۱۲	برنامه‌ریزی غیرقطعی	۳
۱۳	برنامه‌ریزی عدد صحیح	۳
۱۴	نظریه شبکه	۳
۱۵	نظریه بازی‌ها	۳
۱۶	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	۳
۱۷	استراتژی تولید و خدمات	۳
۱۸	مباحث منتخب در لجستیک و زنجیره تامین	۳
۱۹	درسی از دیگر گرایش‌ها	۳

### جدول دروس تخصصی انتخابی

”  
**اخذ حداقل یک و حداکثر دو درس از بین دروس ردیف‌های ۱۰ تا ۱۷ با نظر استاد راهنما**

## مهارت‌های نرم و سخت

برخی از مهارت‌های سخت مورد نیاز مدیران زنجیره تامین آینده عبارتند از:

- مدیریت پروژه
- درک فنی
- مهارت‌های حسابداری هزینه
- توانایی درک صورت‌های مالی
- آشنایی با سیستم‌های تجارت الکترونیک / تدارکات الکترونیکی
- عیب‌یابی، حل مشکل
- درک مسائل بین فرهنگی/جهانی
- اخلاق کسب و کار
- درک مسائل حقوقی مربوط به مدیریت قراردادها
- علاوه بر موارد فوق، آشنایی و تسلط بر نرم افزارهای مهم مورد نیاز رشته مهندسی صنایع بسیار حائز اهمیت است. نرم‌افزارهایی مانند مجموعه آفیس (به طور ویژه Excel)، نرم‌افزارهای تحلیل آماری مانند Minitab، نرم‌افزارهای شبیه‌سازی مانند Arena و بهینه‌سازی مانند Matlab و Gams بسته به نیاز کاری می‌توانند مفید باشند. در مواردی نیاز به آشنایی با زبان‌های برنامه‌نویسی همانند Python نیز، وجود دارد.

برخی از مهارت‌های نرم و ویژگی‌های شخصیتی مورد نیاز در مدیران تامین آینده عبارتند از:

- توانایی برقراری ارتباط موثر
- توانایی سازماندهی منطقی افکار
- توانایی به عنوان یک تسهیل‌کننده طبیعی برای تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر تیم
- مدیریت زمان
- رهبری
- درک انتظارات مشتری
- تمایل به یادگیری
- توانایی فکر کردن روی پای خود
- توانایی انتقال دانش و راهنمایی

## تیپ شخصیتی مناسب گرایش مدیریت زنجیره تامین بر اساس تست MBTI

از آنجایی که این گرایش یکی از شاخه‌های مهندسی صنایع است که به دنبال بکارگیری اصول و ابزارهای تحلیلی و بهینه‌سازی برای حل چالش‌های مرتبط با بستر زنجیره تامین است، نمی‌توان آن را رشته‌ای جداگانه تصور شد. لذا تیپ‌های شخصیتی مناسب این گرایش همانند تیپ‌های شخصیتی مناسب برای خود رشته مهندسی صنایع است. البته باید توجه داشت که در انتخاب شغل صحیح و درست، عوامل مختلفی از جمله ویژگی‌های شخصیتی،

ارزش‌ها، علایق، مهارت‌ها، شرایط خانوادگی، شرایط جامعه و... برای هر فرد باید در نظر گرفته شوند و گرایش کارشناسی ارشد سهم کوچکی ایفا می‌کند. یکی از مهم‌ترین این عوامل ویژگی‌های شخصیتی است. شناخت درست شخصیت هر فرد فرایندی پیچیده و محتاج به تخصص و زمان کافی است. البته هر فردی ویژگی‌های منحصر به فرد خود را دارد، حتی افرادی که به نوعی تیپ شخصیتی مشابه دارند، باز هم در برخی موارد با یکدیگر متفاوت هستند.

به طور کلی همیشه افراد موفق از تیپ‌های شخصیتی مختلف در تمام مشاغل هستند و نمی‌توان دقیقاً اعلام کرد که فقط تیپ‌های شخصیتی خاصی هستند که در این شغل موفق می‌شوند. اما طی تحقیقاتی که صورت گرفته تیپ‌های شخصیتی‌ای که برای این شغل معرفی می‌شوند، عموماً این کار را بیشتر پسندیده و رضایت شغلی بیشتری در آن داشته‌اند.

برخی از تیپ‌های شخصیتی مناسب بر اساس آزمون شخصیت‌شناسی MBTI در ادامه معرفی می‌شوند:

### معمار / INTJ



این تیپ شخصیتی توان پژوهش و برنامه‌ریزی مستقل داشته و منطقی است. او به کمک شتم خود توان دیدن و در نظر گرفتن همه راه‌حل‌های ممکن و خلاقانه را دارد.

### مجری / ESTJ



این تیپ شخصیتی دوست دارد با چیزهای ملموس و واقعی سروکار داشته باشد. او می‌تواند بر اساس استدلال‌های قیاسی خود به علت و معلول‌ها پی‌برده و نتیجه‌گیری کند. همچنین علاقه دارد در واحدهای سازمان‌یافته در سمت‌های ارشد و مدیریتی کار کند.

### تدارکاتچی / ISTJ



این تیپ شخصیتی از دقت بالایی برخوردار است و دارای مهارت‌های فنی خوبی است.

### کارآفرین / ESTP



این تیپ شخصیتی از اطلاعات فنی خوبی برخوردار بوده و به خوبی می‌تواند با ابزارهای مختلف کار کند. او بیشتر مایل است برای خود کار کند.

### چیره‌دست / ISTP



این تیپ شخصیتی به رشته‌های فنی و فهمیدن چرایی و چگونگی کار کردن اشیا علاقه دارد. او مشاهده‌کننده خوبی بوده و به جزئیات و واقعیات توجه زیادی دارد. استفاده از تحلیل‌های منطقی به خوبی در کار این تیپ شخصیتی مشهود است.

### زمینه‌های کاری گرایش مدیریت زنجیره تامین

بر اساس گزارشی که مرکز آمار کارایی آمریکا (Bureau of Labor Statistics) منتشر کرده است، موقعیت‌های شغلی مهندسی صنایع تا سال ۲۰۲۹ به طور متوسط ۱۰ درصد افزایش خواهد یافت. مهم‌ترین زمینه‌های شغلی معرفی شده برای رشته مهندسی صنایع توسط این مرکز عبارتند از:

- تحلیل و علم داده
- اقتصاد و سیستم‌های مالی
- تحقیق در عملیات
- کیفیت و آمار
- مهندسی زنجیره تامین

همانطور که پیش‌تر در معرفی این گرایش بیان شد، در مدیریت زنجیره تامین سه جریان اصلی شامل محصولات، پول و اطلاعات مطرح است بنابراین تمامی موارد فوق در بستر زنجیره تامین قابل پیاده‌سازی هستند.

هر چند میزان درآمد افراد در شغل‌های مختلف مرتبط با این گرایش بسته به تجربه و دانش و نوع شغل متغیر است و به طور کلی نمی‌توان هیچ حد پایین یا بالای مشخصی برای درآمد افراد تعیین کرد؛ اما وبسایت [supplychainmanagement.jobs](http://supplychainmanagement.jobs) در مورد عناوین شغلی و متوسط درآمد هر کدام در آمریکا، گزارشی منتشر کرده است که توجه به آن خالی از لطف نیست. توصیه می‌شود اصل گزارش در وبسایت فوق به طور کامل مطالعه شود.



### کشورها و دانشگاه‌های مناسب برای ادامه تحصیل در گرایش مدیریت زنجیره تامین

در اکثر دانشگاه‌های آمریکا، کانادا و اروپا رشته‌ای تحت عنوان مدیریت زنجیره تامین و لجستیک وجود دارد. از آنجا که فرایند اخذ پذیرش تابع متغیرهای بسیار زیاد و مختلفی است، نمی‌توان دانشگاه خاصی را به عنوان برترین دانشگاه معرفی کرد. دانشجوی باید به این نکته توجه داشته باشد که عنوان گرایش کارشناسی ارشد نمی‌تواند سهم ویژه‌ای در اخذ پذیرش دانشگاه‌های خارج از کشور داشته باشد و مواردی مانند زمینه تحقیقاتی و موضوع پایان نامه، معدل، نمره زبان، مهارت‌ها و توانمندی‌های فردی، میزان کمک هزینه دریافتی و عوامل بسیار دیگری اثرگذار است. در جدول زیر ۱۰ دانشگاه برتر در رشته مدیریت زنجیره تامین در سال ۲۰۲۱ میلادی به نقل از وبسایت [topuniversities.com](http://topuniversities.com) معرفی شده‌اند.

رتبه	کشور	دانشگاه	عنوان رشته تحصیلی
1	US	MIT's Center for Transportation and Logistics	Master in Global Supply Chain Management
2	US	Michigan Ross	Master in Supply Chain Management
3	Austria	WU Vienna University of Economics and Business	Master of Science in Supply Chain Management
4	Netherlands	Rotterdam School of Management, Erasmus University (RSM)	Master of Science in Supply Chain Management
5	UK	Alliance Manchester Business School	MSc Operations, Projects & Supply Chain Management
6	US	USC Marshall School of Business	Master of Science in Global Supply Chain Management Program
7	Italy	Politecnico di Milano	International Master in Supply Chain and Procurement Management -iMSCPM
8	US	Purdue University Krannert School of Management	MS Global Supply Chain Management
9	US	University of Washington Foster School of Business	Master of Supply Chain Management
10	Ireland	UCD Michael Smurfit Graduate Business School	MSc Supply Chain Management

رتبه	عنوان شغلی	متوسط درآمد سالانه (در سال ۲۰۱۷)
1	Purchasing Agent	\$62K
2	Operations Manager	\$100K
3	Logistics Analyst	\$74K
4	Purchasing Manager	\$115K
5	Supply Chain Manager	\$105K
6	Logistician	\$74K
7	Logistics Manager	\$92K
8	Production, Planning and Expediting Clerk	\$46K
9	Storage and Distribution Manager	\$92K



**Ehsan Khakbazan**

University of Tehran  
PhD in Logistics and Supply Chain Engineering

Art and science related to receiving products from the origin and sending them to the desired destination of the consumer at the right time

# Supply Chain Management

➔ Nowadays, supply chains abound. Everything we wear, eat, or use has been part of one or more supply chains that transfer and convert raw materials into finished products. The shoes that you've ordered online were produced in Tabriz and delivered to your front door in Bandar Abbas. Assembling your smartphone includes more than 100 different parts which were produced in a different country. These are examples of a supply chain.



To access the audio file of «Supply Chain Management» section, scan this QR Code.

Speaker: Kimia Nikzad

Supply chain management can be considered as an art and science related to receiving products from the origin and sending them to the desired destination of the consumer at the right time. The supply chain is not just about moving equipment. Service industries such as restaurants, tourism centers, and medical centers have the most complex supply chain.



The term logistics refers mainly to the physical flow of products and supplies in the supply chain management. The history of logistics dates back to ancient Rome. However, since the late 1800s, the term supply chain management has gradually replaced it. Supply chain management can be defined as the management of three flows, including the product flow, the information flow, and the finances flow. For the products that need to be recycled, disposed of, or reproduced at the end of their life, a reverse flow of products is also defined. Supply chain management is the backbone of the global economy. The increasing complexity of local and global supply chains requires the training of specialists who can combine practical topics with scientific theories.

“ **The supply chain is not just about moving equipment. Service industries such as restaurants, tourism centers, and medical centers have the most complex supply chain.** ”



Introduction of logistics and Supply Chain courses

“Logistics and supply chain” has always been one of the most important and practical topics in master and doctorate programs of industrial engineering. There are many dissertations and papers on it as proof. In 2016,t “logistics and supply chain” was introduced as an area of interest after the master programs

were reviewed. In Iran, Amirkabir University, Tehran University, Science and Technology University, Tarbiat Modares University, Khajeh Nasir University, Kharazmi University, Isfahan University, Noshirvani University, and Kurdistan University attract students to study in this field. However, it should be noted that in other

universities, many professors and students choose the supply chain as their field of research. Thus, its absence does not refer to the lack of attention to this field.



**Taking at least one and at most two lessons from the row 10th to 17th**

In the following tables, compensatory courses, mandatory courses, and selective specialized courses are introduced. These were approved by the Ministry of Science Research and Technology in 2016.

Compensatory courses

Credit	Course Title	Row
3	Principles of simulation	1
3	Operations Research	2
3	Production planning and inventory control 1	3
3	Facilities planning	4

Compulsory courses

Credit	Course Title	Row
3	Principles of logistics engineering and supply chain	1
3	Analysis and design of logistics systems	2
3	Supply chain network design	3
3	Shipping scheduling and optimization models	4

Selective courses

Credit	Course Title	Row
3	Distribution and retail systems	1
3	Supply Management	2
3	Warehouse design, material handling and packaging	3
3	Revenue and demand management	4
3	Computer simulation, modeling and optimization	5
3	Intelligence and supply chain analysis	6
3	International Logistics	7
3	Green sustainable and supply chain	8
3	Crisis logistics	9

Selective courses

Credit	Course Title	Row
3	Dynamic planning	10
3	Nonlinear programming	11
3	Uncertain planning	12
3	Integer programming	13
3	Network theory	14
3	game theory	15
3	Decision with multiple criteria	16
3	Production and service strategy	17
3	Selected topics in logistics and supply chain	18
3	A lesson from other trends	19

## Soft and hard skills

Some of the hard skills that a future supply chain manager needs:

- Project Management
  - Technical understanding
  - Cost accounting skills
  - Ability to understand financial statements
  - Introduction to e-commerce / e-procurement systems
  - Troubleshooting, problem solving
  - Understanding intercultural / global issues
  - Business ethics
  - Understand legal issues related to contract management
- Furthermore, familiarity with /proficiency in software related to industrial engineering is essential. Software such as Office suite (especially Excel), statistical analysis software such as Minitab, simulation software such as Arena, and optimization software such as MATLAB and Gams can be useful depending on the requirements. In some cases, you should be familiar with programming languages such as Python.

Some of the soft skills and personality traits a future supply manager needs:

- Ability to communicate effectively
- Ability to organize thoughts logically
- Be a natural group facilitator
- Time Management
- Leadership
- Understand customer expectations
- Desire to learn
- Ability to think on one's feet
- Ability to transfer knowledge and guidance



## Suitable personality type for Industrial Engineering job

This program is one of the branches of industrial engineering that tries to apply the principles and tools of analysis and optimization to solve the challenges related to the supply chain, so it can't be considered as a separate discipline. Therefore, the appropriate personality types for it are the same as the field of industrial engineering.

The factors that are considered before choosing the right job include characteristics, personality, values,

interests, skills, family circumstances, community circumstances, and etc. The master's degree plays a small role. One of the most important factors is personality traits. Getting to know a person's personality is a complex process that requires a lot of expertise and time. Indeed, each person has their own unique characteristics. Even people who have the same personality type are still different in some cases.

In general, there are successful people

with different personality types in all jobs, and it cannot be said that only certain personality types are successful in this career. However, the researches proved that people with suggested personality types generally like their job more and have more job satisfaction.

The suitable personality types for this field, based on MBTI (Myers-Briggs Type Indicator) test, are introduced below:

### INTJ / Architect

An INTJ is a logical person who has the ability to research and organize independently. He is able to consider all possible and creative solutions with his intuition.



### ESTJ / Executive

An ESTJ likes to deal with tangible and real things. He can understand the cause and effect based on his deductive arguments. He is also interested in working at organized units in senior and managerial positions.



### ISTJ / Logistician

An ISTJ has high accuracy and good technical skills.



### ESTP / Entrepreneur

An ESTP has good technical information and is able to work well with various tools. He is more willing to work for himself.



### ISTP / Virtuoso

An ISTP is interested in technical disciplines and finding out why and how things work. He is a good observer and pays a lot of attention to details and facts. The use of logical analysis is clearly evident in his work.



**Career prospects**

Industrial engineering careers will increase on average 10 percent by 2029, according to a report released by the Bureau of Labor Statistics. The most important fields introduced by this center for an industrial engineer are:

- Data analysis and science
- Economics and financial systems
- Operations Research
- Quality and statistics
- Supply Chain Engineering

As mentioned earlier in the introduction, there are three flows in supply chain management, the product flow, the information flow, and the finances flow. Thus, all of the above can be implemented in the context of supply chain.

The amount of income varies in the related jobs. It depends on the experience, the knowledge, and the type of job. In general, no specific limit can be set for the people's income; however, the website [supply-chain-management.jobs](http://supply-chain-management.jobs) has published a report on the job titles and their average income in the United States. It is recommended to read the full report on the website.



Row	Job title	Average annual income in 2017
1	Purchasing Agent	\$62K
2	Operations Manager	\$100K
3	Logistics Analyst	\$74K
4	Purchasing Manager	\$115K
5	Supply Chain Manager	\$105K
6	Logistician	\$74K
7	Logistics Manager	\$92K
8	Production, Planning and Expediting Clerk	\$46K
9	Storage and Distribution Manager	\$92K

**Continue studying abroad**

Most universities in the United States, Canada, and Europe offer courses in supply chain management and logistics. Since the admission process is subject to many different variables, it is not possible to introduce a particular university as the top university. The student should be aware that the title of master's degree doesn't necessarily result in admission to the universities, and items such as research background and dissertation subject, grade point average (GPA), language proficiency score, skills and individual abilities, the student allowance rate, and many other factors are influential.

The table below lists the top 10 universities in the field of supply chain management in 2021, quoted by [topuniversities.com](http://topuniversities.com).

Rank	Country	University	Title of study
1	US	MIT's Center for Transportation and Logistics	Master in Global Supply Chain Management
2	US	Michigan Ross	Master in Supply Chain Management
3	Austria	WU Vienna University of Economics and Business	Master of Science in Supply Chain Management
4	Netherlands	Rotterdam School of Management, Erasmus University (RSM)	Master of Science in Supply Chain Management
5	UK	Alliance Manchester Business School	MSc Operations, Projects & Supply Chain Management
6	US	USC Marshall School of Business	Master of Science in Global Supply Chain Management Program
7	Italy	Politecnico di Milano	International Master in Supply Chain and Procurement Management -iMSCPM
8	US	Purdue University Krannert School of Management	MS Global Supply Chain Management
9	US	University of Washington Foster School of Business	Master of Supply Chain Management
10	Ireland	UCD Michael Smurfit Graduate Business School	MSc Supply Chain Management



محمد امین خوئی

دانشگاه تهران | ورودی ۹۸

فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی صنایع (مدیریت پروژه)

مدیریت پروژه شامل استفاده از مهارت‌ها، دانش، فرایندها و رویه‌های تخصصی برای موفقیت

پروژه از ابتدا تا خاتمه است.

# مدیریت پروژه

← مدیریت پروژه یکی از گرایش‌های رشته مهندسی صنایع می‌باشد. مدیریت پروژه شامل استفاده از مهارت‌ها، دانش، فرایندها و رویه‌های تخصصی برای موفقیت پروژه از ابتدا تا خاتمه است. یک پروژه می‌تواند شامل هر نوع ابتکار یا هدف موقت باشد، از توسعه یک برنامه نرم‌افزاری گرفته تا اضافه کردن یک ویژگی بسیار کوچک. مدیران پروژه محدوده و الزامات پروژه را مطالعه می‌کنند و برنامه‌ها و سیستم‌هایی را برای دستیابی به اهداف پروژه در پارامترهای مشخص از جمله محدوده زمانی و بودجه توسعه می‌دهند. به معنای ساده‌تر مدیران پروژه به دنبال موفقیت در پروژه هستند و این زمانی حاصل می‌شود که بتوانند یک پروژه را در زمان مقرر، بدون هزینه اضافی و با بودجه تخصیص داده شده و بدون خطا به پایان برسانند. با توجه به تعریف ارائه شده مشخص می‌شود که فارغ‌التحصیلان این گرایش قادر خواهند بود در اغلب صنایع مشغول به کار و فعالیت شوند؛ زیرا صنایع مختلف برای بقا و توسعه خود باید پروژه‌های متعددی را تعریف نمایند و نمی‌توان این دو مقوله را از یکدیگر جدا دانست.

برای دسترسی به فایل صوتی بخش «مدیریت پروژه»، این QR Code را اسکن کنید.



گوینده: هانیه صرافی



مدیریت پروژه در اغلب کشورها در مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه‌ها ارائه می‌شود و به عنوان نمونه، دروس تعریف شده برای این گرایش در دانشگاه تهران به شرح ذیل است:

ردیف	نوع درس	عنوان درس	تعداد واحد
۱	تخصصی الزامی	مدیریت مالی و کنترل هزینه پروژه	۳
۲	تخصصی الزامی	استانداردهای مدیریت پروژه	۳
۳	تخصصی الزامی	مدیریت و تحلیل ریسک پروژه	۳
۴	تخصصی الزامی	برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه	۳
۵	تخصصی الزامی	سیستم‌های اطلاعات مدیریت پروژه	۳
۶	تخصصی الزامی	سمینار	۲
۷	تخصصی انتخابی	مدیریت منابع انسانی پروژه	۳
۸	تخصصی انتخابی	مباحث منتخب در مدیریت پروژه*	۳
۹	تخصصی انتخابی	مدیریت قراردادهای پروژه	۳
۱۰	پایان‌نامه	پایان‌نامه	۶

دانشجویان بایستی دروس جبرانی ذیل را در صورتی که در دوره کارشناسی نگذرانده باشند، از مجموعه دروس کارشناسی اخذ نمایند:

- اقتصاد مهندسی
- آمار و احتمالات مهندسی
- تحقیق در عملیات
- برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

لازم به ذکر است برای گرایش مدیریت پروژه در دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه تهران ۳۲ واحد در نظر گرفته شده‌است و این گرایش در سال‌های اخیر از «مدیریت پروژه نفت و گاز» به «مدیریت پروژه عام» تغییر یافته‌است. همچنین ممکن است دروس تعیین شده برای مدیریت پروژه در دانشگاه‌های مختلف متفاوت باشد.

## مهارت‌های نرم و سخت مورد نیاز در گرایش مدیریت پروژه

در مدیریت پروژه نیز همانند سایر رشته‌ها نیاز است تا برای کاربردی کردن دانشی که کسب کرده‌اید، مهارت‌های متعددی را بدست آورید و از آن‌ها به درستی استفاده نمائید تا شکوفایی خود را در حیطه عمل به نمایش بگذارید.

اسامی برخی از نرم‌افزارها که مدیران پروژه را متمایز می‌سازد، در ذیل آمده‌است:

- Microsoft project (MSP)
- Primavera (P6)
- Microsoft Power BI
- JIRA
- Trello
- Slack
- Microsoft Project Teams

شاید به جرات می‌توان بیان کرد که فارغ‌التحصیلان مدیریت پروژه، بدون داشتن تسلط به مهارت‌های نرم‌افزاری قادر به فعالیت نخواهند بود و بهتر است دانشجویان در حین زمان تحصیل و هم‌زمان با کسب دانش آکادمیک به یادگیری نرم‌افزارهای مربوطه بپردازند. مدیران پروژه بایستی با این مهارت‌ها بطور کامل آشنا باشند تا بتوانند مدیریت یکپارچه را در سراسر پروژه ایجاد نمایند.

### از جمله مهارت‌های سخت در حوزه مدیریت پروژه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

#### ۱ | مهارت‌های تحلیلی و رهبری قوی

به عنوان یک مدیر، شما مسئول تجزیه و تحلیل تصمیمات مختلف تجاری و هدایت تیم‌های بزرگ هستید. رهبری قوی و مهارت‌های تحلیلی می‌تواند به شما در کارآمد بودن و افزایش بهره‌وری تیم کمک کند.

#### ۲ | مهارت‌های مدیریت ریسک

مدیر بودن همچنین شامل جستجوی مسائل و خطرات احتمالی و تدوین استراتژی‌هایی برای کاهش آن‌هاست. مهارت‌های مدیریت ریسک می‌تواند به شما در محافظت از سازمان در برابر بحران‌های احتمالی کمک کند.

#### ۳ | پشتکار و صبر

مدیر بودن مستلزم این است که با کارکنان خود صبور باشید و در صورت شکست هرگونه فرایندی تسلیم نشوید. تجزیه و تحلیل اشتباهات احتمالی برای اطمینان از عدم تکرار آن‌ها در دفعه بعد بسیار مهم است.

#### ۴ | مهارت‌های کلی کسب و کار

داشتن دانش اولیه از مهارت‌های تجاری مانند مهارت‌های تفویض اختیار، دیپلماسی و مهارت‌های مذاکره می‌تواند مدیریت موثر هر پروژه را تضمین کند.

#### ۵ | مهارت‌های ارتباطی

به عنوان یک مدیر، شما باید مهارت‌های ارتباطی کتبی و شفاهی عالی داشته باشید تا از سردرگمی و سوء تفاهم جلوگیری کنید.

#### ۶ | مهارت‌های مدیریت زمان

در دنیای تجارت، زمان بسیار با ارزش بوده و حکم پول را دارد. بنابراین، به عنوان یک مدیر شما باید بالاترین استانداردهای مدیریت زمان را حفظ کنید تا مطمئن شوید که پروژه‌های شما به موقع تکمیل و تحویل داده می‌شوند.

در انتهای این بخش این نکته حائز اهمیت است که مدیران پروژه برای اجرایی کردن برخی از مهارت‌های سخت که در فوق اشاره شد، بایستی از مهارت‌های نرم‌افزاری نیز بهره بگیرند و صرفاً نباید به تقویت یکی از مهارت‌ها پرداخته شود.

”سرفصل در نظر گرفته شده برای درس مباحث منتخب در مدیریت پروژه شامل دو بخش «مدیریت فناوری در طرح‌ها» و «مدیریت خرید و تدارکات پروژه» است.



## تیپ شخصیتی مناسب گرایش مدیریت پروژه بر اساس تست mbti

تیپ شخصیتی ESTJ (برونگرا، حسی، منطقی، قضاوتی) از بین شانزده تیپ شخصیتی به وجود آمده از چهار بعد شخصیتی که اساس طراحی تست MBTI است، برای مدیریت پروژه مناسبتر است.

### ویژگی‌های شخصیتی تیپ ESTJ:

ESTJها در انجام کارها عالی هستند. در اجرای نقشه‌ها و برنامه‌ها قدرتمند بوده و در سازمان‌دهی امور با در نظر گرفتن کلیه جزئیات و در چارچوب قوانین متبحر هستند. به سرعت اقدام به پیاده‌سازی تصمیمات کرده و افراد و پروژه‌ها را برای انجام کارها سازماندهی می‌کنند.

این تیپ شخصیتی از اینکه مسئولیتی داشته باشند و همه چیز را در کنترل خود داشته باشند لذت می‌برند. در گرفتن تصمیمات عینی خوب عمل می‌کنند و می‌دانند که چگونه کارها را انجام دهند. آنان درباره هر موضوعی عقیده‌ای دارند و همیشه از کلمه مناسب استفاده می‌کنند. این اشخاص، رفتاری مسئولانه دارند، هشیار و متعهدند و نسبت به تعهدات خود از پایبندی فراوان برخوردارند. آن‌ها دوستدار ساختار هستند، جزئیات را به خاطر می‌سپارند و آن‌ها را سازماندهی می‌کنند. این تیپ شخصیتی برای رسیدن به موقع به برنامه‌هایش تلاش می‌کند و کارهایش را با کارایی هر چه بیشتر انجام می‌دهد. به جزئیات روزمره توجه کرده و بر رسیدن به نتایج در کارترین روش ممکن تمرکز دارند. آنان مجموعه‌ای روشن و واضح از استانداردهای منطقی دارند که با روش معین و سیستماتیک آن‌ها را دنبال می‌کنند و از سایرین هم همین توقع را دارند.

ESTJها علاقه شدید به تصمیم‌گیری دارند و تصمیم‌گیرندگان بزرگ و منطقی هستند. آنان اغلب اوقات تصمیمات خود را با توجه به تجربیات گذشته‌شان می‌گیرند. این اشخاص منطقی، عینی و تحلیلگر هستند و از قدرت استدلالی فراوانی بهره‌مند می‌باشند. در واقع بعید است آن‌ها تحت تاثیر چیزی جز منطق قرار بگیرند. بسیار واقع‌بین و عملگرا بوده و به حقایق بها می‌دهند. به امور و مسائل حقیقی و عینی بیش از نظریه‌ها و نقطه نظرهای نظری بها می‌دهند. آنان برای چیزهایی که کاربرد عملی ندارند، بهایی قائل نیستند. آن‌ها می‌دانند که پیرامونشان چه اتفاقاتی می‌افتد، بیشتر به اینجا و اکنون توجه دارند و در لحظه حال زندگی می‌کنند.

به این دلیل که این اشخاص با توجه به قوانین مشخص کار می‌کنند، ثابت قدم بوده و می‌توان روی آن‌ها حساب کرد. آن‌ها دوست دارند به سنت‌ها بها دهند و به همین دلیل به نهادهای موجود، توجه شایسته دارند. هر چند در روابط خود ثابت قدمند، برای آن‌ها زندگی احساسی و اجتماعی به اندازه سایر جنبه‌های زندگیشان مهم نیست و توجه زیادی به زندگی احساسی و اجتماعی خود ندارند. این اشخاص در دآوری نسبت به دیگران راحت هستند و به راحتی از دیگران انتقاد می‌کنند. افرادی منظم بوده و از نظم و انضباط فراوانی برخوردارند. ESTJها، اجتماعی، صریح و دوستانه هستند. شناختن آن‌ها اغلب آسان است، زیرا آنچه را که می‌بینید، همان هستند.

### نقاط ضعف شخصیتی تیپ ESTJ:

از آنجا که ESTJها کدهای اخلاقی محکمی را برای خود و دیگران قائل هستند، وقتی می‌خواهند معیارهای خود را به دیگران تحمیل کنند، دیکتاتور به نظر می‌رسند. اگر این اشخاص بکوشند که انعطاف بیشتری داشته باشند، از این روحیه نجات پیدا می‌کنند.

ESTJها تحلیلگرانی منطقی و غیرشخصی هستند و به این توجه ندارند که تصمیمات آنها چه تاثیراتی روی دیگران بر جای می‌گذارد. ممکن است این اشخاص سرد و بی توجه به نظر برسند و به همین دلیل ضرورت دارد که به احساسات دیگران بهای بیشتری بدهند.

چون این اشخاص طبیعتاً انتقادگر هستند، معمولاً به اقدامات مثبت اطرافیان خود توجهی ندارند. لذا لازم است این اشخاص به استعدادها و تلاش‌های دیگران بهای بیشتری بدهند و بیشتر از آن‌ها تعریف و قدرشناسی کنند.

گاه ESTJها به قدری در برنامه‌های خود فرو می‌روند که به حرف‌های دیگران گوش نمی‌دهند و در این رهگذر چیزهای زیادی را از دست می‌دهند. آن‌ها برای این که از این وضع رها شوند باید چند ثانیه قبل از حرف زدن، مکث کنند و به دیگران فرصت اظهار نظر دهند.

ESTJها اغلب شتابزده نتیجه‌گیری می‌کنند و بدون اطلاعات کافی قضاوت می‌کنند و تصمیم می‌گیرند. آن‌ها باید بیاموزند که از نتیجه‌گیری فوری خودداری نمایند و تصمیم‌گیری را به زمانی موکول کنند که اطلاعات کافی به دست آورده باشند.

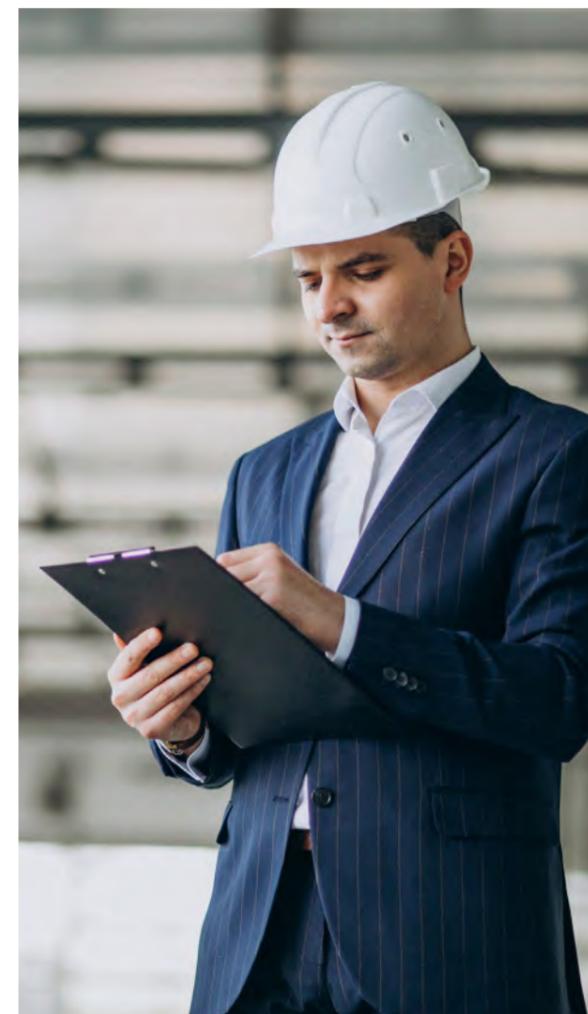
ESTJها اگر به این موضوع توجه کنند که تنها سیاه و سفید نبینند بلکه به سایه‌های خاکستری هم توجه داشته باشند، در زندگی موفق‌تر هستند.



## زمینه‌های کاری گرایش مدیریت پروژه

مدیران پروژه برای کسب موفقیت در پروژه باید از یک سری اصول و قواعد پیروی کنند و به نوعی یک زبان مشترک داشته باشند. به همین منظور به مدیران پروژه توصیه می‌شود تا استانداردهای PMBOK و PRINCE2 را که به ترتیب توسط کشورهای آمریکا و انگلستان به رشته تحریر درآمده است، مطالعه نمایند و نیز گواهی‌های مشتق شده از این استانداردها مانند PMP، RMP و مشابه آن را دریافت نمایند. این استانداردها برای افرادی که قصد کار و فعالیت در این گرایش را دارند بسیار مفید خواهد بود و به نوعی به شما در استفاده درست از مهارت‌های مختلفی که کسب کرده‌اید، کمک می‌کند.

در ادامه به زمینه‌ها و محیط‌های کاری که مدیریت پروژه در آن‌ها نقش مهمی را ایفا می‌کند و از لحاظ حقوق سهم قابل توجهی را متوجه خود ساخته‌است، پرداخته می‌شود:



### ساخت و ساز

متوسط حقوق سالانه: ۹۳،۳۷۰ دلار

از راه‌اندازی مراکز خرید جدید تا رفع زیرساخت‌های کهن سال کشور، فراوانی پروژه‌های عمرانی به معنای نیاز به مدیران پروژه‌های ساختمانی شایسته است. این متخصصان آنچه را که باید در هر مرحله انجام شود تجزیه می‌کنند و با مشتریان، معماران، مهندسان و پیمانکاران همکاری می‌کنند تا همه این موارد محقق شود؛ از جمله رعایت ایمنی، منطقه‌بندی و مقررات قانونی.

### انرژی

متوسط حقوق سالانه: ۷۰،۰۳۱ دلار

مدیران پروژه در این زمینه برای سازمان‌های دولتی و خصوصی علاقه‌مند به توسعه سیستم‌های انرژی جدید یا بهبود سیستم‌های موجود به کار گرفته می‌شوند. به عنوان مثال، یک مدیر پروژه در پروژه کارخانه باد می‌تواند انتخاب و پاک‌سازی یک سایت، جمع‌آوری پیشنهادات از پیمانکاران، پیگیری مواد و تجهیزات و حفظ یک محیط امن را بر عهده گیرد.

### مهندسی

میانگین حقوق سالانه: ۹۴،۴۴۰ دلار

از هوافضا تا تولید، شرکت‌ها مهندسانی را برای طراحی محصولات جدید یا یافتن راه‌های بهتر (سریع‌تر، ارزان‌تر، ایمن‌تر و غیره) برای انجام کارها استخدام می‌کنند. مدیران پروژه‌های مهندسی از نزدیک با این مهندسان همکاری می‌کنند تا بدانند چگونه می‌توانند چیزی جدید ایجاد کنند یا یک مشکل مشخص را حل کنند. آن‌ها همچنین به جنبه‌های تجاری پروژه‌های مهندسی مانند تخصیص منابع، رعایت برنامه و به روز نگه داشتن مشتریان توجه زیادی دارند.

### توسعه نرم افزار

میانگین حقوق سالانه: ۸۶،۳۷۲ دلار

مدیران پروژه‌های نرم‌افزاری از زمینه فنی قوی خود به علاوه توانایی خود برای توضیح مفاهیم به افراد عادی برای تبدیل ایده‌ها به واقعیت استفاده می‌کنند. مدیران پروژه نرم‌افزاری پس از دستیابی به درک کاملی از آنچه مشتری در نهایت می‌خواهد، با کارکنان فناوری کار می‌کنند تا مراحل لازم برای تحقق آن و آزمایشات مورد نیاز برای اطمینان از کیفیت را بیابند. در طول راه، آن‌ها از فرصت‌ها، بودجه و مشکلات احتمالی مطلع می‌شوند.

### فناوری اطلاعات (IT)

متوسط حقوق سالانه: ۱۴۲،۵۳۰ دلار

شاید پردرآمدترین مسیر شغلی مدیریت پروژه باشد، مدیران پروژه فناوری اطلاعات، توان فنی خود را با نگاه تجاری ترکیب می‌کنند تا فعالیت‌های مرتبط با رایانه سازمان خود را هدایت کنند. آن‌ها فاکتورهایی را مانند ارتقاء، نصب تجهیزات جدید، امنیت، الزامات هر بخش و بهره‌وری زیر نظر دارند. همکاری با فروشندگان برای رفع نیازها و مذاکره در مورد معاملات اغلب بخشی از کار آن‌ها است.

### مراقبت‌های بهداشتی

میانگین حقوق سالانه: ۷۵،۴۷۴ دلار

با افزایش تعداد مبتلایان به بیماری مزمن و افزایش سن نوزادان، مدیران پروژه‌های مراقبت‌های بهداشتی در سال‌های آتی تعداد زیادی را در صفحات خود خواهند داشت. به عنوان مثال، یک سیستم مراقبت بهداشتی ممکن است بخواهد یک بیمارستان جدید باز کند و به کسی نیاز داشته باشد که بر هر مرحله از توسعه نظارت کند. انجام چنین کاری مستلزم همکاری با پزشکان، سرپرستان بخش، اهدا کنندگان، اعضای هیئت مدیره بیمارستان و فروشندگان است؛ هر کدام اولویت‌های خود را دارند. بنابراین، مهارت‌های بین فردی فوق‌العاده به مدیر پروژه مراقبت‌های بهداشتی، و همچنین توانایی کنترل مسئولیت‌های متعدد در یک محیط سریع کمک می‌کند.

### دارویی

میانگین حقوق سالانه: ۸۹،۴۵۳ دلار

پیشرفت داروها و درمان‌های پزشکی نقش بسزایی در بهبود سلامت و کیفیت زندگی ایفا می‌کند. مدیران پروژه‌های دارویی بر ایده‌های جدید از زمان طراحی تا فروش نظارت می‌کنند. آن‌ها در زمینه مسئولیت‌هایی مانند آزمایش محصولات جدید، ثبت سوابق، نظارت بر خطرات، اطمینان از رعایت استانداردهای پزشکی و قانونی و اطلاع‌رسانی درباره محصولات جدید، با پزشکان، محققان و بازاریابان همکاری نزدیک دارند.

### بازاریابی

میانگین حقوق سالانه: ۵۹،۹۱۶ دلار

یک بازار شلوغ جهانی مستلزم آن است که سازمان‌ها به دقت در مورد نحوه جلب توجه محصولات و خدمات خود فکر کنند. مدیران پروژه‌های بازاریابی مسئولیت کمپین‌های آگاهی از نام تجاری را بر عهده می‌گیرند. آن‌ها با استراتژیست‌های بازاریابی همکاری می‌کنند تا چشم‌اندازی را بسازند و چگونگی اجرای آن را برای رسیدن به مخاطب هدف مشخص کنند. آن‌ها جدول زمانی را تدوین می‌کنند و بر کار نویسندگان، طراحان و سایر مسئولان برای تحقق اهداف نظارت می‌کنند.

### مشاوره

دستمزد بر اساس ماهیت و مدت پروژه‌ها متفاوت است.

سازمان‌های کوچک و بزرگ گاهی اوقات در پروژه‌های خاصی به کمک نیاز دارند. شاید یک شرکت بیمه بخواهد سیستم ثبت سوابق خود را تغییر دهد یا یک شهر بزرگ تجهیزات کارهای عمومی خود را ارتقا دهد. مشاوره با مدیران پروژه مهارت‌های سازمانی و پیگیری لازم برای دستیابی به نتایج را ارائه می‌دهد. آن‌ها از استعدادهای خود برای شناسایی اهداف، برنامه‌ریزی مشخصه‌ها از نظر زمان و هزینه، استخدام و نظارت بر کارگران، به روز نگه داشتن همه افراد درگیر و حل مشکلات استفاده می‌کنند.

## کشورها و دانشگاه های مناسب برای ادامه تحصیل در گرایش مدیریت پروژه

مدیریت پروژه در اغلب دانشگاه ها در مقطع ارشد و دکتری ارائه می شود و ممکن است در برخی کشورها در کارشناسی هم این رشته را قرار داده باشند. مدیریت پروژه در کشور ایران در زیرمجموعه دانشکده های صنایع قرار می گیرد در حالی که در سایر کشورها این گرایش در زیربخش های دانشکده های مدیریت یا کسب و کار (Business School) قرار دارد؛ طبق این مطلب اپلای در مدیریت پروژه کمی مشکل خواهد بود و دلیل آن وجود متقاضیان فراوان در شاخه های دانشکده های مدیریت یا کسب و کار است. دانشجویان برای پذیرش در این گرایش باید رزومه بسیار قوی و نیز در آزمون های زبان انگلیسی مانند TOEFL، IELTS، GRE نمرات بالایی را کسب کنند.

لیست دانشگاه هایی که در مدیریت پروژه در سال ۲۰۲۱ رتبه های یک تا ده را به خود تخصیص داده اند در ادامه ذکر شده است:

NO.	UNIVERSITY	COUNTRY	CITY
1	MIT Sloan school of Management	United States	Cambridge
2	UC Berkeley	United States	Berkeley
3	Stevens Institute of Technology	United States	Hoboken
4	University of California, Los Angeles	United States	Los Angeles
5	Boston University	United States	Boston
6	Southern New Hampshire University	United States	Manchester
7	Baylor University	United States	Waco
8	University of Pennsylvania	United States	Philadelphia
9	George Washington University	United States	Washington
10	Purdue College of Technology	United States	West Lafayette

بسیاری از دانشجویان در فرایند اپلای به بازار کار آن کشور نگاه ویژه ای دارند که در این مطلب به منظور پوشش این دیدگاه به رتبه بندی کشورها بر اساس بیشترین حقوق و دستمزد در مدیریت پروژه که توسط موسسه PMI آمریکا در سال ۲۰۱۸ گزارش شده است، پرداخته می شود (Business School):

رتبه	نام کشور	میزان حقوق سالانه
۱	سوئیس	دلار ۱۳۰,۹۶۶
۲	آمریکا	دلار ۱۱۲,۰۰۰
۳	استرالیا	دلار ۱۰۸,۵۹۳
۴	آلمان	دلار ۸۸,۴۴۹
۵	هلند	دلار ۸۶,۲۹۲
۶	امارات	دلار ۸۴,۹۳۰
۷	نیوزلند	دلار ۸۴,۴۸۰
۸	قطر	دلار ۸۲,۳۱۴
۹	انگلیس	دلار ۸۱,۲۲۷
۱۰	بلژیک	دلار ۷۸,۰۳۵



با توجه به لیست ارائه شده می توان یکی از کشور های مناسب برای این رشته را کشور آمریکا دانست. از دیگر کشورها نیز می توان به کانادا و آلمان نیز اشاره کرد.

دانشگاه هایی که در ایران رشته مدیریت پروژه را ارائه می دهند، به شرح ذیل است:

- دانشگاه تهران
  - دانشگاه امیرکبیر
  - دانشگاه علم و صنعت
  - دانشگاه صنعتی مالک اشتر
- شاید این نکته برای علاقه مندان این گرایش جالب باشد که دانشگاه های «شریف» و «تربیت مدرس» گرایش مدیریت پروژه را ارائه نمی دهند.



**Mohammad Amin Khoei**

University of Tehran

Master of Industrial Engineering Project Management

Project Management involves the utilization of specialized skills, knowledge, processes and procedures needed for the project to be successful from the beginning to the end.

# Project Management



Project management is one of the majors of industrial engineering. Project management involves the utilization of specialized skills, knowledge, processes and procedures needed for the project to be successful from the beginning to the end.

A project could involve any kind of initiative or temporary goal, from developing software to adding a very small feature. Project managers study the scope and requirements of the project and develop programs and systems to achieve project goals in specific parameters including time frame and budget.

In a simpler sense, project managers are looking for success in the projects, and this will be accomplished if they can finish a project on time, without errors, at no extra cost and with the allocated budget.

According to the definition provided, it is clear that graduates of this field will be able to work and operate in most industries because various industries need multiple projects for their survival and development and these two categories can not be separated from each other.



To access the audio file of «Project Management» section, scan this QR Code.

Speaker: Asal Rahimsalehi

Project Management is offered in most countries at the university master's degree. There are two types of courses defined for this field at the University of Tehran as specialized and mandatory, specialized and elective along with thesis and the course titles for each are as follows:

NO	Course type	Course title	Number of units
1	Specialized and mandatory	Financial management and project cost control	3
2	Specialized and mandatory	Project management standards	3
3	Specialized and mandatory	Project risk management and analysis	3
4	Specialized and mandatory	Project planning and scheduling	3
5	Specialized and mandatory	Project management information systems	3
6	Specialized and mandatory	Seminar	2
7	Specialized and elective	Project human resource management	3
8	Specialized and elective	Selected topics in project management *	3
9	Specialized and elective	Project contract management	3
10	thesis	thesis	6

If postgraduate students have not taken the compensatory courses during their undergraduate study, they should take them from the set of undergraduate courses:

- Engineering Economics
- Engineering statistic and probabilities
- Operations research
- Project planning and control

It should be noted that for the project management major in the Faculty of Industrial Engineering, University of Tehran, 32 units have been considered and this field has been changed from 'oil and gas project management' to 'general project management' in recent years. The elective specialized courses selected for this major may also vary from university to university.

### → The required soft and hard skills

In project management, as in other fields, to apply the knowledge you have acquired, you need to acquire various skills and use them properly up to your ability in the realm of demonstrative action. The required software are as follows:

- Microsoft project (MSP)
- Primavera (P6)
- JIRA
- Trello
- Slack
- Microsoft Project Teams

Perhaps it can be boldly stated that project management graduates, will not be able to operate without mastering the software skills; and it is better for students to learn relevant software, while passing their education time and simultaneously acquiring academic knowledge. Project managers must be fully acquainted with these skills so that they can create integrated management throughout the project.

Among the hard skills in the field of project management, the following can be mentioned:

#### 1 Strong analytical skills and leadership

As a manager, you are responsible for analyzing various business decisions and leading large teams. Strong leadership and analytical skills can help you be more efficient and increase team productivity.

#### 2 Risk management skills

Being a manager also involves looking for potential issues and risks and developing strategies to reduce them. Risk management can help you protect your organization from possible crises.

#### 3 Perseverance and patience

Patience is the key to be a good manager. They should not give up in case of any failure. The most important point is to analyze the possible errors to avoid making them repeatedly

#### 4 General business skills

Having a basic knowledge of business skills such as delegation s, diplomacy and negotiation skills can ensure the success of any project.

#### 5 Communication skill

As a manager, you need to have excellent written and oral communication skill to avoid confusion and misunderstanding.

#### 6 Time management skills

In the business world, time is precious and acts as wealth. Therefore, as a manager you should maintain the highest standards in time management to make sure that your projects are completed and delivered on time.

At the end of this section, it is important to note that project managers should also use software skills to implement some of the hard skills mentioned above. And not just strengthen one of these skills.

“\*The topic that is intended for the course of “selected topics in project management” consists of two parts: ‘technology management in projects’ and ‘project procurement and procurement management’.



## Introducing the appropriate personality types for Project Management according to the MBTI test

Among the sixteen personality types extracted from the four personality dimensions which is the basis of MBTI test design ESTJ personality type which stands for extroverted, sensory, logical, judgmental, is the most suitable for project managers.

### ESTJ type personality traits:

ESTJs are powerful at executing maps and programs with all the details in mind and within the framework of the law, they implement decisions quickly and organize people and projects to get things done.

This type of personality enjoys having everything under control. They have opinions on every subject and always use the right word, they are also vigilant and committed and behave responsibly; To add, they remember details and organize them and have abundant adherence to their obligation. They also like structure, this type of personality strives to get to its plans on time, they have clear sets of logical standards to follow in a certain and systematic way and have the same expectation from others.

ESTJs are big, rational decision makers. They often make their decisions based on their past experiences, these people have a lot of reasoning power. In fact, they are unlikely to be influenced by anything but logic. They are very realistic and pragmatic and they care about objective matters and issues more than theories and theoretical points. They do not value things that have no practical application. As they live in present moment they always know what is happening around them.

ESTJs are steadfast and can be counted on since they work based on specific frameworks and rules. They also like to value traditions, therefore, they pay a lot of attention to existing institutions. In contrast, their emotional life and sociality is not as important as other aspects of their lives and they do not pay much attention to it. These people are comfortable in judging and they could easily criticize others. They are punctual and deeply disciplined. ESTJs are social, outspoken and friendly. They are often easy to recognize because they are what you see.

### ESTJ type personality's weaknesses:

Due to having strong codes of ethics for themselves and others, they seem to be dictators when imposing their standards on others. However, such rough traits could be enhanced just by becoming more flexible.

ESTJs do not care about the effect of their decisions on others and they may seem cold and inattentive. That is why it is necessary for them to pay more attention to the feelings of others.

Because they are naturally critical, they don't pay much attention to the positive actions of those around them. Therefore, it is necessary for them to value the talents and efforts of others and praise and appreciate them more.

Sometimes ESTJs are so immersed in their programs that they don't listen to what others would say so they will lose a lot of things. To get them out of this situation, they must pause for a few seconds before speaking and give others a chance to comment.

ESTJs often jump to conclusion and make judgments without sufficient information, they must learn to avoid immediate conclusions, and postpone decisionmaking until they have enough information

ESTJs would be more successful in life if they pay attention to the fact that they should not see everything only in black and white, but also in gray shades.

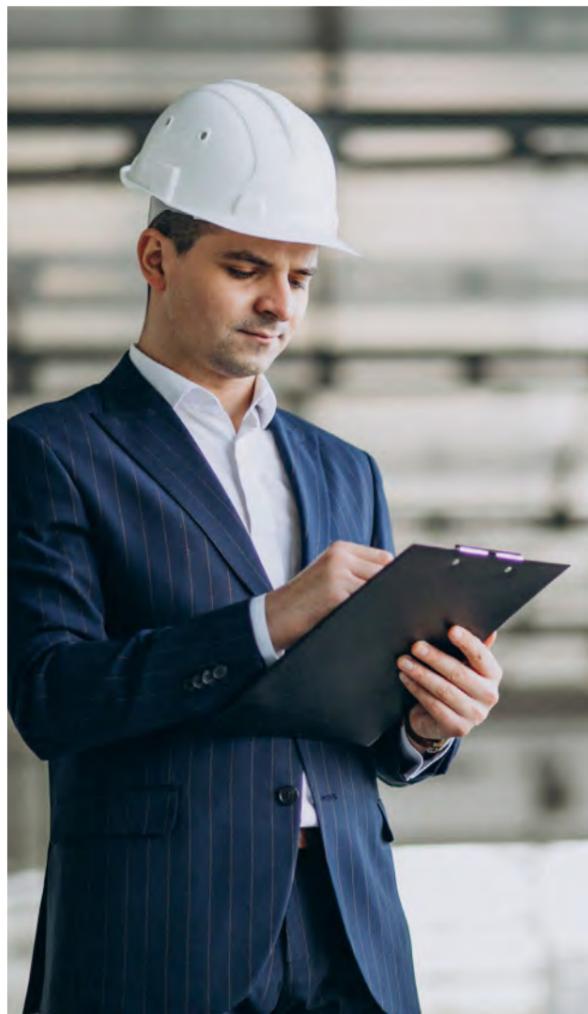


## Introducing the areas and work environment of the Project Management major

Project managers must follow a set of principles and rules to succeed in the project, and somehow have a common language. For this reason, project managers are advised to follow the PMBOK and PRINCE2 standards, written by the United States and the United Kingdom, and also receive certificates derived from these standards such as RMP, PMP and similar items.

These standards are very useful for people who intend to work in this field and in a way, it helps them make the most of the various skills they have acquired.

The continuation of this section is related to work environments in which project management has played an important role and has received a significant share in terms of wages.



### Construction

Average annual salary: \$ 370.93

From setting up new shopping centers to removing the old infrastructure of the country, frequency of Construction projects means the need for competent construction project managers. These experts analyze and do what must be done at every stage, they also work with customers, architects, engineers and contractors to achieve safety, zoning and legal regulations

### Marketing

Average annual salary: \$ 916.59

A crowded global marketplace requires organizations to think of various ways to grab people's attention to sell their products and services successfully. Marketing project managers take responsibility for brand awareness campaigns. They work with marketing strategists to build a vision and determine how to implement it to reach the target audience. They compile a timetable and to realize objectives, they supervise the work of writers, designers, and all others.

### Engineering

Average annual salary: \$ 440.94

From aerospace to manufacturing, companies hire engineers to design new products or find better ways to be faster, cheaper and safer getting things done. Managers of Engineering Projects, work closely with these engineers to know how to create something new or solve a specific problem. They also address the commercial aspects of engineering projects such as allocating resources, adhering to the plan and keeping customers up to date.

### Software development

Average annual salary: \$ 372.86

Software project managers use their strong technical background as well as their ability to explain concepts to ordinary people to turn ideas into reality. Software project managers, after gaining a full understanding of what the customer ultimately wants, work with technology staff to find the steps needed to achieve it and the tests needed to ensure quality. Along the way, they become aware of opportunities, budgets and potential problems.

### Information Technology (IT)

Average annual salary: \$ 530,142

Information technology is perhaps the most well-paid career path of project management. Information technology project managers combine their technical ability with a business vision to direct their organization's computer-related activities. They take factors such as upgrades, installation of new equipment, security, requirements of each department and efficiency, under observation. Working with vendors to meet needs and negotiate deals, often is a part of their job.

### Medicinal

Average annual salary: \$ 453.89

Advances in drugs and medical treatments play an important role in improving health and quality of life. Pharmaceutical project managers oversee new ideas from designing to sales. They work closely together with physicians, researchers and share responsibilities including testing new products, recording information and data, monitoring risks, assurance of complying medical and legal standards and informing about new products.

### Health Cares

Average annual salary: \$ 474.75

With the increase in the number of patients with chronic diseases and the increase in infant care time, health care project managers will have a large number of projects in the coming years to do. For example, a health care system may want to open a new hospital and need someone to monitor each stage of development. Doing so requires collaboration with physicians, ward supervisors, donors, hospital board members and vendors; each one has their own priorities. Therefore, interpersonal skills help health care project managers to quickly control multiple responsibilities in an environment.

### Energy

Average annual salary: \$ 130 .70

In the area of energy , project managers are employed for public and private organizations interested in developing new energy systems or improving existing systems. For example, a project manager in the wind factory project, can select and clean a site, collect suggestions from contractors, track materials and equipment, and maintain a safe environment.

### Consulting

Consulting wages vary depending on the nature and duration of the projects

Small and large organizations sometimes need help with certain projects. Maybe an insurance company wants to change its record system or a big city wants to upgrade its public work equipment. Consulting with project managers, offers the organizational skills and to achieve a result they should follow them up fThey use their talent to identify goals, planning and characteristics in terms of time and cost, hiring and supervising workers, and also keeping everyone involved up to date in problem solving

Studying abroad

Project management is often offered in postgraduate and doctoral degrees, and in some countries in master university degrees.

Project management in Iran is located in the sub-department of Industrial engineering department, while in other countries is in the sub-departments of management or business department [1]; According to this article, applying for project management course could be a little difficult, this is due to the large number of applicants in the branches of management or business schools. To apply for this major, students need a very strong resume as well as high scores in English language tests such as, TOEFL, IELTS and GRE.

Top 10 universities in 2021 all located in united states are as follows:

University	Country	City
1 MIT Sloan school of Management	United States	Cambridge
2 UC Berkeley	United States	Berkeley
3 Stevens Institute of Technology	United States	Hoboken
4 University of California, Los Angeles	United States	Los Angeles
5 Boston University	United States	Boston
6 Southern New Hampshire University	United States	Manchester
7 Baylor University	United States	Waco
8 The University of Pennsylvania	United States	Philadelphia
9 George Washington University	United States	Washington
10 Purdue College of Technology	United States	West Lafayette

According to the list provided, one of the suitable countries for this field can be considered as the United States. Among other countries, Canada and Germany could also be mentioned. Many students in their application procedure have a special look at the labor market of the country of their choice, to cover this view, here is a list of countries based on the highest salary in project management, reported by the American PMI in 2018:

Annual salary	country name
\$ 130,966	Switzerland 1
\$ 112,000	US 2
\$ 108,593	Australia 3
\$ 88,449	Netherlands 4
86,292 \$	Germany 5
\$84,930	Emirates 6
\$84,480	New Zealand 7
\$ 82,314	Qatar 8
\$81,227	England 9
\$78,035	Belgium 10



**According to the list provided, one of the suitable countries for this field can be considered as the United States.**

**The universities that offer project management in Iran are:**

- University of Tehran
- Amirkabir University
- University of Science and Industry
- Malek Ashtar University of Technology

**It may be interesting for those interested in this field that “Sharif” and “Tarbiat Modares” universities do not offer the project management major.**



محمد ابارشی

دانشگاه مالک اشتر | ورودی ۹۹  
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع (مدیریت مهندسی)

انتظار می‌رود دانش‌آموختگان این گرایش بتوانند مدیریت علمی را در بخش‌های مختلف تولیدی و خدماتی جامعه اجرا نمایند.

# مدیریت مهندسی

گرایش مدیریت مهندسی یکی از گرایش‌های رشته مهندسی صنایع است که در بیش از ۳۰۰ دانشگاه معتبر جهان در مقاطع مختلف تحصیلی ارائه می‌شود. در ایران نیز این گرایش در سال ۱۳۹۴ به جمع گرایش‌های مهندسی صنایع پیوست. هدف این گرایش این است که بتوانند با بهره‌گیری از اصول علم مدیریت در کنار دانش مهندسی به حل مسائل واقعی موجود در زمینه‌های مدیریتی، اقتصادی و تجاری در سازمان‌ها، شرکت‌ها و صنایعی که در زمینه‌های مهندسی و فناوری و خدماتی فعالیت دارند، بپردازند. انتظار می‌رود دانش‌آموختگان این گرایش دارای مهارت‌های مناسب در زمینه‌های کاربردی مهندسی و مدیریت شوند به نحوی که بتوانند مدیریت علمی را در بخش‌های مختلف تولیدی و خدماتی جامعه اجرا نمایند. طبق دفترچه انتخاب رشته سال ۱۴۰۰ اکنون در ایران دانشگاه‌های صنعتی شریف، خوارزمی، تربیت مدرس، علم و صنعت، صنعتی مالک اشتر، یزد، صنعتی اصفهان اقدام به جذب دانشجو در این گرایش می‌کنند.

برای دسترسی به فایل صوتی بخش «مدیریت مهندسی» این QR Code را اسکن کنید.

گوینده: مهندس علی باراد



**دروس گرایش مدیریت مهندسی**

تعداد واحدهای درسی و پژوهشی دوره کارشناسی ارشد ۳۲ واحد و به شرح زیر است:

- دروس تخصصی اجباری (۹ یا ۱۲ واحد)
- دروس تخصصی اختیاری (۱۲ یا ۱۵ واحد)
- سمینار (۲ واحد)
- پایان نامه (۶ واحد)
- دروس جبرانی: دروسی هستند که گذراندن آن برای رفع کمبود دانش یا مهارت دانشجوی، در سال اول دوره تحصیلی مربوط ضروری است. انتخاب این درس‌ها از جدول دروس جبرانی برنامه هر گرایش، به پیشنهاد استاد راهنما و تایید تحصیلات تکمیلی دانشگاه است.

لیست هر یک از دروس جبرانی، تخصصی اجباری و تخصصی اختیاری طبق آخرین سند منتشر شده توسط وزارت علوم به شرح زیر است:

**دروس جبرانی**

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	احتمال و آمار مهندسی	۳
۲	تحقیق در عملیات	۳
۳	اقتصاد مهندسی	۳
۴	اصول مدیریت و نظریه سازمان	۳
۵	مبانی علم اقتصاد (خرد-کلان)	۳

**دروس تخصصی اجباری**

ردیف	نام درس	تعداد واحد
	حداکثر دو درس از دروس زیر اخذ شود:	
۱	نظریه تصمیم گیری	۳
۲	مهندسی سیستم	۳
۳	مهندسی و مدیریت بهره وری	۳
۴	اصول مهندسی مالی	۳
۵	اصول مهندسی لجستیک و زنجیره تامین	۳
۶	پیش بینی و آنالیز سری‌های زمانی	۳
	حداکثر دو درس از دروس زیر اخذ شود:	
۷	برنامه ریزی و زمان‌بندی پروژه	۳
۸	مدیریت کیفیت جامع	۳
۹	مدیریت نوآوری و فناوری	۳
۱۰	مدیریت منابع انسانی	۳
۱۱	بازاریابی	۳

**دروس تخصصی اختیاری**

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	مدیریت دانش	۳
۲	مدیریت درآمد و تقاضا	۳
۳	مبانی تجارت الکترونیکی	۳
۴	تحلیل داده‌های مهندسی	۳
۵	مدیریت عملیات خدماتی	۳
۶	مدیریت مالی	۳
۷	شبیه‌سازی کامپیوتری، مدل‌سازی و بهینه‌سازی	۳
۸	برنامه ریزی راهبردی	۳
۹	مباحث منتخب در مدیریت مهندسی	۳
۱۰	درسی از دیگر گرایش‌ها*	۳

**” در این مورد توجه شود: با تایید استاد راهنما و پیشنهاد کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده**

## مهارت‌های نرم و سخت مورد نیاز در گرایش مدیریت مهندسی

### مهارت‌های سخت:

- بازاریابی و بازاریابی آنلاین
- شناخت اصول و قوانین مدیریت منابع انسانی
- نگاه سیستمی
- توانایی مدیریت استراتژیک
- شناخت و درک صحیح اصول توسعه کسب و کار
- توانایی شبیه‌سازی خطوط تولید و شناسایی و رفع گلوگاه‌ها
- علاوه بر موارد فوق لازم است مهارت بالایی در کار با نرم‌افزارهایی همچون مجموعه آفیس و نرم افزار شبیه سازی Arena داشته باشید.

### مهارت‌های نرم:

- کار تیمی
- روابط عمومی بالا
- رهبری
- مدیریت امور در شرایط ریسک
- توانایی تحلیل بالا
- انعطاف پذیری
- توانایی مذاکره



### جایگاه شغلی

### میزان درآمد در ماه (میلیون تومان)

مدیر بازاریابی	۹
مدیر استراتژیک	۹
کارشناس منابع انسانی	۷
مدیر محصول	۱۳
کارشناس بازاریابی دیجیتال	۱۱
مدیر توسعه کسب و کار	۱۰
کارشناس توسعه محصول	۸

## زمینه‌های کاری فارغ التحصیلان گرایش مدیریت مهندسی

یک مدیر در زمینه کاری خود متخصص است و یک پشتیبان قوی برای کارمندان است. مدیران در یک تجارت فعالیت می‌کنند و به عنوان یک تیم برای رسیدن به اهداف شرکت همکاری می‌کنند. یک مدیر با تجربه سعی در واگذار کردن وظایف به کارکنان، جلوگیری از اتلاف وقت و بهبود استفاده از منابع مالی و انسانی دارد.

در ادامه تعدادی از جایگاه‌های شغلی مورد انتظار برای فارغ التحصیلان مدیریت مهندسی به همراه متوسط درآمد هر کدام در ماه آمده است (بر اساس گزارش‌های سال ۹۹):

## تیپ‌های شخصیتی مناسب گرایش مدیریت مهندسی بر اساس تست MBTI

شاخص تیپ‌های شخصیتی مایرز-بریگز یک آزمون شخصیت شناسی است که برای شناسایی نوع شخصیت، نقاط قوت و ترجیحات افراد طراحی شده است. این پرسشنامه توسط ایزابل مایرز و مادرش کاترین بریگز بر اساس تحقیقات آنها بر روی نظریه تیپ‌های شخصیتی کارل یونگ تهیه شده است. امروزه پرسشنامه MBTI یکی از پرکاربردترین ابزارهای روانشناختی در جهان است.

### تیپ‌های شخصیتی منتخب:

### ENTJ / فرمانده

افراد دارای این تیپ شخصیتی تمایل دارند تا همیشه جلوتر از دیگران قرار بگیرد و سایر افراد را رهبری کند. آن‌ها رهبرانی مقتدر و با اراده هستند که برای آنکه تیمشان به هدف برسد، از هیچ تلاشی فروگذار نمی‌کنند. آن‌ها تجسم واقعی قدرت و کاریزما هستند به طوری که سایر افراد برای در گروه آن‌ها بودن، سر و دست می‌شکنند. اغلب کارآفرینان درخشانی که در دنیا می‌شناسیم، در این تیپ شخصیتی جای می‌گیرند.



### INTP / منطقدان

داشتن خرد و عقل نیرومند، بزرگ‌ترین ویژگی افراد دارای این تیپ شخصیتی است. ذهن استنتاجی آن‌ها باعث می‌شود که بزرگترین فیلسوفان و متفکران طول تاریخ را تشکیل بدهند. آن‌ها در روابط و زندگی شخصی‌شان به دنبال الگوهایی می‌گردند که بتواند اتفاقات را توصیف کند. این تیپ شخصیتی استاد بی‌بدیل پیدا کردن مشکلات هستند.



### ESTJ / مجری

افراد دارای این تیپ شخصیتی، علاقه‌ی بسیار زیادی به هماهنگ کردن کارها و افراد و همچنین گردآوری افراد در کنار هم برای انجام وظایف دارند. اگر در محل کار یا زندگی‌تان احتیاج به کسی دارید که رویدادهایی مشخص را برگزار کرده و کمک کند تا همه چیز به خوبی پیش برود تا همه‌ی افراد گرد هم بیایند، این افراد بهترین گزینه خواهند بود.



### ENFJ / قهرمان

این افراد برای سایر افراد نقش یک رهبر را بازی می‌کنند. آن‌ها هم نه یک رهبر معمولی، بلکه رهبری که می‌خواهد الهام بخش باشد و هر آنچه را که می‌داند منتقل کند.





### کشورها و دانشگاه‌های مناسب برای ادامه تحصیل در گرایش مدیریت مهندسی

ادامه تحصیل در رشته مدیریت مهندسی بیشتر برای کسانی مناسب است که دارای مدرک در زمینه‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضی هستند. این مدرک برای مهندسان و کسانی که می‌خواهند جایگاه خود را در زمینه فناوری بالا ببرند، توصیه می‌شود. دوره ارشد مدیریت مهندسی، مهارت‌های مدیریتی و رهبری را با تمرکز بر اصول فنی ارتقا می‌دهد.

در ادامه ۱۰ دانشگاه برتر دنیا (بر اساس رتبه بندی سال ۲۰۲۰ میلادی) که در گرایش مدیریت مهندسی دانشجو جذب می‌کنند را بررسی خواهیم کرد:

رتبه	نام دانشگاه	شهر/کشور
۱	Technical University of Munich	مونیخ/آلمان
۲	McMaster University	همیلتون/کانادا
۳	Politecnico di Milano	میلان/ایتالیا
۴	University of Waterloo	واترلو/کانادا
۵	Universität Hamburg	هامبورگ/آلمان
۶	Universidad Carlos III de Madrid	مادرید/اسپانیا
۷	Ecole des Ponts ParisTech	پاریس/فرانسه
۸	Universitat Politècnica de Catalunya • BarcelonaTech	بارسلونا/اسپانیا
۹	University of Ottawa	اوتاوا/کانادا
۱۰	Politecnico di Torino	تورین/ایتالیا



ادامه تحصیل در رشته مدیریت مهندسی بیشتر برای کسانی مناسب است که دارای مدرک در زمینه‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضی هستند.



**Mohammad Abareshi**

M.Sc. Student of Industrial Engineering Specializing in Engineering Management

Graduates are expected to have appropriate skills in the fields of engineering and management in a way that they can implement scientific management in various production and service sectors of the society.

## Engineering Management



Engineering management is one of the sub-disciplines of industrial engineering in more than 300 reputable universities. In Iran, this sub-discipline became one of the branches of industrial engineering in 1394(2015-2016).

The purpose behind this specialty is to specialize to solve real issues in the fields of management, economics and business in organizations, companies and industries that work in the fields of engineering, technology and services using the principles of management along with engineering knowledge.

Graduates are expected to have appropriate skills in the fields of engineering and management in a way that they can implement scientific management in various production and service sectors of society.

Nowadays, based on the master's selection booklet of 1400(2021-2022), students can enroll for this branch of industrial engineering at universities of Sharif, Kharazmi, Tarbiat Modares, Science and Technology, Malek Ashtar, Yazd, and Isfahan industrial university.



To access the audio file of «Engineering Management» section, scan this QR Code.

Speaker: Ali Barad

## Introducing Engineering Management courses

The total number of teaching and research credit units of the master's course is 32 and is as follows:

- Compulsory specialized courses (9 or 12 credit units)
- Optional specialized courses (12 or 15 credit units)
- Seminar(2credit units)
- Thesis(6 credit units)
- Remedial courses: These are necessary courses that are taken in the first year to compensate for the lack of knowledge or skills of the students. The selection of these courses is from an offered table of remedial courses of the specialty, and suggested by the supervisor and approved by the university's graduation department.

The list of remedial, compulsory and optional specialized courses according to the latest document published by the Ministry of Science is as follows:

### Remedial courses

NO.	Course Name	Credit Units
1	Probability and Engineering Statistics	3
2	Operations Research	3
3	Engineering Economics	3
4	Principles of Management and Organization Theory	3
5	Fundamentals of Economics (Micro-Macro)	3

### Compulsory specialized courses

NO.	Course Name	Credit Units
At least two courses from the following have to be chosen		
1	Decision Making Theory	3
2	Systems Engineering	3
3	Engineering and Efficiency Management	3
4	Principles of Financial Engineering	3
5	Principles of Logistics Engineering and Supply Chain	3
6	Predicting and Analyzing Time Series	3
At least two courses from the following have to be taken		
1	Project Planning and Scheduling	3
2	Total Quality Management	3
3	Innovation and Technology Management	3
4	Human Resources Management	3
5	Marketing	3

### Optional specialized courses

NO.	Course Name	Credit Units
1	Knowledge Management	3
2	Revenue and Demand Management	3
3	Fundamentals of E-Commerce	3
4	Engineering Data Analysis	3
5	Management of Service Operations	3
6	Financial Management	3
7	Computer Simulation, Modeling and Mathematical Optimization	3
8	Strategic Planning	3
9	Selected Topics in Engineering Management	3
10	A Course from other Specialties *	3

**\* With the approval of the supervisor and proposed by the Graduate Committee of the Faculty.**

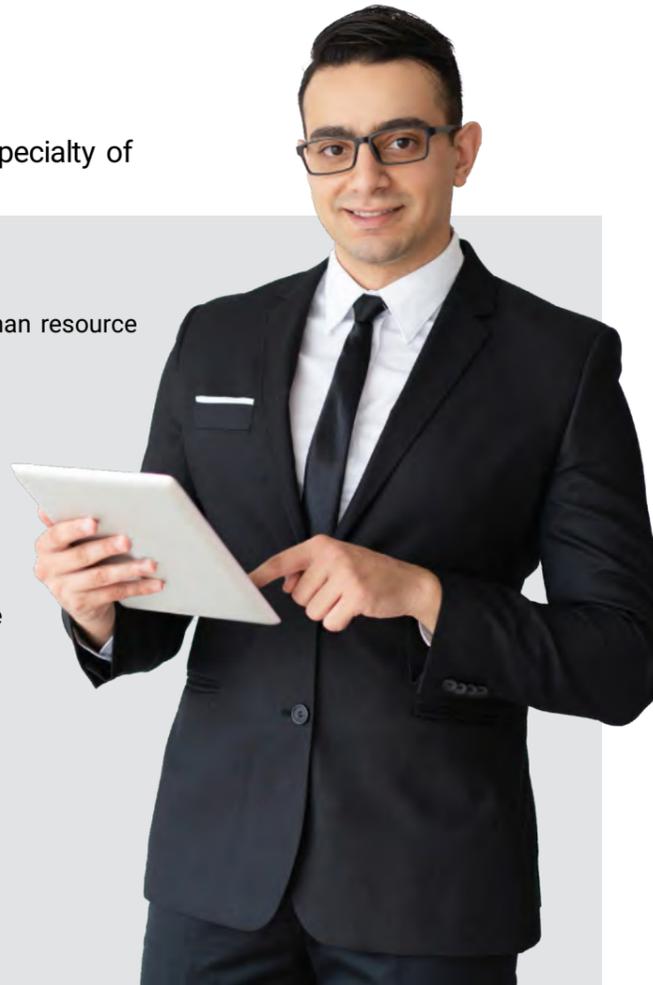
Soft and Hard Skills Required in the Specialty of Management Engineering

Hard skills:

- Marketing and online marketing
  - Recognizing the principles and rules of human resource management
  - Systematic view
  - Strategic management ability
  - Recognizing and understanding the principles of business development
  - Ability to simulate production lines and identify and eliminate bottlenecks
- In addition to the above, high skills are required to work with softwares such as Microsoft Office and Arena simulation

Soft skills:

- Teamwork
- Good public relations
- Leadership
- Managing affairs in risky situations
- High analysis ability
- Flexibility
- Negotiation ability



Job opportunities and positions for Engineering Management graduates:

A manager is an expert in his/her own field and is a strong support for employees. Managers work in a business and work together as a team to achieve company goals. An experienced manager tries to delegate tasks to employees, avoid wasting time and improve the use of financial and human resources.

The following is a list of expected job vacancies for engineering management graduates with average monthly income of each (based on the records of 2020-2021):

Job Title	Monthly Salary (Million Tomans)
Marketing Director	9
Strategic Manager	9
Human Resources Expert	7
Product Manager	13
Digital Marketing Expert	11
Business Development Manager	10
Product Development Expert	8

Suitable personalities for Engineering Management based on MBTI

The Myers-Briggs Personality Type Index(MBTI) is a personality test designed to identify personality types, strengths, and preferences. The questionnaire was developed by Isabel Myers and her mother Catherine Briggs based on their research on Carl Jung's theory of personality types. This questionnaire is one of the most widely used psychological tools in the world today.

Suitable personality types:

ENTJ / Commander

People with this personality always tend to be ahead of others and lead others. They are powerful and determined leaders who spare no effort to get their team to reach the goal. They are the true embodiment of power and charisma, in such a way that other people do anything to be included in their team. Most of the brilliant entrepreneurs we know in the world have an ENTJ personality.



INTP / Logician

Having strong intellect is the greatest characteristic of people with this personality. Their inferential minds make them the greatest philosophers and intellectuals in history. They look for patterns in their relationships and personal lives that can describe events. This personality is the unique master of finding problems.



ESTJ / Executive

People with this personality are very interested in coordinating work and people, as well as bringing people together to perform tasks. These people are the best option, if you need anyone, at work or in your life, to hold specific events and help keep things going so that everyone can get together.



ENFJ / Protagonist

These people play the leadership role for others. Even not an ordinary leader, but a leader who wants to be inspiring and convey everything s/he knows.





“Continuing to study engineering management is more suitable for those who have degrees in science, technology, engineering and mathematics.”

➔ Countries & universities for further studies in Engineering Management

Continuing to study engineering management is more suitable for those who have degrees in science, technology, engineering and mathematics. This degree is recommended for engineers and those who want to improve their position in the field of technology. The master's degree in engineering management enhances management and leadership skills with a focus on technical principles.

Here are the top 10 universities in the world (according to the 2020 ranking) that enroll students in the field of engineering management:

Rank	University	City/country
1	Technical University of Munich	Munich/Germany
2	McMaster University	Hamilton/Canada
3	Politecnico di Milano	Milan/Italy
4	University of Waterloo	Waterloo/Canada
5	Universität Hamburg	Hamburg/Germany
6	Universidad Carlos III de Madrid	Madrid/Spain
7	Ecole des Ponts ParisTech	Paris/France
8	Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech	Barcelona/Spain
9	University of Ottawa	Ottawa/Canada
10	Politecnico di Torino	Torino/Italy



دکتر محمد وحید سبط  
دکتر تخصصی مدیریت سیستم‌ها

آنچه یک دانش‌آموخته دانشگاهی را متمایز می‌کند، توانایی فرد در به‌کارگیری آموخته‌هایش است.

# کلام آخر

امروزه آنچه یک دانش‌آموخته دانشگاهی را متمایز می‌کند، نام رشته تحصیلی، دانشگاه محل تحصیل یا رتبه در زمان دانش‌آموختگی نیست. بلکه توانایی فرد در به‌کارگیری آموخته‌هایش است. باید به این فکر کنیم که چگونه می‌توانیم با دانش کسب شده، دنیای فردی و جمعی خود را تغییر دهیم. چگونه می‌توانیم به تعالی فکر کنیم و بهره‌وری را در هر زمینه‌ای گسترش دهیم. چگونه می‌توانیم آنچه که در اطراف ماست را در بهترین شکل ممکن خود تصور کنیم و برای رسیدن به آن نقطه، اقدام و حرکتی انجام دهیم.



کافی است نگاهی به اطراف خود بیندازیم. در هر بخشی از اجتماع اعم از یک خانواده، یک مغازه، یک سازمان، یک وزارتخانه، یک باشگاه ورزشی، یک شرکت بین‌المللی و... حداقل یک نفر وجود دارد که آن بخش از اجتماع را مدیریت و هدایت می‌کند. اما آیا همه آن‌ها به خوبی مدیریت خواهند شد؟ آیا فردی که مدیر است، به وظایف خود آگاه است؟ اگر این وظایف را می‌شناسد، درست آن‌ها را انجام می‌دهد؟ آیا تفاوت خوب بودن با بهینه بودن را می‌شناسد؟ آیا می‌داند مفهوم بهره‌وری چیست و تفاوت آن با صرفه‌جویی در کجاست؟ همه مطالبی که گفته شد، در چارچوب رشته مهندسی صنایع قرار گرفته است. رشته‌ای که هنوز با نامی که بر آن نهاده‌اند چالش دارد و شاید مناسب دانش، توانمندی‌ها و مهارت‌های کسب شده دانش‌آموخته آن نباشد. انجمن مهندسان صنایع آمریکا، این رشته را چنین تعریف کرده است:

«مهندسی صنایع رشته‌ای است که با طراحی، پیاده‌سازی و بهبود سیستم‌های یکپارچه‌ای از انسان، مواد، اطلاعات، تجهیزات و انرژی مرتبط است. این رشته بر پایه دانش تخصصی در علوم ریاضی، طبیعی، اجتماعی و قوانین و روش‌های تجزیه و تحلیل مهندسی و طراحی بنا شده است تا به کمک آن‌ها به ارزیابی نتایج حاصل از سیستم‌های یکپارچه پردازد.»

طبق این تعریف و اگر بپذیریم که کل جهان هستی و هر آنچه در آن وجود دارد، یک سیستم است، شاید بتوانیم درک کنیم که چرا در برخی از دانشگاه‌های دنیا، نام این رشته به مهندسی سیستم‌ها تغییر یافته است. نکته‌ای که نباید فراموش شود این است که منظور از صنایع، یعنی هر سیستمی که مصنوع دست بشر است یا انسان می‌تواند در آن دخالت کند. پس مهندسی صنایع، صرفاً به معنای مهندسی در صنعت (به معنای عرف آن) نیست. هرگونه سیستم ارائه خدمات، سیستم‌های

طبیعی، اکوسیستم‌ها، سیستم‌های تولیدی، سیستم‌های سلامت و... در حیطه دانش و توانمندی‌های مهندسان صنایع است و در این خصوص محدودیتی برای آن وجود ندارد.

اگر ابزارهای مورد استفاده سایر رشته‌های مهندسی عمدتاً از جنس سخت‌افزاری است، در مهندسی صنایع با ابزارهای نرم‌افزاری و تکنیک‌های ریاضی سر و کار خواهیم داشت.

مهندسی صنایع قبل از آنکه یک رشته باشد، یک رویکرد (Approach) است. رویکردی که به دست آوردن آن در یک درس ۲ یا ۳ واحدی امکان‌پذیر نیست. بلکه ذهنیتی است که در طول چند سال دوره تحصیلی و تکرار آن در دروس مختلف در متخصص مهندسی صنایع ایجاد می‌شود و نگرش بهبود را در وی نهادینه می‌کند.

برای دسترسی به فایل صوتی بخش «کلام آخر» این QR Code را اسکن کنید.

گوینده: شقایق کاظمینی‌زاده





مهندسی صنایع رشته‌ای است که در آن حق انتخاب وجود دارد. به این معنا که شما می‌توانید از بین دروس آموخته شده، یک شاخه از دروس را به عنوان حوزه مورد علاقه خود انتخاب کنید و مسیر شغلی و آموخته‌های خود را بر آن استوار کنید. به عبارت دیگر، مهندسی صنایع در درون خود، چندین حوزه و رشته و شاخه درسی و شغلی دیگری دارد که بعضا جمع آنها با یکدیگر امکان پذیر نیست و هر کدام می‌توانند به تنهایی یک شغل و تخصص جداگانه باشند. همین موضوع عمدتا باعث سردرگمی دانشجویان این رشته می‌شود و احساس می‌کنند چون دائما از این شاخه به آن شاخه می‌روند، پس چیزی یاد نمی‌گیرند یا آموخته‌هایشان به کارشان نمی‌آید.

با کمی جستجو در آگهی‌های استخدامی می‌توانید به سادگی این شاخه‌های مورد انتظار صنعت (به معنای گسترده‌ای که قبلا بیان شد) از یک مهندس صنایع را شناخته و از ابتدای تحصیل در این رشته، برای آن برنامه‌ریزی کنید. در یک دسته‌بندی کلی در دوره کارشناسی، می‌توان این شاخه‌های علمی را به صورت زیر و در جدول زیر دسته‌بندی کرد:

#### درس هایی که در این شاخه نیاز به تمرکز بر آنها وجود دارد

مدیریت کیفیت، کنترل کیفیت آماری، آمار مهندسی و تئوری احتمالات

جبر خطی، تحقیق در عملیات، بهینه‌سازی، اصول شبیه‌سازی

برنامه‌ریزی تولید، برنامه‌ریزی و کنترل موجودی، حسابداری صنعتی

کنترل پروژه، اصول مدیریت، تحقیق در عملیات

اصول شبیه‌سازی، سیستم‌های اطلاعات مدیریت، تحلیل سیستم‌ها، مبانی تصمیم‌گیری، اقتصاد خرد و کلان، اقتصاد مهندسی

مدیریت استراتژیک، مبانی تصمیم‌گیری، اقتصاد خرد و کلان، اقتصاد مهندسی، اصول مدیریت

روش‌های تولید، ارزیابی کار و زمان، اقتصاد مهندسی، طرح‌ریزی واحدهای صنعتی، طراحی ایجاد صنایع

روش‌های تولید، طرح‌ریزی واحدهای صنعتی، برنامه‌ریزی تولید، برنامه‌ریزی تعمیرات و نگهداری، آمار مهندسی

#### شاخه

مدیریت و کنترل کیفیت

مدل‌سازی و بهینه‌سازی

برنامه‌ریزی و مدیریت تولید

برنامه‌ریزی، کنترل و مدیریت پروژه

تحلیل سیستم‌ها

برنامه‌ریزی و مدیریت استراتژیک

امکان‌سنجی و تحلیل و بهبود کسب و کار

تعمیرات و نگهداری



توسعه مهندسی صنایع قطعا وابستگی شدیدی به تغییرات فناوری در دنیا دارد. یکی از تفاوت‌های بسیار مهم مهندسی صنایع با سایر رشته‌های مهندسی در همین نکته است که اگر تغییر در سایر رشته‌ها رخ می‌دهد، در کل آن رشته اتفاق می‌افتد اما در مهندسی صنایع هر کدام از شاخه‌های فوق با تغییرات زیادی متناسب با سرعت تغییر فناوری مواجه می‌شوند. پس تغییر در رشته مهندسی صنایع و سرعت آن بسیار بیشتر و متفاوت‌تر از سایر رشته‌ها است. همین موضوع نشان می‌دهد که اگر می‌خواهید مهندس صنایع موفقی شوید، سعی کنید از ابتدای ورود به این رشته، شاخه(های) مورد علاقه خود را انتخاب کنید و تمرکز خود را براساس علاقه، نیاز و مطالعه و ارتقای خارج از محیط دانشگاه، بر آن شاخه(های) قرار دهید.

سعی کنید خودتان در هر شاخه مطالعه عمیق انجام دهید و توسعه روزانه آن حوزه را بررسی کنید. در آن رابطه مقاله و کتاب و اخبار را مطالعه کنید. انتظارات از یک متخصص آن حوزه (مثلا کارشناس کنترل پروژه) را بیابید. دوره‌های تکمیلی و نرم‌افزارهای تخصصی و مهارت‌های مورد نیاز آن را فرا بگیرید. دانشگاه مبانی را به شما خواهد آموخت. اما با این گستردگی حوزه‌ها و شاخه‌ها، نمی‌تواند قابلیت و توانایی و مهارت را نیز به شما اضافه کند.

از این موضوع گلابه نداشته باشید که چرا باید این همه مبانی بیاموزیم. چاره‌ای جز یادگیری مبانی و اصول پایه وجود ندارد. در حقیقت تخصص بر پی این آموزش‌ها بنا خواهد شد. اما برای شکل دادن به آن خودتان باید همت مضاعف داشته باشید. دقیقا مانند کسی که می‌خواهد هنرهای رزمی را فرا بگیرد. به هیچ عنوان تا زمانی که آموزش‌های ابتدایی و آمادگی بدنی اتفاق نیفتد، فنی به وی آموزش داده نمی‌شود و اگر هم این اتفاق بیفتد، آن فن را یاد نمی‌گیرد. پس صبور باشید و پایه را قوی کنید و سپس در شاخه مورد علاقه خود در مهندسی صنایع، متخصص شوید.



**Dr. MohammadVahid Sebt**  
PhD in Systems Management

What makes a college graduate distinguishable is the person's ability in applying that knowledge

## The Final Word

➔ Nowadays, what makes a college graduate distinguishable is not the field of study, university, or his/her rank at the time of graduation, but the person's ability in applying that knowledge. We need to think of a way to change our individual and social life with the acquired knowledge. We need to think of excellence and expand productivity in various fields. We need to imagine the best quality of the things around us and take action to reach that point.

We need to look around. In every part of the community, including a family, shop, organization, ministry, sports club, international company, etc., there is at least one person who manages and directs that section of the community; nevertheless, will all sections be managed properly? Is the person in charge aware of his/her duties? In case of being aware of the duties, does s/he perform them properly? Is s/he aware of the difference between being good and being optimal? Does s/he understand the concept of productivity, and its difference from saving?

All of the mentioned points are within the framework of industrial engineering. The field is still in challenge with its name and maybe the name is not appropriate for the knowledge, abilities, and skills acquired by its graduates. The American Society of Industrial Engineers defines this field as follows:

Industrial engineering is a field related to the design, implementation and improvement of integrated systems of human, material, information, equipment and energy. The base is on specialized knowledge in the fields of mathematics, nature, social and legal sciences, engineering analysis methods, and design and with the help of these it evaluates the results of the integrated systems.

According to this definition, and if we accept that the whole universe and everything inside it is a system, we may be able to understand why in some universities around the world, the name of this field has been changed to systems engineering. An important point that has to be kept in mind is that the word "industry" relates to any system that is manufactured or can be interfered with by human beings. Therefore, industrial engineering does not simply mean engineer-

ing in the field of industry (as generally used). Any service delivery system, natural system, ecosystem, production system, health system, etc. is within the knowledge and capabilities of industrial engineers and there is no restriction in this regard.

If the tools used in other engineering disciplines are mostly hard, in industrial engineering we deal with soft tools and mathematical techniques. Industrial engineering is mostly an approach rather than a discipline. An approach that cannot be formulated in a 2 to 3 units of credit course; rather, it is a mental approach and an attitude improvement that can be internalized in the industrial engineering specialist during several years of study and repetition in various courses.



To access the audio file of «The Final Word» section, scan this QR Code.

Speaker: Shaghayegh Kazemeini Zadeh



Industrial engineering is a discipline in which there are alternatives. This means that from among the studied courses one can choose a branch as his/her favorite field and base his/her career path and education on that. In other words, industrial engineering includes various fields, disciplines, branches of study, and occupations, that are not usually combinable and each can be a separate specialty and occupation. However, this point confuses the students of the field and due to constantly jumping in between various branches they feel as if they are not learning at all or even their learning will not be of any use.

With a little search among job opportunities, one can easily identify the expected branches of industry (in the broad sense as mentioned earlier) from an industrial engineer and plan for it in advance. In general, the undergraduate courses can be classified as indicated in the following table:

Sub-discipline	Courses that need to be focused on
Management & Quality Control	Quality Management, Statistical Quality Control, Engineering Statistics & Probability Theory
Modeling & Optimization	Linear Algebra, Operations Research, Optimization, Simulation Principles
Planning & Production Management	Production Planning, Inventory Planning and Control, Industrial Accounting
Planning, Control & Project Management	Project Control, Management Principles, Operations Research
Systems Analysis	Simulation Principles, Management Information Systems, Systems Analysis, Decision Making Principles, Micro & Macro Economics, Engineering Economics
Planning & Strategic Management	Strategic Management, Decision Making Principles, Micro & Macro Economics, Engineering Economics, Management Principles
Feasibility Study, Analysis & Improvement of Business	Production Methods, Motion & Time Study, Engineering Economics, Industrial Units Planning, Industrial Creation Design
Maintenance & Repair	Production Methods, Industrial Units Planning, Production Planning, Maintenance & Repair Planning, Engineering Statistics

The development of industrial engineering is certainly highly dependent on technological changes in the world. One of the major differences between industrial engineering and other engineering disciplines is that if a change occurs in other disciplines the whole discipline is affected; but in the case of industrial engineering, each of the aforementioned branches will face changes proportional to the speed of technological change. Therefore, changes in the field of industrial engineering happen greater and with a faster speed and even different from other fields of science. This shows that if you want to become a successful industrial engineer, you should try to choose your favorite field(s) right from the beginning of your entry into the field and try to focus on your interest, and need. Moreover, try to promote yourself in the field(s) outside of the university too.

Try to study in depth in each branch and examine the daily developments that occur in that field. Read articles, books and follow news in that regard. Find out the expectations from an expert (for example, a project control expert) in that field. Take additional courses, and learn specialized software and any required skill in the field. The university will teach you the basics. However, with the broad range of the fields and sub-specialties it is not capable of providing you with the necessary capability, and skill.

Do not complain regarding the reason for having to learn so many basics. There is no other way but to learn the basics. In fact, expertise will occur following these training sessions. However, for formulating the training further effort is required. Exactly like one who is willing to learn martial arts, i.e. up to the time that the basic training and physical fitness is not acquired, no martial art is taught even if it is taught the person will not be able to learn. So be patient, and build the fundamentals and then specialize in your favorite specialty in industrial engineering.

