

دانشکده  
مهندسی  
صنایع

دانشگاه  
صنعتی  
شریف



# سیلابس دروس دانشکده مهندسی صنایع

دانشگاه صنعتی شریف

(ورودی‌های ۱۴۰۰ به بعد)

۱۴۰۱/۱۰/۲۲

# فهرست سیلابس دروس

۱	دروس مقطع مشترک
۱	تئوری تصمیم گیری
۲	تجزیه و تحلیل رگرسیون
۴	تحقیق در عملیات ۲
۵	برنامه ریزی و کنترل تولید و موجودی ۲
۷	اصول شبیه سازی
۸	نگهداری و تعمیرات پایایی محور
۱۰	سمینار
۱۲	دروس تحصیلات تکمیلی
۱۲	بازاریابی دیجیتال
۱۴	اقتصاد مهندسی پیشرفته
۱۶	برنامه ریزی تصادفی
۱۸	برنامه ریزی پویا
۲۱	برنامه ریزی خطی پیشرفته
۲۳	برنامه ریزی زنجیره عرضه
۲۵	برنامه ریزی عدد صحیح
۲۶	برنامه ریزی غیر خطی
۲۸	برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP)
۳۰	بهینه سازی ترکیبی
۳۲	بهینه سازی در سیستم های سلامت
۳۳	پیش بینی و تحلیل سری های زمانی
۳۴	تصمیم گیری با معیارهای چندگانه
۳۶	توالی عملیات

۳۸	داده کاوی
۳۹	زبان‌های شبیه سازی
۴۰	زبان‌های شبیه سازی
۴۲	سیستم‌های صف
۴۳	طراحی آزمایش‌ها
۴۵	طراحی سیستم‌های صنعتی
۴۷	طراحی و تولید توسط کامپیوتر
۵۰	کنترل بهینه
۵۱	فرایندهای تصادفی
۵۲	مدیریت کیفیت جامع
۵۳	مدلسازی و تصمیم‌گیری داده‌محور
۵۴	مدیریت زنجیره عرضه
۵۶	مدیریت فرایندهای کسبوکار
۵۷	مدیریت منابع انسانی
۵۹	مدیریت پروژه
۶۱	معماری سازمانی
۶۲	مهندسی سیستم‌های نرم‌افزاری
۶۴	نظریه گراف
۶۵	روش‌های تجزیه در بهینه‌سازی
۶۸	مدیریت مالی

## دروس مقطع مشترک

تئوری تصمیم گیری			
Course ID	21138	۲۱۱۳۸	شماره درس
Course Title	Decision Theory	تئوری تصمیم گیری	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
<i>Prerequisites/Corequisites</i>	Operations Research I, Probability Theory & Its Applications	تحقیق در عملیات ۱، تئوری احتمال و کاربرد آن	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Decision Making environments</li> <li>- Modeling Decisions under                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risk</li> <li>• Complete ignorance</li> <li>• Uncertainty</li> </ul> </li> <li>- Decision Trees</li> <li>- Utility Theory</li> <li>- Multi-attribute Utility</li> <li>- Decision Maker Psychology</li> <li>- Multi Criteria Decision Making: AHP Method</li> <li>- Game Theory</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- محیط‌های تصمیم گیری</li> <li>- مدل سازی تصمیمات تحت شرایط                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• ریسک</li> <li>• ابهام کامل</li> <li>• عدم قطعیت</li> </ul> </li> <li>- درخت تصمیم گیری</li> <li>- تئوری مطلوبیت</li> <li>- مطلوبیت چند مشخصه‌ای</li> <li>- روان شناسی تصمیم گیرندگان</li> <li>- تصمیم گیری چندمعیاره: روش AHP</li> <li>- تئوری بازی‌ها</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- An Introduction to Decision Theory , Martin Peterson, Cambridge University Press, 2009</li> <li>- Making Hard Decisions with Decision Tools, R.T. Clemen and T. Reilly, 5rd edition, 2020.</li> <li>- Introduction to Operations Research, Chapters 14 and 15, 11th edition, F.S. Hillier and G.J. Lieberman, McGraw- Hill, 2021.</li> <li>- Rational Decision Making, F. Eisenführ, M. Weber, T. Langer, Springer, 2010.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحلیل الگوریتم‌ها و طراحی روش‌های فراابتکاری؛ کورش عشقی و مهدی کریمی نسب. انتشارات دانشگاه صنعتی شریف. چاپ دوم ۱۳۹۸.</li> </ul>	

<b>تجزیه و تحلیل رگرسیون</b>			
Course ID	21142	۲۱۱۴۲	شماره درس
Course Title	Regression Analysis	تجزیه و تحلیل رگرسیون	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	Probability & Statistics	آمار مهندسی	پیش نیاز/هم نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A review on probability &amp; statistics</li> <li>- Simple linear regression</li> <li>- Test of hypotheses and confidence intervals</li> <li>- Model aptness and remedial measures</li> <li>- Simultaneous confidence and prediction intervals</li> <li>- Matrix representation of simple linear regression models</li> <li>- Multiple regression models</li> <li>- Independent variable(s) selection methods</li> <li>- Multi-co-linearity and Ridge regression</li> <li>- Qualitative independent variables</li> <li>- Analysis of variance models</li> <li>- Qualitative dependent variable (Logistic regression models)</li> <li>- One-Way Analysis of Variance</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مروری بر احتمال و آمار</li> <li>- رگرسیون خطی ساده</li> <li>- آزمون‌های فرض و فواصل اطمینان در رگرسیون</li> <li>- دقت مدل‌های رگرسیون و روش‌های تصحیح</li> <li>- فواصل اطمینان و پیش‌بینی هم‌زمان در رگرسیون</li> <li>- روش ماتریسی در رگرسیون خطی ساده</li> <li>- رگرسیون چند متغیره</li> <li>- انتخاب متغیرهای مستقل در رگرسیون چند متغیره</li> <li>- همبستگی خطی چندگانه و رگرسیون ریدج</li> <li>- متغیرهای مستقل غیر کمی در رگرسیون و مدل‌های تحلیل واریانس</li> <li>- متغیرهای وابسته غیر کمی در رگرسیون و رگرسیون لاجیستیک</li> <li>- تحلیل واریانس یک‌طرفه</li> </ul>	
<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- John Neter, et. al.; Applied Linear Regression Models, 4th ed., Irwin, 1996</li> </ul>		<b>منابع:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	

- Montgomery, D. C., E. A. Peck & G. G. Vining; Introduction to Linear Regression Analysis, 3rd ed., John Wiley & Sons, 2001	
--	--

<b>تحقیق در عملیات ۲</b>			
Course ID	21712	۲۱۷۱۲	شماره درس
Course Title	Operations Research 2	تحقیق در عملیات ۲	عنوان درس
Credit Hours/Units	4	۴	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	Operations Research 1	تحقیق در عملیات ۱	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Course Introduction- Overview of Linear Programming concepts and methods- Upper Bound method- Goal Programming</li> <li>- Dynamic Programming- Elements of Dynamic Programming- Deterministic Dynamic Programming- Stochastic Dynamic Programming</li> <li>- Integer Programming- Formulating problems with binary variables- Branch and Bound method: general form, and integer and mixed integer programming problems- Solving methods of binary programming problems, Branch and Cut method</li> <li>- Nonlinear Programming- Optimality conditions- Solving methods of nonlinear programming problems without constraints- Solving methods of nonlinear programming problems with constraints</li> <li>- Introduction to mathematical programming software and solvers</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه - مروری بر برنامه‌ریزی خطی</li> <li>- مفاهیم و روش‌های برنامه‌ریزی خطی - روش حد فوقانی - برنامه‌ریزی آرمانی</li> <li>- برنامه‌ریزی پویا - عناصر برنامه‌ریزی پویا - برنامه‌ریزی پویای قطعی - برنامه‌ریزی پویای احتمالی</li> <li>- برنامه‌ریزی عدد صحیح - فورموله کردن مسائل با متغیرهای صفر و یک - روش انشعاب و تحدید (شاخه و کران) حالت کلی - روش انشعاب و تحدید، حالت عدد صحیح خالص و مختلط - روش حل مسائل صفر و یک، روش صفحات برشی</li> <li>- برنامه‌ریزی غیر خطی - شرایط بهینگی - روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی غیر خطی بدون محدودیت - روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی غیر خطی با محدودیت</li> <li>- آشنائی با نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی ریاضی</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hamdy A. Taha, Operations Research, An Introduction, 9th Edition, Prentice Hall, 2009</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- هیلیر و لیبرمن، برنامه‌ریزی ریاضی - ترجمه محمد مدرس و اردوان آصف وزیری</li> </ul>	

<b>برنامه‌ریزی و کنترل تولید و موجودی ۲</b>			
Course ID	21513	۲۱۵۱۳	شماره درس
Course Title	Production Planning & Inventory Control II	برنامه‌ریزی و کنترل تولید و موجودی ۲	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	Production Planning & Inventory Control I	برنامه‌ریزی و کنترل تولید و موجودی ۱	پیش‌نیاز/هم‌نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aggregate Production Planning</li> <li>- Master Production Schedule</li> <li>- Ordering Selection</li> <li>- Inventory Models with Continuous Dynamic Demands</li> <li>- Single Period Models for Multiple Items</li> <li>- Optimal Parameters of Continuous &amp; Periodic Ordering Policies for Stochastic Demands</li> <li>- Aggregate Inventory Control</li> <li>- Controlling Multi-echelon Inventories</li> <li>- Time Phased Order Point – MRP</li> <li>- Related Topics</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- برنامه‌ریزی کلی تولید و ظرفیت، تعیین برنامه اصلی تولید</li> <li>- انتخاب سفارشات، برنامه زمان‌بندی تولید و تعیین برنامه سفارشات برای تقاضای پویا</li> <li>- مدل تخفیف زمانی و حراج، مقادیر بهینه پارامترهای مدل‌های احتمال مرودائم و دوره‌ای با تاکید روی کاربرد و محاسبات آنان</li> <li>- مدل تک دوره‌ای و با محدودیت‌ها</li> <li>- کنترل جمعی و هم‌آهنگ موجودی‌های چند محصول</li> <li>- نقطه سفارش زمان‌بندی شده و روش‌های تعیین مقادیر سفارش ساخت برای تقاضای پویا</li> <li>- برنامه‌ریزی تامین مواد (MRP)، مسیرهای مختلف سفارشات، موجودی‌های پایه، تاثیر زمان مجاز خدمت در تعیین موجودی پایه</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production Planning, Control, and Integration, D. Sipper, R. L Bulfin, 1997.</li> <li>- Principles of Inventory and Material Management, R. J. Tersine, 1994.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	





<b>اصول شبیه سازی</b>			
Course ID	21942	۲۱۹۴۲	شماره درس
Course Title	Fundamentals of Simulation	اصول شبیه سازی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	Engineering Statistics, Basics of programming	آمار مهندسی، مبانی برنامه سازی	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- World Views in Simulation Modeling</li> <li>- Simulation in Spreadsheet</li> <li>- Discrete-Event Simulation Modeling</li> <li>- Introduction to Statistical Models in Simulation</li> <li>- Monte Carlo Simulation</li> <li>- Introduction to Queueing Models</li> <li>- Random Number Generation</li> <li>- Random Variates Generation From Univariate Distributions</li> <li>- Input Modeling</li> <li>- Model Verification &amp; Validation</li> <li>- Output Analysis for a Single Model</li> <li>- Output Analysis in Comparison of Two or More Models</li> <li>- Simulation in Data Science</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- دیدهای کلی در شبیه سازی</li> <li>- شبیه سازی در اکسل</li> <li>- طراحی مدل شبیه سازی گسسته پیشامد</li> <li>- آشنایی با مباحث آماری در شبیه سازی</li> <li>- شبیه سازی مونت کارلو</li> <li>- آشنایی با مدل های صف</li> <li>- تولید اعداد تصادفی</li> <li>- تولید مقادیر تصادفی از توزیع های تک متغیره</li> <li>- تحلیل ورودی های مدل شبیه سازی</li> <li>- صحت سنجی و اعتبار سنجی مدل</li> <li>- تحلیل خروجی های شبیه سازی</li> <li>- تحلیل خروجی ها در مقایسه عملکرد دو مدل</li> <li>- جایگاه شبیه سازی در علوم داده</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banks, J., Carson II, J.S., Nelson, B.L., and Nicol, D.M. (2010), Discrete-Event System Simulation, 5th Edition, Prentice Hall, New York.</li> <li>- Averill M. Law (2015), Simulation Modeling and Analysis. 5th Edition, McGraw Hill Education.</li> <li>- Kelton M. David, &amp; et al. (2015), Simulation with ARENA. 6th Edition, McGraw Hill Education.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- بنکس و کارسون، ترجمه دکتر محلوجی (۱۳۹۵) شبیه سازی سیستم های گسسته پیشامد. تهران: انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.</li> </ul>	

<b>نگهداری و تعمیرات پایایی محور</b>			
Course ID	21530	۲۱۵۳۰	شماره درس
Course Title	Reliability Centered Maintenance	نگهداری و تعمیرات پایایی محور	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites			پیش نیاز/هم نیاز
<b>Course Content:</b>	<p style="text-align: right;"><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بیان اهداف نگهداری و تعمیرات و توجیه حفظ عملکرد سیستم با کمترین منابع در قالب محدودیت های سیستم به عنوان هدف اصلی.</li> <li>- تقسیم بندی عملیات نگهداری و تعمیرات در چهار گروه: زمان-اقدام، وضعیت-اقدام ، جستجوی شکست ، شکست-اقدام و شرایط استفاده از هر کدام از آنها.</li> <li>- شرح مختصر پایائی، شرح روش تجزیه و تحلیل حالت های شکست و اثر های آن به عنوان ابزار اصلی روش نگهداری و تعمیرات پایائی محور</li> <li>- شرح قدمهای اصلی در پیاده سازی نگهداری و تعمیرات پایائی محور. شرح روشهای ساده شده برای موارد خاص</li> <li>- سنجش کارائی و بازنگری روش طراحی شده نگهداری و تعمیرات در طول زمان.</li> <li>- تاکید بر استفاده از نرم افزار کامپیوتری در طراحی و ویژگی</li> </ul>		

	<p>های کلی ای که نرم افزار باید دارا باشد.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- نقش تحلیل ریشه ای در افزایش پایایی سیستمها و ماشین آلات</li> <li>- تعریف دقیق مشکل</li> <li>- شرح اهمیت مشکل</li> <li>- تشکیل نمودار واقعیت و مستند کردن آن با مدارک و شواهد</li> <li>- ارزیابی راه حل های اثر بخش برای جلوگیری از حادثه</li> <li>- قدمهای اصلی پیاده سازی راه حل</li> </ul>
<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reliability Centered Maintenance (RCM) , John Moubray, second edition Appolo Root Cause Analysis: A new way of thinking, Dean L. Gano, 2008</li> </ul>	<p>منابع:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>

<b>سمینار</b>			
Course ID	21915	۲۱۹۱۵	شماره درس
Course Title	Research Methodology	سمینار	عنوان درس
Credit Hours/Units	2	۲	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	-	-	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Course Introduction and Definitions</li> <li>- Words, Sentences, and Paragraphs</li> <li>- Introduction for a Scientific Paper</li> <li>- Methodology for a Scientific Paper</li> <li>- A Review for Statistic and Data Science</li> <li>- Results, Discussion, and Conclusions for a Scientific Paper</li> <li>- Figures and Tables for a Scientific Paper</li> <li>- Title, Abstract and Keywords</li> <li>- How to be a Good Instructor</li> <li>- How to be a Great Presenter</li> <li>- Student's Seminars</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه و تعاریف</li> <li>- بررسی کلمه، جمله و پاراگراف</li> <li>- معرفی ساختار مقاله علمی و بررسی مقدمه مقاله علمی</li> <li>- شرح کارها در مقاله علمی</li> <li>- مروری بر علم آمار و داده</li> <li>- نتایج، بحث و نتیجه‌گیری یک مقاله علمی</li> <li>- شکل‌ها و جدول‌ها در مقاله علمی</li> <li>- رفرنس‌دهی در مقاله علمی</li> <li>- عنوان، چکیده و کلمه کلیدی در مقاله علمی</li> <li>- ویژگی‌های مدرس خوب</li> <li>- نحوه ارائه مطلوب</li> <li>- سمینار دانشجویان</li> </ul>	
<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Essential of Writing Biomedical Research Papers, 2000, By Mimi Zeiger, Second Edition, McGraw-Hill.</li> <li>- The Craft of Scientific Writing, 1995, By Michael Alley, Springer.</li> <li>- From Research to Manuscript, A Guide to Scientific Writing, 2009, By Michael J. Katz, Second Edition, Springer.</li> <li>- How to Write and Publish a Scientific Paper, 2016, By Robert A. Day and Barbara Gastel, Eight Edition, Greenwood Press .</li> </ul>		<b>منابع:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- The Visual Display of Quantitative Information, 2001, By Edward R. Tufte, Second Edition, Graphics Press.</li><li>- Presentation Skills for Managers, 2011, By J. Rotondo and M.J., Rotondo, Mc-Graw-Hill.</li><li>- The Statistical Sleuth: A Course in Methods of Data Analysis, 2013, By F.L. Ramsey, D. W. Schafer, Duxbury.</li><li>- How to Lie with Statistics, 1954, Darell Huff and Irving Geis, Norton Paperback, reissue.</li><li>- Ethics in Science and Engineering, 2011, James G. Speight and Russell Foote, Scrivener Publishing, Wiley.</li></ul> |  |
|--|--|

## دروس تحصیلات تکمیلی

بازاریابی دیجیتال			
Course ID	21639	۲۱۶۳۹	شماره درس
Course Title	Digital Marketing	بازاریابی دیجیتال	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	-	-	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b> - E-Commerce and E-Business/Concepts and Definitions <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitions, concepts, a brief history</li> <li>• The process of developing e-commerce systems</li> <li>• E-commerce business models with case studies</li> <li>• Preliminary topics in e-commerce (preparation of bank portal and electronic symbol, provision of domain and server, choose an appropriate domain name)</li> <li>• Legal issues in e-commerce</li> </ul> - Digital Marketing <ul style="list-style-type: none"> <li>• Features of a user-friendly website</li> <li>• Content marketing</li> <li>• Search Engine Optimization Website (SEO)</li> <li>• Design based on user experience</li> <li>• Advertising in the form of payment per click (PPC)</li> <li>• How to do optimal advertising on Google</li> <li>• Analytics (Alexa, Google Trends, similarweb, google analytics, google webmaster)</li> <li>• Email Marketing</li> <li>• Social Media Marketing</li> <li>• Mobile Marketing</li> <li>• Gamification</li> <li>• Digital Marketing Strategy and Planning</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> - مفاهیم و مقدمات تجارت الکترونیک <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعاریف، مفاهیم، تقسیم‌بندی‌ها، تاریخچه</li> <li>• فرایند توسعه سیستم‌های تجارت الکترونیکی</li> <li>• مدل‌های کسب و کار تجارت الکترونیکی به همراه مطالعه موردی</li> <li>• مباحث مقدماتی در تجارت الکترونیک (تهیه درگاه بانکی و نماد الکترونیک، تهیه دامنه و سرور، نحوه انتخاب نام دامنه مناسب)</li> <li>• مباحث حقوقی در تجارت الکترونیک</li> </ul> - بازاریابی دیجیتال <ul style="list-style-type: none"> <li>• ویژگی‌های یک وب سایت کاربر پسند</li> <li>• بازاریابی محتوا</li> <li>• بهینه‌سازی وب سایت برای موتورهای جستجو (سئو)</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• طراحی بر مبنای تجربه کاربری در طراحی و پیاده‌سازی وب سایت</li> <li>• تبلیغ به صورت پرداخت به ازای هر کلیک (PPC)</li> <li>• نحوه انجام تبلیغ بهینه در گوگل و بررسی ابزار گوگل ادوردز</li> <li>• بررسی ابزارهای ۱- الکسا ۲- گوگل ترندز ۳- سیمیلاروب ۴- گوگل آنالیتیک ۵- گوگل وب مستر به منظور تحلیل وب سایت و بازدیدکنندگان آن</li> <li>• بازاریابی ایمیلی</li> <li>• بازاریابی شبکه‌های اجتماعی و بررسی ابزارهای مربوطه</li> <li>• تبلیغات نمایشی دیجیتال</li> <li>• بازاریابی موبایلی</li> <li>• بازیکاری (gamification)</li> <li>• تدوین استراتژی بازاریابی دیجیتال</li> </ul>
<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ian Dodson (2016) The Art of Digital Marketing The Definitive Guide to Creating Strategic, Targeted, and Measurable Online Campaigns, Wiley 1 edition</li> <li>- Chaffey, D., Ellis-Chadwick, F. and Chaffey, D. (2012). Digital marketing. Harlow: Pearson.</li> </ul>	<p>منابع:</p> <p>-</p>



<b>اقتصاد مهندسی پیشرفته</b>			
Course ID	21135	۲۱۱۳۵	شماره درس
Course Title	Advanced engineering economy	اقتصاد مهندسی پیشرفته	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	Engineering economy (21-131)	اقتصاد مهندسی (۲۱-۱۳۱)	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitions and concepts</li> <li>- The preference between projects</li> <li>- integer programming (with regard to different constraints) in selection of industrial projects</li> <li>- Replacement analysis</li> <li>- Cash flows estimation</li> <li>- Decision tree</li> <li>- Economics analysis including the element of "risk"</li> <li>- Economic analysis including the element of "uncertainty"</li> <li>- Goal programming</li> <li>- Public – sector economic analysis</li> <li>- Sensivity analysis</li> <li>- Market study</li> <li>- The fundamental processes of engineering project</li> <li>- etc.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعاریف و مفاهیم</li> <li>- ارجحیت طرحها نسبت به یکدیگر</li> <li>- برنامه ریزی عدد صحیح (با توجه به محدودیت‌های مختلف) در انتخاب طرحهای صنعتی</li> <li>- تجزیه و تحلیل تعویض</li> <li>- تخمین جریان نقدی</li> <li>- درخت تصمیم گیری</li> <li>- تجزیه و تحلیل اقتصادی شامل عنصر "بیم"</li> <li>- تجزیه و تحلیل اقتصادی شامل عنصر "عدم اطمینان"</li> <li>- برنامه ریزی آرمانی (G.P.)</li> <li>- تجزیه و تحلیل اقتصاد طرحهای دولتی</li> <li>- تحلیل حساسیت</li> <li>- مطالعه بازار</li> <li>- مراحل اساسی مهندسی طرح</li> <li>- سایر مطالب</li> </ul>	
<b>References:</b>		منابع:	

<ul style="list-style-type: none"><li>- Mostafa Mostafavi, Advanced engineering economy, publication center, Industrial engineering Dept.</li><li>- Newman, D. G. and Eschenbach, T. G. (2017). Engineering economics analysis, 9thed. Oxford univ. Press</li><li>- Eschenbach, T.B. (2011). Engineering economy: applying theory to practice, 3 rd. ed. Oxford univ. Press.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- مصطفی مصطفوی، اقتصاد مهندسی پیشرفته، دفتر انتشارات دانشکده مهندسی صنایع</li><li>- موارد ۲ و ۳ منابع انگلیسی</li></ul>
--	---

<b>برنامه ریزی تصادفی</b>			
Course ID	21-749	۷۴۹-۲۱	شماره درس
Course Title	Stochastic Programming	برنامه ریزی تصادفی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites		احتمال، تحقیق در عملیات	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to stochastic programming               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of stochastic programming</li> <li>• The reason for the tendency of using SP</li> <li>• operations research and stochastic optimization</li> <li>• Examples</li> </ul> </li> <li>- Background material               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probability space and random variables</li> <li>• Conditional probability and conditional expectation</li> <li>• Measurable multi-functions and random functions</li> <li>• Expectation functions</li> <li>• Uniform laws of large numbers</li> <li>• Law of large number for random sets and subdifferentials</li> </ul> </li> <li>- Stochastic programming models               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recourse Problem</li> <li>• Two-stage stochastic programs with recourse</li> <li>• Multistage stochastic programs with recourse</li> <li>• Scenario formulation</li> <li>• <i>split variable</i> approach</li> </ul> </li> <li>- Probabilistic or Chance Constraints, Dantzing-Wolf decomposition</li> <li>- Stochastic programming algorithms               <ul style="list-style-type: none"> <li>• The L-shaped method, Benders decomposition, The Lagrangian Method, Other forms of the L-shaped method, and inequalities</li> <li>• Multistage stochastic programming, and Nested Decomposition Procedures</li> </ul> </li> <li>- Approximation and sampling methods               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monto Carlo methods</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه شامل تاریخچه نحوه پیدایش مبحث برنامه ریزی تصادفی، دلیل گرایش برای به کارگیری این ابزار، جایگاه و ارتباط علم برنامه ریزی تصادفی در تحقیق در عملیات، ارائه چند مثال کاربردی</li> <li>- مبانی و تعاریف مقدماتی شامل تئوری احتمال و اندازه گیری، فضاهای اندازه، ضرب فضاهای اندازه گیری و ضرب اندازه ها، توابع تعریف شده بر روی فضاهای اندازه، انتظارات شرطی، فضاهای احتمال و متغیرهای تصافی، استقلال متغیرهای تصادفی، همگرایی دنباله های تصادفی، تئوری حد مرکزی، محدودیت های احتمالاتی</li> <li>- مدل سازی مسائل برنامه ریزی تصادفی شامل مسائل بازگشتی (recourse Problem)، تصمیم و مرحله، برنامه ریزی تصادفی دو مرحله ای بازگشتی، برنامه ریزی تصادفی چند مرحله ای، روش سناریو، روش فرموله سازی، Split-variables سایر فرم های توسعه یافته برنامه ریزی تصادفی</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sample Average Approximation (SAA)</li> <li>• Conditional Value at Risk (CVaR)</li> <li>- Reliability of stochastic programming algorithms</li> <li>- Application of stochastic programming models             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supply Chain management</li> <li>• Financial Problems</li> <li>• Production Planning</li> </ul> </li> <li>- Robust optimization</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الگوریتم‌های حل مسائل برنامه‌ریزی تصادفی:</li> <li>• برنامه‌ریزی تصادفی دو مرحله‌ای شامل مسائل بازگشتی، تجزیه Benderz، آزادسازی لاگرانژ، انواع روش‌های L-Shaped، نامساوی‌ها</li> <li>• برنامه‌ریزی تصادفی چند مرحله‌ای شامل درخت سناریو و روش Nested L-shaped</li> <li>- برنامه‌ریزی محدودیت احتمالی شامل مدل‌سازی و مدل‌سازی مجدد، مسائل قطعی معادل، روش تجزیه Dantzing-Wolf، نامساوی‌ها</li> <li>- تخمین‌ها شامل Mont-Carlo sampling، روش SAA، روش CVaR</li> <li>- پایداری و ناریبی الگوریتم‌های حل مسائل برنامه‌ریزی تصادفی</li> <li>- کاربردهای برنامه‌ریزی تصادفی شامل طراحی، برنامه‌ریزی و مدیریت زنجیره عرضه، برنامه‌ریزی انرژی، مسائل مالی، مسائل جایابی تجهیزات، برنامه‌ریزی و مدیریت تولید</li> <li>- بهینه‌سازی استوار</li> </ul>
<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- John R. Birge, Francois Louveaux, Introduction to Stochastic Programming, Second Edition, Springer Series in Operations Research and Financial Engineering, Springer,</li> <li>- Alexander Shapiro, Darinka Dentcheva, Andrzej Ruszczyński, Lectures on Stochastic Programming. Modeling and Theory, MPS/SIAM Series on Optimization, Volume 9, Mathematical Programming Society/Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA, 2009.</li> </ul>	<p>منابع:</p>

<b>برنامه ریزی پویا</b>			
Course ID			شماره درس
Course Title	Dynamic Programming	برنامه ریزی پویا	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites			پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
-		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدلسازی و فرموله کردن مسائل پویا</li> <li>- اصل تفکیک پذیری تابع هدف و محدودیت ها</li> <li>- اصل بهینگی بلمن</li> <li>- معادله</li> <li>- برگشت و تکراری در یک برنامه ریزی پویا</li> <li>- مدلسازی از مثال های کاربردی</li> <li>- مفاهیم حرکت به جلو و حرکت به عقب</li> <li>- برنامه ریزی پویای گسسته                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• پویایی یک بعدی با استفاده از مشتقات</li> <li>• مدل های با تابع هدف محدب و یا مقعر برای بهینه شدن</li> <li>• توابع غیر خطی</li> <li>• محدودیت های به صورت حاصل ضرب</li> <li>• تابع هدف به صورت می نی ماکس</li> <li>• تغییر در متغیر وضعیت</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• پویای یک بعدی به روش محاسباتی</li> <li>• شبکه بندی متغیر وضعیت پیوسته به روش محاسباتی</li> <li>• حل یک برنامه صفر و یک پویای چند بعدی به روش محاسباتی</li> <li>• مدل‌هایی با چند متغیر تصمیم‌گیری توأم با بعد بسیار زیاد</li> <li>• مدل‌سازی از مثال‌های متعدد کاربردی</li> <li>• پویایی چند بعدی با استفاده از مشتق</li> <li>• کاهش متغیرهای وضعیت</li> <li>•</li> <li>- برنامه ریزی پویای احتمالی</li> <li>• تابع انتقال احتمالی</li> <li>• متغیر تصمیم احتمالی</li> <li>• متغیر پویای احتمالی به صورت پیوسته</li> <li>• متغیر پویای احتمالی به صورت گسسته</li> <li>• بحث در ساختار راهبرد</li> <li>• بهینه برای مدل‌های مختلف احتمالی</li> <li>• دخالت دادن نرخ تنزیل <math>\alpha</math>، مدل منفی از D-P، مدل مثبت از D-P</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• به کارگیری ارزش مورد انتظار</li> <li>• مساله پویای بازار سهام</li> <li>• مساله توقف بهینه</li> <li>• مسایل زیر بهینه و کنترل تطبیقی</li> <li>• و...</li> </ul>
<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Dynamic Programming, L.A. Cooper, M. Cooper, Pergamon Press 1994.</li> <li>- Introduction to Stochastic Dynamic Programming, Sheldon Ross, Academic Press, 1994.</li> <li>- Dynamic Programming and Optimal Control, Vol. I, II, Dimitri P. Bertsekas, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1995.</li> </ul>	<p>منابع:</p> <p>-</p>

<b>برنامه‌ریزی خطی پیشرفته</b>			
Course ID	21715	۲۱۷۱۵	شماره درس
Course Title	Advanced Linear Programming	برنامه‌ریزی خطی پیشرفته	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	Operation Research 1	تحقیق در عملیات ۱	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- An Introduction to Simplex Method, Revised Simplex Method and Dual Simplex Method</li> <li>- The Primal-Dual Method</li> <li>- The Geometry of the Simplex Method</li> <li>- Linear Fractional Programming</li> <li>- Duality in Linear Programming, Farkas' Lemma and Karush-Kuhn-Tucker (KKT) Conditions</li> <li>- Computational Complexity of the Simplex Algorithm</li> <li>- Interior Points Techniques</li> <li>- Lagrangian Relaxation</li> <li>- Decomposition Techniques</li> <li>- The Branch-and-Price Algorithm</li> <li>- Robust Optimization</li> <li>- Student's Seminars</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مروری بر الگوریتم سیمپلکس، روش سیمپلکس اصلاح شده، روش سیمپلکس ثانویه</li> <li>- سیمپلکس اولیه - دوگان</li> <li>- هندسه روش سیمپلکس</li> <li>- برنامه‌ریزی کسری خطی</li> <li>- دوگان در برنامه‌ریزی خطی، لم فارکاس، شرایط کان - تاکر</li> <li>- محاسبات پیچیدگی الگوریتم سیمپلکس</li> <li>- الگوریتم نقطه‌های داخلی (کارمارکار)</li> <li>- روش آزادسازی لاگرانژ</li> <li>- روش‌های تجزیه شامل، روش تفکیک، روش تجزیه (دانتزیک - ولف)، روش تجزیه بندرز</li> <li>- الگوریتم شاخه - قیمت</li> <li>- بهینه‌سازی استوار</li> <li>- سمینار دانشجویان</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear Programming and Network Flows, By M. Bazaraa, J. J. Jarvis, H.D., Sherali, Fourth Edition, John Wiley and Sons Inc., 2010.</li> <li>- Introduction to Linear Optimization, By D. Bertsimas and J.N. Tsitsiklis, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1997.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	



- Linear Programming, By K.G. Murty, John Wiley and Sons Inc., 1983.
- Linear Programming, By G. Hadley, Eighth Printing in 1974, Addison-Wesley Publishing Company. 1962.
- Linear Programming and Extensions, By G.B. Dantzig, The RAND Corporation, Third printing, 1966.
- Optimization Theory for Large Systems, By L. S. Lasdon, The Macmillan Company, 1970 .
- Linear and Nonlinear Programming, By I. Griva, S.G. Nash and A. Sofer, Second Edition, McGraw Hill, 2009.
- Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems, By Colin R Reeves, McGraw-Hill, 1995.
- Robust Optimization, By A. Ben-Tal, L.E. Ghaoui, and A. Nemirovski, Princeton Series in Applied Mathematics, 2009.
- Applied Integer Programming: Modeling and Solution, By, D.S Chen, R.G. Batson, and Y. Dang, Wiley, 2010 .
- An Introduction to Optimization, By E.K.P. Chong and S.H. Zak, Third Edition, John Wiley and Sons Inc., 2008.
- Deterministic Operations Research: Models and Methods in Linear Optimization, By D. J. Rader JR. John Wiley and Sons Inc., 2010.
- Fractional Programming, By B.D. Craven, 1988, Heldermann Verlag, Berlin.

<b>برنامه‌ریزی زنجیره عرضه</b>			
Course ID	21619	۲۱۶۱۹	شماره درس
Course Title	Supply Chain Planning	برنامه‌ریزی زنجیره عرضه	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	-	-	پیش نیاز/هم نیاز
<b>Course Content:</b>	<b>سرفصل مطالب:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supply chain necessity</li> <li>- Supply chain classification</li> <li>- Contracts</li> <li>- Vendor Managed Inventory</li> <li>- 3PLs &amp; 4PLs</li> <li>- Cloud logistics</li> <li>- Risk Pooling</li> <li>- Cross Dock</li> <li>- Transshipment</li> <li>- Freight Consolidation</li> <li>- Decoupling point</li> <li>- Bullwhip, Oscillation, Phase lag effects</li> <li>- Integration Models</li> <li>- Make or Buy decision making</li> <li>- Supplier Relationship Management</li> <li>- Supply chain financing</li> <li>- Process oriented</li> <li>- Planning</li> <li>- Information technology in supply chain planning</li> <li>- Block Chain technology</li> <li>- Smart contracts</li> <li>- SCOR Model</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ضرورت برنامه ریزی زنجیره عرضه</li> <li>- دسته‌بندی زنجیره‌های عرضه</li> <li>- کاربرد قراردادها در برنامه‌ریزی زنجیره عرضه</li> <li>- مدیریت موجودی فروشنده</li> <li>- 3PLs و 4PLs</li> <li>- لجستیک ابری</li> <li>- تجمیع ریسک</li> <li>- باراندازهای متقاطع</li> <li>- انتقالات عرضی</li> <li>- روش‌های تجمیع بار</li> <li>- نقطه نفوذ سفارش</li> <li>- اثر شلاقی، اثر میرایی و اختلاف فاز</li> <li>- مدل‌های یکپارچه سازی</li> <li>- برنامه‌ریزی ساخت یا خرید</li> <li>- مدیریت ارتباط با تامین کنندگان</li> <li>- برنامه‌ریزی تامین مالی زنجیره</li> <li>- دید فرایندی در برنامه‌ریزی زنجیره عرضه</li> <li>- نقش تکنولوژی اطلاعات در برنامه‌ریزی زنجیره عرضه</li> <li>- فناوری زنجیره‌های بلوکی</li> <li>- قراردادهای هوشمند</li> <li>- مدل SCOR</li> </ul>		
<b>References:</b>	<b>منابع:</b>		

<ul style="list-style-type: none"><li>- Simchi Levi David, et al., Designing and managing the supply chain, concepts. Strategies and case studies, Mc. Grow Hill, 2021.</li><li>- Hugos Michael H., Essential of Supply Chain Management, Wiley, 2018.</li><li>- Chopra Sunil, Supply Chain Management, Strategy, Planning and Operation, Global Edition, 7<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2019.</li></ul>	-
--	---

<b>برنامه ریزی عدد صحیح</b>			
Course ID	21718	۲۱۷۱۸	شماره درس
Course Title	Integer Programming	برنامه ریزی عدد صحیح	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	Operations Research 2, Graduate Level	تحقیق در عملیات ۲، مقطع ارشد یا دکتری	پیش نیاز/هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction</li> <li>- Model Building by IP</li> <li>- Special IP Models</li> <li>- Large Scale Branch and Bound Methods</li> <li>- Solving Large Scale 0-1 Problems</li> <li>- The Cutting Method</li> <li>- The Lagrangian Relaxation Method</li> <li>- The Benders' Decomposition for Mixed IP</li> <li>- The Column Generation Method</li> <li>- The Branch and Price Method</li> <li>- Practical Applications of IP from literature</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه</li> <li>- مدل سازی با برنامه ریزی عدد صحیح</li> <li>- مدل های خاص برنامه ریزی عدد صحیح</li> <li>- روش های شاخه و کران با ابعاد بزرگ</li> <li>- حل مسائل ۰-۱ با ابعاد بزرگ</li> <li>- روش های صفحات برش</li> <li>- روش آزادسازی لاگرانژ</li> <li>- روش تجزیه بندرز برای مسائل عدد صحیح مخلوط</li> <li>- روش تولید ستون پرورش شاخه و قیمت</li> <li>- کاربردهای واقعی از ادبیات</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applied Integer Programming, D.S. Chen, R.G. Batson, Wiley, 2010.</li> <li>- Integer Programming, Wolsey, Wiley, 1998.</li> <li>- Model Building in Mathematical Programming, H. P. Williams, Wiley, 2013.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- برنامه ریزی عدد صحیح : مدل سازی و روش های حل : تالیف : کورش عشقی انتشارات دانشگاه صنعتی شریف ۱۳۹۸.</li> </ul>	

<b>برنامه ریزی غیر خطی</b>			
Course ID			شماره درس
Course Title	Nonlinear Programming	برنامه ریزی غیر خطی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites			پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
- Introduction -		- مدلسازی غیر خطی و نمونه های کاربردی از آن - مجموعه های محدب، توابع محدب و مقعر، توابع شبه محدب و نیمه محدب - مشتق پذیری، بردار گرادیان و ماتریس هسین - الگوریتم و انواع الگوریتمهای سازنده و بهبود دهنده، الگوریتمهای یکنوا و غیر یکنوا، مفهوم پیچیدگی در الگوریتمها، الگوریتمهای مبتنی بر جستجوی خطی و مبتنی بر منطقه اطمینان، همگرایی و نرخ همگرایی در الگوریتمها - مدل های غیرخطی و بدون محدودیت: امتداد موجه کاهنده در جستجوی خطی، تعیین گام در الگوریتم جستجوی خطی، شرایط آرمیجو و ولف و گلدستین برای مقدار گام ... - دوگانگی در مدل های غیر خطی: دوگانگی لاگرانژ، قضایای ضعیف و	

	<p>قوی دوگان، فاصله دوگانگی، اثبات نقطه زینی و استفاده از آن در بهینگی، تقعر و زیر شیب‌های دوگان لاگرانژ، روش حل دوگان با استفاده از گرادیان</p> <p>– حل مسأله برنامه ریزی خطی با استفاده از روش نقطه درونی اولیه- دوگان، حل مدل هایی از توان دوم و استفاده از مدل های خطی مکمل، مدل های تفکیک پذیر، برنامه ریزی کسری و برنامه ریزی هندسی</p>
<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bazaraa, M. S., H. D. Sherali and C. M. Shetty, Nonlinear Programming: Theory and Algorithms, John Wiley and Sons Inc, Third Edition, 2006.</li> <li>- Nocedal, J., S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, Second Edition, 2007.</li> <li>- McCormic, G.P., Nonlinear Programming, John Wiley, 1992.</li> </ul>	<p>منابع:</p> <p>–</p>

<b>برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP)</b>			
Course ID			شماره درس
Course Title		برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP)	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites			پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>	<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مفاهیم سیستم ها و تکنولوژی اطلاعات</li> <li>- تاریخچه و نقش متحول کننده تکنولوژی اطلاعات</li> <li>- شناسایی عناصر محیط منابع اطلاعاتی</li> <li>- وظایف و مهارت های محوری لازم در مدیریت منابع اطلاعاتی</li> <li>- روش های مدیریت پایگاه داده ها</li> <li>- اطلاعات، سازمان و کنترل</li> <li>- ابعاد انسانی کنترل و تکنولوژی اطلاعات</li> <li>- پشتیبانی تکنولوژی اطلاعات از مدیریت دانش</li> <li>- ارتباطات مبتنی بر کامپیوتر</li> <li>- سیستم های برنامه ریزی منابع (ERP)</li> <li>- بازاریابی در عصر اطلاعات</li> <li>- تجارت الکترونیکی، بین المللی شدن سیستم های اطلاعاتی</li> </ul>		
<b>References:</b>	<p>منابع:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mary Sumner, Enterprise resource planning, 2014, Pearson, ISBN: 1292039809, 9781292039800</li> <li>- Enterprise Resource Planning Systems: Systems, Life Cycle, Electronic Commerce. And Risk, Daniel E. O' Leary, Cambridge University Press, 2000</li> <li>- K. Ganesh, Sanjay Mohapatra, S. P. Anbuudayasankar, P. Sivakumar, Enterprise</li> </ul>		

Resource Planning: Fundamentals of Design and Implementation, 2014, Springer, ISBN: 978-3-319-05926-6, 978-3-319-05927-3	
--	--



<b>بهینه‌سازی ترکیبی</b>			
Course ID	21753	۲۱۷۵۳	شماره درس
Course Title	Combinatorial Optimization	بهینه‌سازی ترکیبی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	Operations Research 2, Graduate Level	تحقیق در عملیات ۲، مقطع ارشد یا دکتری	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- What is an Algorithm?</li> <li>- Asymptotic Functions Analysis</li> <li>- Analysis of Algorithms</li> <li>- Finite State Machines</li> <li>- Turing Machine</li> <li>- Theory of NP-completeness</li> <li>- Basic NP-complete Problems</li> <li>- Design a meta-heuristic algorithm</li> <li>- Simulated Annealing</li> <li>- Genetic Algorithm</li> <li>- Tabu Search Technique</li> <li>- ACO Algorithm</li> <li>- New Metaheuristic Algorithms</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- الگوریتم چیست؟</li> <li>- تحلیل مجانبی توابع</li> <li>- ماشین‌های متناهی الحال</li> <li>- ماشین تورینگ</li> <li>- تئوری NP-completeness</li> <li>- مسائل اصلی NP-complete</li> <li>- طراحی الگوریتم‌های فرا ابتکاری</li> <li>- الگوریتم عملیات حرارتی</li> <li>- شبیه‌سازی شده</li> <li>- الگوریتم ژنتیک</li> <li>- الگوریتم جستجوی ممنوع</li> <li>- الگوریتم بهینه‌سازی اجتماع مورچگان</li> <li>- الگوریتم‌های نوین فرا ابتکاری</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- An Introduction to Algorithm, Thomas H. Cormen et al., MIT Press;4th edition, 2022.</li> <li>- ۲Computers and Intractability: Guide to NP-completeness, Garey and Johnson, Freeman Publishing, 1979.</li> <li>- ۳A Guide to Algorithm Design: Paradigms, Methods, and Complexity Analysis, Benoit, A, Robert, Y. and Vivien, F. , CRC Press , 2013 .</li> <li>- Combinatorial Optimization: Theory and Algorithm, B. Korte and J. Vygen, 6th edition, Springer, 2018 .</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحلیل الگوریتم‌ها و طراحی روش‌های فراابتکاری؛ کورش عشقی و مهدی کریمی نسب. انتشارات دانشگاه صنعتی شریف. چاپ دوم ۱۳۹۸.</li> </ul>	

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Tabu Search, F. Glover and M. Laguna, Springer, 1998.</li><li>- Genetic Algorithms, D. Goldberg, Dorling Kindersley Pvt Ltd;2008</li><li>- Ant Colony Optimization, M. Dorigo, T. Stützle, MIT Press, 2004.</li></ul> |  |
|---|--|

<b>بهینه‌سازی در سیستم‌های سلامت</b>			
Course ID	21791	۲۱۷۹۱	شماره درس
Course Title	Optimization in Healthcare Systems	بهینه‌سازی در سیستم‌های سلامت	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	-	-	پیش‌نیاز/هم‌نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Health and OinHS</li> <li>- Healthcare Demand Forecasting</li> <li>- Location of Healthcare Facilities;</li> <li>- Hospital Capacity Planning &amp; Management;</li> <li>- Blood Supply Chain Management; Organ Transplantation Network Management;</li> <li>- Kidney Exchange Problems, Models and Approaches</li> <li>- Radiotherapy Treatment Planning</li> <li>- Chemotherapy Treatment Planning</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه‌ای بر سیستم‌های سلامت و جایگاه بهینه‌سازی در آن</li> <li>- پیش‌بینی تقاضا در سیستم‌های سلامت</li> <li>- مکان‌یابی تسهیلات حوزه سلامت</li> <li>- مدیریت و برنامه‌ریزی ظرفیت بیمارستان</li> <li>- مدیریت زنجیره تامین خون</li> <li>- مدیریت شبکه پیوند عضو</li> <li>- رویکردها و مدل‌های تبادل کلیه</li> <li>- برنامه‌ریزی طرح درمان در رادیوتراپی و شیمی‌درمانی</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Denton B. T., Handbook of Healthcare Operations Management: Methods and Applications, Springer, 2013.</li> <li>- Tanfani, E., Testi, A., Advanced Decision Making Methods Applied to Health Care, Springer, 2012.</li> <li>- Pardalos P. M., Romeijn, H. E., Handbook of Optimization in Medicine, Springer, 2009.</li> <li>- Lim G., Lee E., Optimization in Medicine and Biology, Taylor and Francis, 2008.</li> <li>- Brandeau M. L., Operation Research and Healthcare, a Handbook of Methods and Applications, Springer Science, 2005.</li> </ul>		-	

<b>پیش‌بینی و تحلیل سری‌های زمانی</b>			
Course ID	21517	۲۱۵۱۷	شماره درس
Course Title	Forecasting and Time Series Analysis	پیش‌بینی و تحلیل سری‌های زمانی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	-	-	پیش‌نیاز/هم‌نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Forecasting</li> <li>- Statistics Background for Forecasting</li> <li>- Regression Analysis and Forecasting</li> <li>- Exponential Smoothing Methods</li> <li>- Additive and Multiplicative Models</li> <li>- Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Models</li> <li>- Nonstationary Processes</li> <li>- Seasonal Processes</li> <li>- Transfer Functions</li> <li>- ARCH and GARCH models</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مفاهیم اولیه پیش‌بینی</li> <li>- مفاهیم آماری موردنیاز برای پیش‌بینی</li> <li>- تجزیه و تحلیل رگرسیون و پیش‌بینی</li> <li>- مدل‌های هموارسازی نمایی</li> <li>- مدل‌های جمع‌پذیر و ضرب‌پذیر</li> <li>- مدل‌های اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیقی</li> <li>- فرایندهای غیرایستا</li> <li>- فرایندهای فصلی</li> <li>- توابع انتقال</li> <li>- مدل‌های ARCH و GARCH</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montgomery DC, Jennings CL, Kulahci M. (2008). Introduction to Time Series Analysis and Forecasting, John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> <li>- Box GE, Jenkins GM, Reinsel GC. (1994). Time Series Analysis Forecasting and Control, Prentice-Hall International, Inc.</li> <li>- Pankratz A. (1983). Forecasting With Univariate Box- Jenkins Models, John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> </ul>		-	

## تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه

Course ID	21782	۲۱۷۸۲	شماره درس
Course Title	Multi-Criteria Decision Making	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	-	-	پیش‌نیاز/هم‌نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Decision-Making</li> <li>- Basics of Convexity</li> <li>- Basics of MCDM</li> <li>- Global Criterion Method</li> <li>- Utility Function Method</li> <li>- Bounded Objective method</li> <li>- Lexicographic Method</li> <li>- Goal Programming Method</li> <li>- Parametric Method</li> <li>- <math>\epsilon</math>-Constraint Method</li> <li>- Multi-Objective Simplex Method</li> <li>- MADM techniques, including: Dominance Method</li> <li>- Maxi-Min Method</li> <li>- Maxi-Max Method</li> <li>- Standard Level Method</li> <li>- Lexicographic Method</li> <li>- Elimination by Aspects</li> <li>- SWA Method</li> <li>- AHP Method</li> <li>- ANP Method</li> <li>- ELECTRE Method</li> <li>- TOPSIS Method</li> <li>- PROMETHE Method</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه‌ای بر تصمیم‌گیری</li> <li>- مفاهیم تحدب</li> <li>- تقسیم‌بندی مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره</li> <li>- روش معیار جامع</li> <li>- روش تابع مطلوبیت</li> <li>- روش حدی</li> <li>- روش لکزیکوگرافی</li> <li>- روش برنامه‌ریزی آرمانی</li> <li>- روش پارامتریک</li> <li>- روش محدودیت <math>\epsilon</math></li> <li>- روش سیمپلکس چندهدفه</li> <li>- تکنیک‌های چندشاخصه شامل روش چیرگی</li> <li>- روش ماکزیمم - مینیمم</li> <li>- روش ماکزیمم - ماکزیمم</li> <li>- روش سطح استاندارد</li> <li>- روش لکزیکوگرافیک</li> <li>- روش حذفی</li> <li>- روش وزن‌دهی ساده</li> <li>- روش تحلیل سلسله‌مراتبی</li> <li>- روش تحلیل شبکه‌ای</li> <li>- روش الکترو</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>- روش تاپسیس</li><li>- روش پرامیتی</li></ul>
<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Multi-objective Programming and Planning, Jared L. Cohon.</li><li>- Multiple Objective Decision Making - Methods and Applications: A State-of-the-Art Survey, Ching-Lai Hwang, Abu Syed Masud.</li><li>- Multi-Criteria Optimization, Matthias Ehrgott, Second Edition.</li><li>- Multiple-Criteria Decision Making: Concepts, Techniques, and Extensions, Po-Lung Yu.</li><li>- Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, Jose Figueira.</li></ul>	<p>منابع:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-</li></ul>

<b>توالی عملیات</b>			
Course ID	21516	۲۱۵۱۶	شماره درس
Course Title	Sequencing and Scheduling	توالی عملیات	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	Production Planning	برنامه ریزی تولید	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Course Introduction</li> <li>- Deterministic Models: Preliminaries</li> <li>- Single Machine Models (Deterministic)</li> <li>- Advanced Single Machine Models (Deterministic)</li> <li>- Parallel Machine Models (Deterministic)</li> <li>- Flow Shops and Flexible Flow Shops (Deterministic)</li> <li>- Job Shops (Deterministic)</li> <li>- Open Shops (Deterministic)</li> <li>- Group Scheduling</li> <li>- Cellular Manufacturing</li> <li>- Batch Processing</li> <li>- Stochastic Models: Preliminaries</li> <li>- Single Machine Stochastic Models</li> <li>- Parallel Machine and Flow Shops Stochastic Models</li> <li>- Student's Seminars</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه و مفاهیم پایه</li> <li>- مدل های قطعی: پیش نیازها</li> <li>- مدل های تک ماشینی (قطعی)</li> <li>- مطالب پیشرفته در مورد مدل های تک ماشینی (قطعی)</li> <li>- مدل های ماشین های موازی (قطعی)</li> <li>- مدل های جریان کارگاهی و جریان کارگاهی منعطف</li> <li>- مدل های کارگاهی (قطعی)</li> <li>- مدل های کارگاهی باز (قطعی)</li> <li>- زمان بندی گروهی</li> <li>- تولید سلولی</li> <li>- پردازش دسته ای</li> <li>- مقدمات مدل های احتمالی</li> <li>- مدل های احتمالی در حالت تک ماشینه</li> <li>- مدل های احتمالی در حالت ماشین های موازی و جریان کارگاهی</li> <li>- سمینار دانشجویان</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scheduling, Theory, Algorithms, and Systems, By Michael Pinedo, Fifth Edition, Prentice Hall. 2016.</li> <li>- Planning and Scheduling in Manufacturing and Services, By Michael Pinedo, 2nd Edition, Springer, 2009.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"><li>- Principles of sequencing and scheduling, By K.R. Baker and D. Trietsch, Second Edition, John Wiley, 2019.</li><li>- Scheduling Algorithms, By Peter Brucker, Fifth edition, Springer, 2007 .</li><li>- .Stochastic Scheduling: Expectation-Variance Analysis of a Schedule, By S.C. Sarin, B. Nagarajan, and L. Liao, Cambridge, 2010.</li><li>- Modeling and Analysis of Manufacturing Systems, By R. G. Askin and Ch. R. Standridge, Wiley, 1993.</li></ul>	
---	--



<b>داده کاوی</b>			
Course ID	21021	۲۱۰۲۱	شماره درس
Course Title	Data Mining	داده کاوی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	-	-	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery</li> <li>- CRISP-DM Methodology</li> <li>- Getting to Know your Data</li> <li>- Data Preprocessing</li> <li>- Data Warehouse and OLAP Technology</li> <li>- Mining Frequent Patterns and Association Rules</li> <li>- Advanced Pattern Mining</li> <li>- Classification</li> <li>- Advanced Methods for Classification</li> <li>- Cluster Analysis</li> <li>- Advanced Methods for Clustering</li> <li>- Outlier Detection</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مفاهیم اولیه داده کاوی و کشف دانش</li> <li>- متدولوژی CRISP-DM در اجرای پروژه‌های داده کاوی</li> <li>- شناخت اولیه داده‌ها</li> <li>- پیش پردازش داده‌ها</li> <li>- انبار داده و فرایند OLAP</li> <li>- تحلیل و شناسایی الگوهای پرتکرار و قواعد تلازمی</li> <li>- روش‌های پیشرفته شناسایی قواعد تلازمی</li> <li>- انواع روش‌های دسته‌بندی داده و پیش‌بینی</li> <li>- روش‌های پیشرفته طبقه‌بندی</li> <li>- انواع روش‌های خوشه‌بندی داده‌ها</li> <li>- روش‌های پیشرفته خوشه‌بندی</li> <li>- شناسایی داده‌های پرت</li> </ul>	
<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Han J, Kamber M. (2011). Data Mining: Concepts and Techniques, Elsevier Inc.</li> <li>- Larose DT. (2005). Discovering knowledge in Data: An Introduction to Data Mining, John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> <li>- Hand DJ, Mannila H, Smyth P. (2001). Principles of Data Mining, MIT Press.</li> </ul>		<b>منابع:</b>	

<b>زبان‌های شبیه سازی</b>			
Course ID	21943	۲۱۹۴۳	شماره درس
Course Title	Simulation languages	زبان‌های شبیه سازی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	-	-	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Course Introduction</li> <li>- Simulation paradigms</li> <li>- Fundamental of discrete-event simulation</li> <li>- Simulation modeling elements</li> <li>- Simulation methodology</li> <li>- Monte Carlo simulation</li> <li>- Input Modelling</li> <li>- statistical goodness-of-fit analysis</li> <li>- Verification and Validation of Simulation Models</li> <li>- Output Analysis</li> <li>- Simulation modeling in Arena</li> <li>- Advanced simulation techniques in Arena</li> <li>- Simulation examples (queue systems, inventory control, transportation systems, logistics and supply chain)</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه و تعاریف پایه</li> <li>- پارادایم‌های مختلف شبیه‌سازی سیستم</li> <li>- مفاهیم شبیه‌سازی گسسته - پیشامد</li> <li>- المان‌های مدل‌های شبیه‌سازی</li> <li>- مراحل یک مطالعه شبیه‌سازی</li> <li>- شبیه‌سازی مونت کارلو</li> <li>- تحلیل داده‌های ورودی شبیه‌سازی</li> <li>- مدل‌ها و آزمون‌های برازش توزیع‌های آماری</li> <li>- اعتبارسنجی و صحت‌گذاری مدل‌های شبیه‌سازی</li> <li>- تحلیل آماری خروجی‌های شبیه‌سازی</li> <li>- ماژول‌های شبیه‌سازی در نرم‌افزار ARENA</li> <li>- مدل‌سازی پیشرفته در نرم‌افزار ARENA</li> <li>- مثال‌های کاربردی از شبیه‌سازی سیستم صف، کنترل موجودی، سیستم‌های حمل و نقل، لجستیک و زنجیره تامین</li> </ul>	
<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kelton, WD, Sadowski, R, Zupick, 2014, Simulation with Arena, McGraw-Hill</li> <li>- Altiook, T, Melamed, B 2007, Simulation Modeling and Analysis with Arena, Academic Press</li> <li>- Rossetti, M.D., 2015. Simulation modeling and Arena. John Wiley &amp; Sons</li> </ul>		<b>منابع:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته پیشامد، جری بنکس و جان کارسون، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف</li> </ul>	

<b>زبان‌های شبیه سازی</b>			
Course ID	21943	۲۱۹۴۳	شماره درس
Course Title	Simulation Languages	زبان‌های شبیه سازی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
<i>Prerequisites\</i> Corequisites	Probability & Statistics, Computer Programming	آمار مهندسی، برنامه‌سازی کامپیوتری، اصول شبیه‌سازی	پیش‌نیاز/هم‌نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- An introduction to computer simulation</li> <li>- Simulation languages</li> <li>- General overview of GPSS/H</li> <li>- The basic blocks &amp; control statements</li> <li>- Single server modeling</li> <li>- Transaction movements</li> <li>- Identical servers modeling</li> <li>- Transactions' non-sequential movements</li> <li>- Random variate generation and functions</li> <li>- Amper-variables and I/O capabilities</li> <li>- Statistical experiments on a simulation model</li> <li>- Transactions' parameters and tables</li> <li>- Variables, matrices, and logic switches</li> <li>- User chains and their applications</li> <li>- Assembly sets and their applications</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه‌ای بر زبان‌های شبیه سازی</li> <li>- مقدمه‌ای بر GPSS/H</li> <li>- بلاک‌ها و جملات کنترلی اصلی در GPSS/H</li> <li>- مدل‌سازی خدمت دهندگان منفرد - مطالعه موردی</li> <li>- نحوه برخورد و حرکت نهادها در GPSS/H</li> <li>- مدل‌سازی خدمت دهندگان مشابه</li> <li>- حرکات غیر ترتیبی نهادها - مطالعه موردی</li> <li>- متغیرهای آمپر و قابلیت‌های I/O در GPSS/H</li> <li>- جداول، پارامترها، و سیستم‌های صف در GPSS/H</li> <li>- آزمایش‌های آماری مدل‌های شبیه‌سازی</li> <li>- اعداد تصادفی، توابع و مولدهای اعداد تصادفی در GPSS/H - مطالعه موردی</li> <li>- جملات محاسباتی از راه دور، متغیرها و ماتریس‌ها در GPSS/H</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- سویچها و جملات منطقی شامل تعریف متغیرهای منطقی، بلاکهای GATE و LOGIC</li> <li>- زنجیره‌های کاربر و کاربرد آنها در GPSS/H</li> <li>- مجموعه‌های مونتاژی و کاربرد آنها</li> <li>- مفهوم کنار گذاشتن خدمت دهندگان، سایر بلاکها و جملات کنترلی در GPSS/H</li> </ul>
<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- An Introduction to Simulation Using GPSS/H; Schriber, T.J., Wiley, 1991</li> <li>- Simulation Using GPSS; Schriber T.J., Wiley, 1974</li> <li>- Introduction to Simulation with GPSS; Stahl, I., Prentice Hall, 1990</li> <li>- Getting Started with GPSS/H ; Jerry Banks, et al., Wolverine Software Co., 1989</li> </ul>	<p>منابع:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>

<b>سیستم‌های صف</b>			
Course ID	21743	۲۱۷۴۳	شماره درس
Course Title		سیستم‌های صف	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites		تئوری احتمال و کاربرد آن	پیش‌نیاز/هم‌نیاز
<b>Course Content:</b>		<p style="text-align: right;"><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه و مفاهیم اساسی در تئوری صف، انواع سیستم‌های صف</li> <li>- زنجیره‌های مارکوف زمان گسسته، معادلات چپمن کولموگروف، احتمالات حدی سیستم‌های صف براساس فرایند تولد و مرگ</li> <li>- مدل‌های صف بر اساس فرایند مارکوفی، مدل‌های صف بر اساس فرایند غیر مارکوفی</li> <li>- بهینه‌سازی سیستم‌های صف، شبیه‌سازی سیستم‌های صف</li> <li>- کاربرد تئوری صف در مسائل صنعتی</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction-to-Probability-Models, Sheldon M. Ross</li> <li>- A First Course in Stochastic Processes, Karlin, Academic Press</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	

<b>طراحی آزمایش‌ها</b>			
Course ID	21015	۲۱۰۱۵	شماره درس
Course Title	Design of Experiments	طراحی آزمایش‌ها	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	Probability & Statistics	آمار مهندسی	پیش‌نیاز/هم‌نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- An introduction to design of experiments</li> <li>- Simple comparative experiments</li> <li>- One-way analysis of variance</li> <li>- Non-parametric methods in one-way ANOVA</li> <li>- Post-Hoc analysis in one-way ANOVA</li> <li>- Choices of the sample size</li> <li>- The complete randomized block design</li> <li>- Incomplete block designs (The Latin-Square and Greco-Latin designs)</li> <li>- An introduction to multifactor analysis</li> <li>- Fixed-effect factorial experiments</li> <li>- Random effect factorial experiments</li> <li>- Rules to find sums of squares, degrees of freedom, and expected mean squares</li> <li>- The 2<sup>2</sup>, 2<sup>3</sup>, and 2<sup>k</sup> factorial experiments</li> <li>- Blocking in 2<sup>k</sup> factorial designs</li> <li>- The fractional 2<sup>k-p</sup> factorial experiments</li> <li>- The 3<sup>k</sup> factorial and 3<sup>k-p</sup> fractional factorial designs</li> <li>- An introduction to response surface methodology</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه‌ای بر طراحی آزمایش‌ها شامل استراتژی آزمایش، کاربرد طراحی آزمایش‌ها و اصول طراحی آزمایش‌ها</li> <li>- آزمایش‌های مقایسه‌ای ساده شامل طرح‌های تصادفی کامل و مقایسه زوجی</li> <li>- قسمت اول آزمایش‌های مربوط به یک عامل (تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه)</li> <li>- قسمت دوم تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه</li> <li>- طرح بلاک کامل تصادفی</li> <li>- مقدمه‌ای بر طرح‌های چند عاملی (فاکتوریال) با اثرات ثابت</li> <li>- طرح‌های فاکتوریال با اثرات تصادفی شامل کاربرد، مدل، تخمین اجزای واریانس و طرح‌های با اثرات مخلوط، قواعد یافتن مجموع مربعات و امید ریاضی میانگین مربعات اثرات</li> <li>- طرح‌های فاکتوریال 2<sup>k</sup> شامل طرح‌های 2<sup>2</sup> و 2<sup>3</sup>، الگوریتم Yates، افزودن نقاط مرکزی در طرح‌های 2<sup>k</sup></li> </ul>	

	<p>– بلاک کردن و مخلوط شدن اثرات در طرح‌های فاکتوریال <math>k^2</math> شامل مخلوط شدن کامل و مخلوط شدن جزئی</p> <p>– طرح‌های فاکتوریال نسبتی <math>k-p^2</math> شامل کانترست معرف، مولد طرح، اسامی مستعار و وضوح طرح، ترکیب نسبت‌ها برای جداسازی اثرات و فرایند تازدن</p> <p>– طرح‌های فاکتوریال <math>k^3</math> و فاکتوریال نسبتی <math>k-p^3</math> شامل تعریف ترکیبات مختلف سطوح عوامل، اثرات خطی و درجه دوم، جدول تحلیل واریانس، بلاک کردن و الگوریتم Yates</p>
<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Douglas C. Montgomery, Design &amp; Analysis of Experiments, 6th ed., John Wiley &amp; Sons, 2005</li> <li>- Charles R. Hicks; Fundamental Concepts in the Design of Experiments ; Second ed., Holt, Rinehart &amp; Winston, 1973.</li> <li>- Douglas C. Montgomery &amp; George C. Runger; Applied Statistics &amp; Probability for Engineers; John Wiley &amp; Sons, 1994.</li> <li>- John Neter, W. Wasserman, &amp; M. H. Kutner; Applied Linear Statistical Models; Third ed., Irwin, 1990.</li> </ul>	<p>منابع:</p> <p>–</p>

<b>طراحی سیستم های صنعتی</b>			
Course ID			شماره درس
Course Title	Industrial Systems Design	طراحی سیستم های صنعتی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites			پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
-		- مطالعه سیستمهای تولیدی و طبقه بندی مدلها	
-		- انتخاب ضابطهها	
		- اجزاء هزینه ها	
		- ارزیابی مدلها	
		- مراحل طرح استقرار سیستمی	
		- کلاسه کردن مسائل استقرار و محل یابی	
		- جمع آوری اطلاعات	
		- برنامه ریزی کامپیوتری استقرار	
		- مسائل جایابی تکی و مدل های مختلف	
		- مسائل جایابی مرکب	
		- مدل های استقرار و تخصیص	
		- جایابی و مدل های استقرار	
		- منفصل مدل های تخصیص	
		- استقرار یک جز	
		- مسائل جایابی و طراحی پیوسته	
		- مسائل تخصیص غیرخطی	
		- روش رد و بدل کردن جفتی	
		- روشهای وال من، زارتلر، ناجنت، و روش هیلیر	



	<p>- روشهای منفصل و پوششی و مینی ماکس - مطالعه و پروژه</p>
<p><b>References:</b> - Facility layout and location: an analytical approach, Richard L. Francis, Leon F. McGinnis, Jr., John A. White, Prentice hall in II.1992 (2nd ed). - Facilities Design, Fourth Edition, Sunderesh S. Heragu, CRC Press, 2016, ISBN: 1498732909, 9781498732901</p>	<p>منابع: -</p>

<b>طراحی و تولید توسط کامپیوتر</b>			
Course ID	21544	۲۱۵۴۴	شماره درس
Course Title	CAD/CAM	طراحی و تولید توسط کامپیوتر	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	-	-	پیش نیاز/هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to CAD/CAM/CAE systems                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition of CAD/CAM/CAE</li> <li>• Integrating the Design and manufacturing processes (Case study)</li> <li>• Using CAD/CAM for product development (a practical example)</li> </ul> </li> <li>- Components of CAD/CAM/CAE systems                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware components</li> <li>• Hardware configurations</li> <li>• Software components</li> <li>• CAD/CAM systems</li> </ul> </li> <li>- Geometric modeling systems                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wireframe modeling systems</li> <li>• Surface modeling systems</li> <li>• Solid modeling systems</li> </ul> </li> <li>- Optimization in CAD                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimization of problems</li> <li>• Treatments of constraints</li> <li>• Search models</li> <li>• Simulated annealing</li> <li>• Genetic algorithms</li> </ul> </li> <li>- Rapid prototyping and manufacturing                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• RP primitives</li> <li>• Application of RP</li> </ul> </li> <li>- Virtual Engineering                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition</li> <li>• Virtual Design</li> <li>• Virtual Prototyping</li> </ul> </li> <li>- Product Lifecycle Cost Model                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cost Breakdown in Manufacturing Systems</li> <li>• Computer-Aided Cost Estimating in Manufacturing</li> </ul> </li> <li>- Computer-Based Design and Features                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feature-Based Technologies</li> <li>• Variant Process Planning (VPP)</li> <li>• Generative Process Planning (GPP)</li> <li>• Assembly Planning</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- معرفی سیستم‌های CAD/CAM/CAE                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعریف CAD/CAM/CAE</li> <li>• یکپارچه‌سازی فرایندهای طراحی و ساخت</li> <li>• استفاده از CAD/CAM برای توسعه محصول</li> </ul> </li> <li>- اجزای سیستم‌های CAD/CAM/CAE                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• اجزای سخت‌افزاری</li> <li>• پیکربندی سخت‌افزاری</li> <li>• اجزای نرم‌افزاری</li> <li>• سیستم‌های CAD/CAM</li> </ul> </li> <li>- سیستم‌های مدل‌سازی هندسی                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• سیستم‌های مدل‌سازی Wireframe</li> <li>• سیستم‌های مدل‌سازی سطحی</li> <li>• سیستم‌های مدل‌سازی Solid</li> </ul> </li> <li>- بهینه‌سازی در CAD                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• بهینه‌سازی مسائل مختلف</li> <li>• تعامل با محدودیت‌های مختلف</li> <li>• مدل‌های جستجو</li> <li>• تبرید شبیه‌سازی شده</li> <li>• الگوریتم ژنتیک</li> </ul> </li> </ul>	

<p>- Collaborative Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Product Design and Development Process</li> <li>• Integrated Product Development (IPD)</li> <li>• The Principles of IPD</li> </ul>	<p>- نمونه‌سازی سریع و ساخت تولید</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• روش‌های مختلف نمونه‌سازی سریع</li> <li>• کاربردهای نمونه‌سازی سریع در ساخت و تولید</li> </ul> <p>- مهندسی مجازی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعریف</li> <li>• طراحی مجازی</li> <li>• نمونه‌سازی مجازی</li> </ul> <p>- مدل‌های هزینه‌ای دوره عمر محصول</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• هزینه‌های موجود در سیستم‌های ساخت و تولید</li> <li>• تخمین هزینه توسط کامپیوتر در ساخت و تولید</li> <li>• نمونه‌سازی مجازی</li> </ul> <p>- طراحی بر مبنای کامپیوتر و مشخصه‌های هندسی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تکنولوژی‌های مبتنی بر مشخصه‌های هندسی</li> <li>• برنامه‌ریزی فرایند به روش Variant</li> <li>• برنامه‌ریزی فرایند به روش Generative</li> <li>• برنامه‌ریزی مونتاژ</li> </ul> <p>- مهندسی مبتنی بر همکاری</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• فرایند طراحی و توسعه محصول</li> <li>• توسعه محصول یکپارچه</li> <li>• اصول توسعه محصول یکپارچه</li> </ul>
<p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lee, Kunwoo; "Principles of CAD/CAM/CAE systems", 1999, Addison Wesley</li> <li>- Abouel Nasr, Emad; Kamrani, Ali K.; "Computer-Based Design and Manufacturing:</li> </ul>	<p>منابع:</p> <p>-</p>

<p>An Information-Based Approach”, 2007, Springer, New York</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Radhakrishnan, P.; Subramanian, S.; Raju, V.; “CAD/CAM/CIM”, 3rd edition, 2005, New age international (P) limited publishers, New York</li><li>- Benhabib, Beno; “Manufacturing: Design, Production, CAD/CAM, and Integration”, 2003, Marcel Dekker Inc, New York</li></ul>	
---	--

## کنترل بهینه

Course ID			شماره درس
Course Title	Optimal Control	کنترل بهینه	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites			پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>	<p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تخصیص بهینه منابع، تشریح مفاهیم بنیانی</li> <li>- بهینه سازی ایستا             <ul style="list-style-type: none"> <li>• برنامه ریزی خطی و غیرخطی</li> <li>• تئوری بازی</li> </ul> </li> <li>- کاربرد بهینه سازی ایستا             <ul style="list-style-type: none"> <li>• تئوری خانوار</li> <li>• تئوری بنگاه</li> <li>• تعادل کلی</li> </ul> </li> <li>- بهینه سازی پویا             <ul style="list-style-type: none"> <li>• مسائل کنترل</li> <li>• محاسبه تغییرات</li> <li>• برنامه ریزی پویا</li> <li>• اصل ماکزیمم</li> <li>• تئوری بازی دیفرانسیل</li> </ul> </li> <li>- کاربرد بهینه سازی پویا             <ul style="list-style-type: none"> <li>• رشد بهینه اقتصاد</li> <li>• بهره برداری بهینه از منابع</li> </ul> </li> <li>فناپذیر</li> </ul>		
<b>References:</b>	<p>منابع:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- M.D. Intrilligator “Mathematical Optimization and economic theory” Prentice- Hall Inc. / Englewood Cliffs/N.J., 2002</li> </ul>		

<b>فرایندهای تصادفی</b>			
Course ID	21745	۲۱۷۴۵	شماره درس
Course Title	Stochastic Processes	فرایندهای تصادفی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	-	-	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Overview of probabilities with emphasis on conditional probabilities and its application</li> <li>- Discrete-time Markov chains, Chapman-Kolmogorov equations, Limiting Probabilities</li> <li>- Branch processes, birth and death processes, Kolmogorov differential equations</li> <li>- Exponential distribution, and Poisson process, generalization of Poisson process, Nonhomogeneous Poisson process, composite Poisson process, conditional Poisson process</li> <li>- Renewal process and its applications, Limit Theorems and its application, reward renewal process, regenerative processes, non-Markov processes, Wald's equation and Stopping time, Inspection Paradox</li> <li>- Time Reversible Markov Chains</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مروری بر احتمالات با تاکید بر احتمالات شرطی و کاربرد آن</li> <li>- زنجیره‌های مارکوف زمان گسسته، معادلات چپمن کولموگروف، احتمالات حدی</li> <li>- فرایندهای شاخه‌ای، فرایند تولد و مرگ، معادلات دیفرانسیل کولموگروف</li> <li>- توزیع نمایی، و فرایند پواسن، تعمیم فرایند پواسن، فرایند پواسن غیر همگن، فرایند پواسن مرکب، فرایند پواسن شرطی</li> <li>- فرایند تجدید و کاربردهای آن، قضایای حدی و کاربرد آن، فرایند تجدید پاداش، فرایندهای احیاشونده، فرایندهای غیر مارکوفی، معادله والد و زمان توقف، تناقص بازرسی</li> <li>- زنجیره‌های مارکوف زمان برگشتی</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction-to-Probability-Models, Sheldon M. Ross</li> <li>- A First Course in Stochastic Processes, Karlin, Academic Press</li> </ul>		-	

<b>مدیریت کیفیت جامع</b>			
Course ID			شماره درس
Course Title	Total Quality Management	مدیریت کیفیت جامع	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites			پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
-		- تعریف مدیریت کیفیت و اهداف آن	
-		- اصول مدیریت کیفیت : مشتری گرائی، رهبری، مشارکت کارکنان، فرآیند گرائی، نگرش نظام مند به مدیریت، بهبود مداوم، واقعیت گرایي در تصمیم سازی، ارتباط متقابلا" سودمند با تامین کنندگان	
		- استاندارد های ISO 9000	
		- ابزارهای مدیریت کیفیت شامل: نظام ترجمان کیفیت (QFD)، تجزیه و تحلیل خطا و اثرهای آن (FMEA) ، نظام تراز یابی، مهندسی هم‌زمان.	
		- بر کنترل کیفیت آماری شامل: هیستوگرام، برگ بازبینی، نمودار پاراتو، نمودار علت و معلول، نمودار تراکم نقص، نمودار پراکنش، نمودارهای کنترل کمی و وصفی.	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
- Besterfield, D.H., Total Quality Management, Prentice Hall, 2003		- استانداردهای ISO9001	
- Montgomery, D.C., Introduction to Statistical Quality Control, 6th ed., Wiley, 2009.		ISO9000	

<b>مدل سازی و تصمیم گیری داده محور</b>			
Course ID	21022	۲۱۰۲۲	شماره درس
Course Title	Operations Analytics	مدل سازی و تصمیم گیری داده محور	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	-	-	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- An Introduction to Data Analytics</li> <li>- Introduction to General Concepts, Tools and Software</li> <li>- Review of Statistics</li> <li>- Data Visualization</li> <li>- Linear Regression</li> <li>- Logistic Regression</li> <li>- Decision Trees and CART</li> <li>- Random Forest</li> <li>- Data Cleaning and Dimension Reduction Techniques</li> <li>- Prescriptive Analytics</li> <li>- Data-Driven Optimization</li> <li>- Handling Data in Service Engineering</li> <li>- Case Studies</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه‌ای بر تحلیل داده</li> <li>- معرفی مفاهیم کلی، ابزارها و نرم افزار</li> <li>- تحلیل داده</li> <li>- مروری بر آمار</li> <li>- اصول مصورسازی داده</li> <li>- رگرسیون خطی</li> <li>- رگرسیون لاجستیک</li> <li>- درخت تصمیم گیری و روش CART</li> <li>- جنگل تصادفی</li> <li>- روش‌های پاک‌سازی داده و کاهش ابعاد</li> <li>- مروری بر روش‌های تجویزی در علم داده</li> <li>- بهینه‌سازی داده محور</li> <li>- تحلیل داده در مهندسی خدمات</li> <li>- مطالعه موردی برای هر یک از مباحث</li> </ul>	
<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertsimas, D., Allison, K. O., &amp; Pulleyblank, W. R. (2016). The analytics edge. Charlestown, MA: Dynamic Ideas LLC.</li> <li>- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., Sohil, F., Sohali, M. U., &amp; Shabbir, J. (2021). An introduction to statistical learning with applications in R. New York: springer.</li> <li>- Irizarry, R. A. (2019). Introduction to data science: Data analysis and prediction algorithms with R. CRC Press.</li> </ul>		<b>منابع:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	



<b>مدیریت زنجیره عرضه</b>			
Course ID	21624	۲۱۶۲۴	شماره درس
Course Title	Supply Chain Management	مدیریت زنجیره عرضه	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	-	-	پیش نیاز/هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supply chain concept</li> <li>- Material, Information, service and financial flow</li> <li>- Centralized versus decentralized supply chain management</li> <li>- Push and Pull material flow</li> <li>- Lean and Agile supply chain</li> <li>- Decoupling point</li> <li>- Vendor Managed Inventory</li> <li>- Resource risk management</li> <li>- Resilient, Robust, reliable, sustainable supply chain</li> <li>- Sustainable supply chain</li> <li>- Logistics technics</li> <li>- Bullwhip, Oscillation, Phase lag effects</li> <li>- Outsourcing Management</li> <li>- Supply chain financing</li> <li>- Logistics operations outsourcing</li> <li>- Supply chain financing methods</li> <li>- Supply chain diagnosis</li> <li>- Blockchain technology and transparency</li> <li>- Case study</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- مفهوم زنجیره تامین و مدیریت زنجیره عرضه</li> <li>- مدیریت جریان مواد، اطلاعات، خدمات و مالی</li> <li>- زنجیره عرضه متمرکز و غیر متمرکز</li> <li>- مدیریت جریان کششی و فشاری</li> <li>- مدیریت ناب و چابک</li> <li>- تعیین نقطه جداسازی جریان</li> <li>- مدیریت موجودی فروشنده</li> <li>- مدیریت ریسک منابع</li> <li>- زنجیره عرضه برگشت پذیر، استوار، پایا، پایدار</li> <li>- تکنیک‌های لجستیکی مدیریت جریان مواد</li> <li>- اثر شلاقی، اثر میرایی و اختلاف فاز</li> <li>- تصمیم‌گیری ساخت یا خرید</li> <li>- مدیریت برونسپاری</li> <li>- برونسپاری عملیات لجستیکی</li> <li>- روش‌های تامین مالی زنجیره</li> <li>- عارضه یابی زنجیره‌های عرضه</li> <li>- نقش فناوری زنجیره‌های بلوکی در شفافیت زنجیره عرضه</li> <li>- مطالعه موردی</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simchi Levi David, et al., Designing and managing the supply chain, concepts.</li> </ul>		-	

<p>Strategies and case studies, Mc. Grow Hill, 2021.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Chopra Sunil, Supply Chain Management, Strategy, Planning and Operation, Global Edition, 7th Edition, Pearson, 2019.</li><li>– Hugos Michael H., Essential of Supply Chain Management, Wiley, 2018.</li><li>– Cheristopher Martin, Logistics and Supply Chain Management, 5th Edition, Financial Times, 2016.</li></ul>	
--	--

<b>مدیریت فرایندهای کسب و کار</b>			
Course ID	21362	۲۱۳۶۲	شماره درس
Course Title	Business Process Management	مدیریت فرایندهای کسب و کار	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	-	-	پیش نیاز/هم نیاز
<b>Course Content:</b>	<b>سرفصل مطالب:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Course Introduction</li> <li>- Introduction to business management</li> <li>- Business process definition</li> <li>- Business process use cases and value chain</li> <li>- Business process management lifecycle</li> <li>- Process architecture</li> <li>- Business process re-engineering</li> <li>- Business process modeling</li> <li>- BPMN 2.0 standard</li> <li>- Process discovery</li> <li>- Qualitative/quantitative Process analysis</li> <li>- Principle of process mining</li> <li>- Process discovery algorithms (heuristic miner and Alfa algorithm)</li> <li>- Process variance discovery and analysis</li> <li>- Process mining with R and Python</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه و تعاریف پایه</li> <li>- مقدمه‌ای از انواع کسب و کار</li> <li>- تعریف فرآیند کسب و کار</li> <li>- انواع فرایندها و مفهوم زنجیره ارزش</li> <li>- چرخه مدیریت فرآیند</li> <li>- معماری فرآیند</li> <li>- مهندسی مجدد فرایندها</li> <li>- مدل سازی فرآیند</li> <li>- استاندارد BPMN 2.0</li> <li>- شناسایی/کشف فرایندها</li> <li>- آنالیز کمی/کیفی فرایندها</li> <li>- مبانی فرآیندکاوی</li> <li>- الگوریتم‌های کشف فرآیند ( heuristic miner و <math>\alpha</math>-algorithm)</li> <li>- کشف و تحلیل واریانتهای فرآیند</li> <li>- زبان‌های تحلیل داده‌های فرآیند R و پایتون</li> </ul>		
<b>References:</b>	<b>منابع:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J. and Reijers, H.A., 2013. Fundamentals of business process management, Heidelberg: Springer.</li> <li>- Van der Aalst, W.M., 2016. Process mining: data science in action. Springer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- پیکره عمومی دانش مدیریت فرایندهای کسب و کار BPM CBOK، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی</li> </ul>		

<b>مدیریت منابع انسانی</b>			
Course ID			شماره درس
Course Title	Human Resource Management	مدیریت منابع انسانی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites			پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction</li> <li>-</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- نقش مدیریت منابع انسانی در چارچوب وظایف کلی مدیریت</li> <li>- برنامه ریزی کوتاه مدت و دراز مدت منابع انسانی</li> <li>- تحلیل و طراحی شغل</li> <li>- جذب، انتخاب، انتصاب، آشنا سازی، آموزش و پرورش منابع انسانی</li> <li>- برنامه ریزی زندگی شغلی، تعیین مسیرهای شغلی (و بهسازی زندگی شغلی)</li> <li>- سیستم‌های ارزیابی عملکرد کارکنان و مدیران</li> <li>- مدیریت سیستم‌های پرداخت حقوق و دستمزد</li> <li>- تحلیل و ارزیابی مشاغل</li> <li>- سیستم‌های حقوق و دستمزد</li> <li>- سیستم‌های تشویقی و مشارکتی</li> <li>- سیستم‌های مزایا و خدمات رفاهی</li> <li>- مسائل ایمنی و بهداشت شغلی</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Human Resources and Personnel Management, William B. Werther Jr. , Keith Davis , Fifth Edition McGraw-Hill , 1999.</li> <li>- Managing Human Resources , A Partnership Perspective , Susan E. Jackson , Randall S.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	

Schuler , South-Western College Publishing , 2000.	
---	--

## مدیریت پروژه

Course ID	21534	۲۱۵۳۴	شماره درس
Course Title	Project Management	مدیریت پروژه	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	- Preferably, they have completed a project control course at the undergraduate level.	ترجیحا درس کنترل پروژه در دوره کارشناسی گذرانده باشند	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b> <b>First part – Introduction of the Project Management concepts</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Concepts and definitions</li> <li>2) Processes and Methodologies</li> <li>3) Standards</li> <li>4) Contract types</li> </ol> <b>The second part – Initiating Process</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introduction of the initiating process</li> <li>2) Project charter</li> <li>3) Project stakeholders</li> </ol> <b>The third part- Planning Process</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introduction of the planning process</li> <li>2) Scope Management</li> <li>3) Time Management</li> <li>4) Cost Management</li> <li>5) HR Management</li> <li>6) Risk, Procurements, Quality. Communication and integration managements</li> </ol> <b>The fourth part – Executive and Controlling Process</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Executive process and its points</li> <li>2) Controlling and its points</li> <li>3) Change managements</li> <li>4) Documentations and knowledge management</li> <li>5) Progress and percent complete</li> </ol> <b>The fifth part – Delay and Claim managements</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Concepts of delay management</li> </ol>		<b>سرفصل مطالب:</b> <b>بخش اول – مقدمه‌ای بر مدیریت پروژه</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(۱) مفاهیم و تعاریف</li> <li>(۲) فرآیندهای کلیدی و متدولوژی</li> <li>(۳) استانداردها</li> <li>(۴) انواع قرارداد</li> </ol> <b>بخش دوم – فرآیندهای آغازین</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(۱) معرفی فرآیندهای آغازین</li> <li>(۲) منشور پروژه</li> <li>(۳) ذینفعان پروژه</li> </ol> <b>بخش سوم – فرآیندهای برنامه‌ریزی</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(۱) معرفی فرآیندهای برنامه‌ریزی</li> <li>(۲) مدیریت محدوده</li> <li>(۳) مدیریت زمان</li> <li>(۴) مدیریت هزینه</li> <li>(۵) مدیریت منابع انسانی</li> <li>(۶) سایر حوزه‌های دانشی دهگانه: کیفیت، ریسک، تدارکات، ارتباطات و یکپارچگی</li> </ol> <b>بخش چهارم – فرآیندهای اجرایی و کنترل</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(۱) نکات مرتبط با فرآیندهای اجرایی</li> </ol>	

<p>2) Concepts of claim management - Calculation of delay and penalties</p>	<p>(۲) نکات مرتبط با کنترل پروژه (۳) مدیریت تغییرات (۴) مستندسازی و مدیریت دانش (۵) تحقق و درصد پیشرفت <b>بخش پنجم - مدیریت تاخیرات و ادعا</b> (۱) مفاهیم و نکات مدیریت تاخیرات (۲) نکات مرتبط با مدیریت ادعا محاسبه تاخیر و جرایم</p>
<p><b>References:</b> - PMBOK Standards</p>	<p><b>منابع:</b> - جزوه درس در CW - استاندارد PMBOK - راهنمای کاربردی مدیریت دعاوی پروژه در پروژه‌های ساخت (C) و طرح و ساخت (EPC) - سنجه‌ها، شاخص‌های کلیدی عملکرد و نشانگرهای مدیریت پروژه - راهنمای جامع مدیریت پروژه محور - کتاب مدیریت و کنترل پروژه (به روش گام به گام) مجید سبزه پرور</p>

<b>معماری سازمانی</b>			
Course ID	21991	۲۱۹۹۱	شماره درس
Course Title	Enterprise Architecture	معماری سازمانی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	-	-	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Enterprise Architecture</li> <li>- IT Strategic Planning</li> <li>- Business/IT Alignment</li> <li>- Current role of EA in organizations</li> <li>- EA as a communication medium</li> <li>- EA Processes</li> <li>- EA Artifacts, Modeling Languages and Tools</li> <li>- EA Artifacts Classification</li> <li>- EA Frameworks &amp; Methodologies</li> <li>- Best Practices in Implementing &amp; Maintaining EA</li> <li>- Reference Models &amp; Architectures</li> <li>- Advanced topics in EA</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- معرفی مفهوم معماری سازمانی</li> <li>- برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات</li> <li>- همراستای کسب‌وکار و فاوا</li> <li>- جایگاه کنونی معماری سازمانی</li> <li>- نقش معماری سازمانی به عنوان رسانه ارتباطی درون سازمان</li> <li>- فرایند تدوین معماری سازمانی</li> <li>- فرآیندهای معماری سازمانی</li> <li>- مصنوعات، زبان‌های مدل‌سازی و ابزارهای معماری سازمانی</li> <li>- دسته‌بندی مصنوعات معماری سازمانی</li> <li>- چارچوب‌های و متدلوژی‌های معماری سازمانی</li> <li>- بهروش‌های پیاده‌سازی و نگهداری معماری سازمانی</li> <li>- مدل‌ها و معماری‌های مرجع</li> <li>- مفاهیم پیشرفته در معماری سازمانی</li> </ul>	
<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. Kotusev, The Practice of Enterprise Architecture: A Modern Approach to Business and IT Alignment, 2<sup>nd</sup> edition, SK Publishing, 2021</li> <li>- The TOGAF Standard, Version 9.2, 11th Edition, Van Haren Publishing, 2018</li> <li>- S.H. Spewak, J.A. Zachman and S.C. Hill, Enterprise Architecture Planning: Developing a Blueprint for Data, Applications and Technology, 2nd edition, Wiley, 1993</li> </ul>		<b>منابع:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	



<b>مهندسی سیستم‌های نرم‌افزاری</b>			
Course ID	21776	۲۱۷۷۶	شماره درس
Course Title	Software Systems Engineering	مهندسی سیستم‌های نرم‌افزاری	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	-	-	پیش نیاز/هم نیاز
<b>Course Content:</b>		<b>سرفصل مطالب:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Software Products Development Lifecycle</li> <li>- Requirements Analysis &amp; Engineering</li> <li>- Software Design &amp; Architecture</li> <li>- Development, Operations &amp; Maintenance</li> <li>- Quality Assurance &amp; Software Testing</li> <li>- Prescriptive Software Development Models</li> <li>- Agile Models &amp; DevOps</li> <li>- Software Development Patterns &amp; Paradigms</li> <li>- Management Concepts in Software Systems Engineering</li> <li>- Configuration &amp; Code Management</li> <li>- Planning &amp; Estimation</li> <li>- Risk Management</li> <li>- Measurements &amp; Process Improvement</li> <li>- Human Elements in Software Engineering</li> <li>- Outsourcing &amp; Software Contracts</li> <li>- Advanced Topics in Software Engineering</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- چرخه حیات تولید محصولات نرم‌افزاری</li> <li>- مهندسی و تحلیل نیازمندی‌ها</li> <li>- طراحی و معماری نرم‌افزار</li> <li>- توسعه، عملیات و پشتیبانی</li> <li>- تضمین کیفیت و آزمون</li> <li>- مدل‌های تجویزی تولید نرم‌افزار</li> <li>- مدل‌های چابک و DevOps</li> <li>- الگوهای تولید نرم‌افزار</li> <li>- مفاهیم مدیریتی در سیستم‌های نرم‌افزاری</li> <li>- مدیریت پیکر بندی و کد</li> <li>- برنامه‌ریزی و تخمین</li> <li>- مدیریت ریسک</li> <li>- اندازه‌گیری و بهبود فرآیند</li> <li>- عوامل انسانی در مهندسی نرم‌افزار</li> <li>- برون‌سپاری و مدیریت قراردادهای نرم‌افزاری</li> <li>- مفاهیم پیشرفته مهندسی نرم‌افزار</li> </ul>	
<b>References:</b>		<b>منابع:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- I. Sommerville, Engineering Software Products, 1<sup>st</sup> Edition, Pearson, 2021.</li> </ul>		-	

<ul style="list-style-type: none"><li>- R.S. Pressman, B.R. Maxim, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 9<sup>th</sup> Edition, McGraw Hill, 2019</li><li>- N. Forsgren, J. Humble, G. Kim, Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps: Building and Scaling High Performing Technology Organizations, 1<sup>st</sup> Edition, IT Revolution Press, 2018</li></ul>	
---	--

<b>نظریه گراف</b>			
Course ID	21538	۲۱۵۳۸	شماره درس
Course Title	Graph Theory	نظریه گراف	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	Graduate Level	مقطع ارشد یا دکتری	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- An Introduction to Graph Theory</li> <li>- Basic Definitions</li> <li>- Graph Isomorphism</li> <li>- Planar Graphs</li> <li>- Eulerian Graphs</li> <li>- Hamiltonian Graphs</li> <li>- Graph Coloring</li> <li>- Rooted Trees</li> <li>- Trees and Sorting Algorithms</li> <li>- Introduction to Network Theory</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه‌ای بر نظریه گراف</li> <li>- تعاریف پایه‌ای</li> <li>- یکریختی گراف‌ها</li> <li>- گراف‌های مسطح</li> <li>- گراف‌های همیلتونی</li> <li>- رنگ‌آمیزی گراف‌ها</li> <li>- درخت‌های ریشه‌دار</li> <li>- درخت‌ها و روش‌های مرتب‌سازی</li> <li>- درآمدی بر تئوری شبکه</li> </ul>	
<b>References:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Graph Theory with Applications, Bondy and Murty, 2th edition, Springer, 2008.</li> <li>- Introduction to Graph Theory, D. West, 3th edition, Prentice Hall, 2007.</li> <li>- Discrete and Combinatorial Mathematics, R. Grimaldi, Addison Wesley; 5th edition, 2004.</li> </ul>		<b>منابع:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- نظریه گراف: الگوریتم‌ها و کاربردها ؛ کورش عشقی- مهدی کریمی نسب- انتشارات نشر کتاب دانشگاهی ۱۳۹۶</li> </ul>	

## روش‌های تجزیه در بهینه‌سازی

Course ID			شماره درس
Course Title	Decomposition Methods in Optimization	روش‌های تجزیه در بهینه‌سازی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites/Corequisites	Operations Research 2	تحقیق در عملیات ۲	پیش‌نیاز/هم‌نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Decomposition Methods for solving system of linear equations <ul style="list-style-type: none"> <li>• System of linear equations and the Gaussian elimination method</li> <li>• Decomposition methods for solving system of linear equations: LU, PLU, LDU, Cholesky and QR</li> </ul> </li> <li>- Optimization problems with special structures <ul style="list-style-type: none"> <li>• Special structures</li> <li>• A decomposition method for the multi-plant problem</li> <li>• Applied optimization problems with complicating constraints/variables</li> </ul> </li> <li>- Dantzig-Wolfe decomposition algorithm <ul style="list-style-type: none"> <li>• Column generation method</li> <li>• Dantzig-wolfe method</li> <li>• Branch and price algorithm</li> </ul> </li> <li>- Benders and accelerating Benders decomposition algorithms <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benders decomposition algorithm</li> <li>• Accelerating Benders decomposition algorithm</li> <li>• Model selection criteria for benders</li> <li>• Extensions of Benders algorithm</li> </ul> </li> <li>- Other known decomposition methods <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification of the Dantzig-wolfe method</li> <li>• Probabilistic method</li> <li>• Relaxing and partitioning method</li> </ul> </li> <li>- Decomposition methods to solve stochastic problems</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- روش‌های تجزیه دستگاه معادلات خطی <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفی دستگاه معادلات خطی و روش حذفی گوس برای حل آن</li> <li>• بررسی انواع روش‌های تجزیه شامل <math>LU</math>، <math>PLU</math>، <math>LDU</math>، چالسکی و <math>QR</math> برای حل دستگاه معادلات خطی</li> </ul> </li> <li>- معرفی مسائل کاربردی بهینه‌سازی دارای ساختارهای خاص <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفی ساختارهای خاص مسائل بهینه‌سازی</li> <li>• آشنایی با منطق روش تجزیه در حل مساله چندکارخانه‌ای</li> <li>• معرفی انواع مسائل واقعی در حوزه‌های مختلف بهینه‌سازی با متغیرها و محدودیت‌های پیچیده</li> </ul> </li> <li>- الگوریتم تجزیه دنتزیگ-ولف <ul style="list-style-type: none"> <li>• روش تولید ستون</li> <li>• الگوریتم تجزیه دنتزیگ-ولف</li> <li>• الگوریتم شاخه و قیمت</li> </ul> </li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benders decomposition method to solve two-stage stochastic problems</li> <li>• Nested Benders method to solve multi-stage stochastic problems</li> <li>- Decomposition methods for solving robust optimization problems             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robust optimization</li> <li>• The application of decomposition methods for solving robust optimization problems</li> </ul> </li> </ul>	<p>– الگوریتم تجزیه بندرز و روش‌های تسریع آن</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الگوریتم تجزیه بندرز کلاسیک</li> <li>• روش‌های تسریع الگوریتم بندرز</li> <li>• بررسی تاثیر مدل‌سازی بر روی عملکرد الگوریتم بندرز</li> <li>• بررسی توسعه‌های الگوریتم بندرز</li> </ul> <p>– بررسی سایر الگوریتم‌های تجزیه شناخته‌شده</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• روش اصلاح‌شده دنتزیگ-ولف</li> <li>• روش تخصیص احتمالی متغیرها</li> <li>• روش آزادسازی و افراز</li> </ul> <p>– آشنایی با الگوریتم‌های تجزیه در حل مسائل برنامه‌ریزی تصادفی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الگوریتم تجزیه بندرز در حل مسائل برنامه‌ریزی تصادفی دو مرحله‌ای</li> <li>• الگوریتم تجزیه بندرز تو در تو در حل مسائل برنامه‌ریزی تصادفی چند مرحله‌ای</li> </ul> <p>– تجزیه در حل مسائل بهینه‌سازی استوار</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفی برنامه‌ریزی استوار تحت انواع مجموعه‌های عدم قطعیت</li> <li>• بررسی کاربرد الگوریتم‌های تجزیه برای حل مسائل بهینه‌سازی استوار</li> </ul>
<p><b>References:</b> Books</p>	<p>منابع: –</p>

- Williams, H. P. (2013). *Model building in mathematical programming*. John Wiley & Sons.
- Conejo, A. J., Castillo, E., Minguéz, R., & Garcia-Bertrand, R. (2006). *Decomposition techniques in mathematical programming: engineering and science applications*. Springer Science & Business Media.
- Lasdon, L. S. (2002). *Optimization theory for large systems*. Courier Corporation.
- Tsurkov, V. (2001). *Large-scale Optimization-Problems and Methods (Vol. 51)*. Springer Science & Business Media.

#### Tutorials

- Malliaros, F. D., Giatsidis, C., Papadopoulos, A. N., & Vazirgiannis, M. (2020). The core decomposition of networks: Theory, algorithms and applications. *The VLDB Journal*, 29(1), 61-92.
- Murphy, J. (2013). Benders, nested benders and stochastic programming: An intuitive introduction. arXiv preprint arXiv:1312.3158.

## مدیریت مالی

Course ID	21233	۲۱۲۳۳	شماره درس
Course Title	Financial management	مدیریت مالی	عنوان درس
Credit Hours/Units	3	۳	تعداد واحد
Prerequisites\Corequisites	-	-	پیش نیاز/ هم نیاز
<b>Course Content:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitions and concepts</li> <li>- A summary of concepts and principles of accounting and costing</li> <li>- Financial analysis                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liquidity ratios</li> <li>• Leverage ratios</li> <li>• Activity ratios</li> <li>• Profitability ratios</li> </ul> </li> <li>- Profit planning</li> <li>- The methods of planning and control</li> <li>- The statement of sources and uses of funds</li> <li>- Constrained industrial projects selection analysis</li> <li>- Budgeting                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cash budgeting</li> <li>- Flexible budgeting</li> <li>- Capital budgeting management</li> </ul> </li> <li>- Financial analysis of fixed assets replacement</li> <li>- Working capital management</li> <li>- Financial estimation</li> <li>- Cost and expenses management</li> <li>- Etc.</li> </ul>		<b>سرفصل مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعاریف و مفاهیم</li> <li>- خلاصه‌ای از مفاهیم و اصول حسابداری و هزینه‌یابی</li> <li>- تجزیه و تحلیل مالی                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• نسبت‌های نقدینگی</li> <li>• نسبت‌های اهرمی</li> <li>• نسبت‌های فعالیت</li> <li>• نسبت‌های سودآوری</li> </ul> </li> <li>- برنامه‌ریزی سود</li> <li>- روشهای برنامه‌ریزی و کنترل</li> <li>- صورت مصارف و منابع وجوه</li> <li>- تحلیل محدودیت‌های انتخاب طرحهای صنعتی</li> <li>- بودجه‌بندی</li> <li>- بودجه‌بندی نقدی</li> <li>- بودجه‌بندی انعطاف‌پذیر</li> <li>- مدیریت بودجه‌بندی سرمایه‌ای</li> <li>- تحلیل مالی تعویض دارائی‌های ثابت</li> <li>- مدیریت سرمایه در گردش</li> <li>- پیش‌بینی مالی</li> <li>- مدیریت هزینه‌ها</li> </ul>	

	- سایر
<b>References:</b>	منابع:
- Mostafa Mostafavi, Financial management, publication office, Industrial Engineering Dept.	- مصطفی مصطفوی، مدیریت مالی، دفتر انتشارات دانشکده مهندسی صنایع
- Brigham. E. F. and Ehrhardt. M. C. (2016) Financial management: Theory and practice, 15 th ed. Harcourt college publishers.	- موارد ۲ و ۳ منابع انگلیسی
- Krishnamurethy. R. and Sella. P. (2010). Financial management: text, problems and cases. VDM Verlag Dr. Muller	