

دروس پایه



Course Title: Mathematics I		نام درس: ریاضی عمومی ۱	
دروس پیش نیاز: --		تعداد واحد: ۳	نوع درس: نظری
هدف: آشنایی با حد، پیوستگی و مشتق توابع حقیقی یک متغیره، دنباله‌ها، سریها، انتگرال‌ها، محاسبه و کاربرد آنها.			
سرفصل مطالب:			
۱- معرفی اعداد مختلط، فرم قطبی و فرمول دموآر، اعمال جبری و ریشه n ام.			
۲- نواحی در صفحه مختلط، کاربرد ریشه‌های مختلط در بسط چندجمله‌ای‌ها.			
۳- توابع، حد، پیوستگی و قضایای: افشردگی، مقدار اکسترمم و مقدار میانی.			
۴- مشتق و قضایای مربوطه: رول، مقدار میانگین و قاعده هوییتال.			
۵- کاربردهای مشتق، مسائل اکسترموم موضعی و مطلق، بهینه سازی و روش نیوتن.			
۶- انتگرال و قضایای مربوطه، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال.			
۷- روش‌های انتگرال گیری: تغییر متغیر، جزء به جزء، تجزیه کسرها.			
۸- توابع متعالی: لگاریتمی، نمایی و هذلولوی.			
۹- توابع عکس مثلثاتی و هذلولوی.			
۱۰- روش‌های انتگرال گیری به کمک توابع متعالی و عکس آنها.			
۱۱- دنباله‌ها و سریهای عددی، همگرایی و آزمونهای همگرایی (مقایسه، سری‌های متناوب، نسبت، ریشه، کوشی، آبل).			
۱۲- انتگرال‌های غیر عادی و قضایای مربوطه (آزمون‌های مقایسه، کوشی، سریها و آبل).			
۱۳- سری‌های توانی، تیلور، فاصله همگرایی، مشتق و انتگرال سری‌های توانی و کاربرد در تقریب توابع.			
۱۴- کاربردهای مشتق، انتگرال و سری‌ها در مسائل کاربردی متنوع.			
۱۵- منحنی‌های قطبی و رسم آنها.			
فهرست مراجع:			
1. Complex variables and applications, J. W. Brown, R. V. Churchill, 9 th Edition, McGraw-Hill.			
2. Calculus a complete course, R. A. Adams, Ch. Essex, 9 th Edition, Pearson.			
3. Calculus, J. Stewart, 8 th Edition, Cengage Learning.			



Course Title: Mathematics II	نام درس: ریاضی عمومی ۲	
ریاضی عمومی ۱	تعداد واحد: ۳	نوع درس: نظری

هدف: آشنایی و تسلط بر محاسبات برداری، دیفرانسیلی و انتگرالها و جبر خطی مقدماتی.

سرفصل مطالب:

- ۱- جبر خطی: فضاهاى برداری، استقلال خطی، تبدیلات خطی، ماتریس‌ها، مقادیر و بردارهای ویژه و حل دستگاه‌های خطی.
- ۲- هندسه تحلیلی: ضرب داخلی و خارجی در فضای سه بعدی، نامساوی کوشی- شوارتز، روش گرام اشمیت برای ساختن پایه متعامد یکه، خط و صفحه.
- ۳- توابع برداری و مشتق آنها، خم‌های پارامتری و پارامتری کردن آنها برحسب طول قوس.
- ۴- هندسه دیفرانسیل: انحناء، تاب، فرمولهای فرنه و قضیه اساسی خم‌ها.
- ۵- توابع چند متغیره، مجموعه‌های تراز، حد و پیوستگی، رویه‌ها، مختصات قطبی، کروی و استوانه‌ای.
- ۶- مشتق: مشتق جزئی، مشتق سوئی، مشتق پذیری، محاسبه مشتق، مشتقات جزئی مراتب بالا برای توابع چند متغیره.
- ۷- قاعده زنجیر، چند جمله‌ای تیلور، نقاط بحرانی، ماتریس هسیان، آزمونهای مشتق اول و دوم.
- ۸- توابع ضمنی، قضیه تابع ضمنی، قضیه تابع معکوس، بهینه سازی، قضیه لاگرانژ، مسائل بهینه سازی با بیش از یک شرط.
- ۹- انتگرال چندگانه، محاسبه انتگرال چندگانه، قضیه فوبینی، تعویض متغیر در انتگرال چندگانه.
- ۱۰- انتگرال روی خم و سطح.
- ۱۱- آنالیز برداری: قضایای گرین، استوکس و دیورژانس و کاربرد آنها در مسائل مهندسی.

فهرست مراجع:

1. Calculus a complete course, R. A. Adams, Ch. Essex, 9th Edition, Pearson.
2. Multivariable Calculus, J. Stewart, 8th Edition, Cengage Learning.
3. Calculus: Early Transcendentals, J. Stewart, D. K. Clegg, S. Watson, L. Redlin, 9th Edition, Cengage Learning.



Course Title: Differential Equations		نام درس: معادلات دیفرانسیل	
ریاضی عمومی ۲ همزمان		تعداد واحد: ۳	نوع درس: نظری
هدف: آشنایی با معادلات دیفرانسیل و انواع آنها و روش‌های مختلف حل معادلات دیفرانسیل.			
سرفصل مطالب:			
۱- تعریف معادلات دیفرانسیل و دسته بندی آنها از نظر معمولی، جزئی، خطی و غیرخطی - دسته بندی جواب‌های معادله دیفرانسیل (عمومی، خصوصی) - قضیه وجود و یکتایی مسائل مقدار اولیه.			
۲- تعریف معادلات جداپذیر - تعریف تابع همگن - تعریف معادله همگن.			
۳- تعریف معادله کامل و بررسی شرایط کامل بودن - تعریف عامل انتگرال‌ساز - یافتن عامل انتگرال‌ساز در چند حالت خاص.			
۴- تعریف معادله خطی مرتبه اول - یافتن عامل انتگرال‌ساز برای این معادلات - معادلات خطی نسبت به X بعنوان تابعی از Y .			
۵- معادلات غیرخطی مهم مرتبه اول - معادله برنولی - معادله ریکاتی.			
۶- حالات خاص در معادلات مرتبه اول - بررسی تغییر متغیر در حل معادلات مرتبه اول خاص (معادلات قابل حل برحسب Y ، معادلات قابل حل برحسب X ، معادلات فاقد X ، فاقد Y و فاقد X و Y).			
۷- معادلات مرتبه دوم و بالاتر - تعریف معادله مرتبه n - استقلال و وابستگی خطی جواب‌ها - تعریف رونسکین و ارتباط آن با استقلال خطی.			
۸- حل معادلات مرتبه دوم با ضرایب ثابت و متغیر - بررسی حالات مختلف در ریشه‌های معادله مشخصه - روش کاهش مرتبه.			
۹- حل معادلات مرتبه دوم و بالاتر ناهمگن - روش ضرایب نامعین - روش تغییر پارامتر.			
۱۰- حل معادله کوشی-اویلر به کمک تغییر متغیر - حل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی به کمک روش حذفی.			
فهرست مراجع:			
1. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, W. E. Boyce, R. C. DiPrima, D. B. Meade, 11 th Edition, Wiley.			
2. Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems, R. K. Nagle, E. B. Saff, A. D. Snider, 7 th Edition, Pearson.			
3. Differential Equations and Their Applications: An Introduction to Applied Mathematics, M. Braun, 4 th Edition, Springer.			



Course Title: Computer Programming		نام درس: برنامه‌نویسی کامپیوتر	
دروس پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱		تعداد واحد: ۳	نوع درس: نظری
هدف: آشنایی با مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی و یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی متداول برای مسائل مهندسی به صورت عملی.			
سرفصل مطالب:			
۱- مفاهیم اولیه، اصول برنامه‌نویسی کامپیوتر و انواع آن، اعداد دودویی			
۲- پردازش اطلاعات، سخت‌افزار و نرم‌افزار			
۳- شیوه‌های برنامه‌نویسی، مراحل ایجاد و توسعه برنامه			
۴- آشنایی با طراحی الگوریتم، فلوجارت، تکامل و طبقه‌بندی زبان‌های برنامه‌نویسی			
۵- مقدمات اولیه زبان برنامه‌نویسی به یکی از زبان‌های معتبر			
۶- عملگرها، دستورات، شناسه، انواع اطلاعات و اندازه آن‌ها			
۷- محاسبات ریاضی، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی			
۸- تعامل با کاربر، مقادیر ثابت و متغیر			
۹- تصمیم‌گیری و دستورات شرطی			
۱۰- دستورات تکرار و حلقه			
۱۱- برنامه‌نویسی پیمانه‌ای و توابع			
۱۲- آرایه‌ها، متغیرهای اندیس‌دار			
۱۳- حافظه پویا و اشاره‌گرها			
۱۴- تعریف داده‌ساختارها، کلاس‌های ذخیره‌سازی			
۱۵- حافظه‌های مشترک و عمومی و کمکی			
۱۶- زیربرنامه‌ها، چند برنامه کامپیوتری			
۱۷- فایل‌ها، عبارات ورودی و خروجی			
فهرست مراجع:			
براساس زبان برنامه‌نویسی مورد نظر، توسط استاد تعیین می‌گردد.			



Course Title: General Physics II		نام درس: فیزیک عمومی ۲	
دروس پیش نیاز: فیزیک عمومی ۱		تعداد واحد: ۳	نوع درس: نظری
هدف: آشنایی با مفاهیم اساسی فیزیک عمومی شامل مفاهیم مربوط به الکتریسیته و مغناطیس.			
سرفصل مطالب:			
۱- بار و ماده			
۲- قانون کولون و میدان الکتریکی			
۳- قانون گوس و کاربرد			
۴- پتانسیل الکتریکی			
۵- خازن و دی الکتریک			
۶- جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی			
۷- مدارهای الکتریکی			
۸- میدان مغناطیسی			
۹- قانون آمپر			
۱۰- قانون فاراده			
۱۱- خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترومغناطیسی			
۱۲- قانون خودالقایی			
۱۳- جریان متناوب، معادلات ماکسول			
۱۴- امواج الکترومغناطیسی			
فهرست مراجع:			
1. Fundamentals of Physics: Extended, D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, 11 th Edition, Wiley.			
2. Fundamentals of Physics II: Mechanics, Relativity, and Thermodynamics, R. Shankar, 2 nd Edition, Yale University.			
3. Basic Physics: A Self-Teaching Guide, K. F. Kuhn, F. Noschese, 3 rd Edition, Wiley, Jossey-Bass.			



نام درس: شیمی عمومی		Course Title: General chemistry
نوع درس: نظری	تعداد واحد: ۳	دروس پیش نیاز: --
هدف: آشنایی با مفاهیم اساسی و پایه‌ای شیمی عمومی.		
سرفصل مطالب:		
۱- مقدمه علم شیمی، نظریه اتمی دالتون، قوانین ترکیب شیمیایی		
۲- وزن اتمی و اتم گرم، عدد آواگادرو، تعریف مول و محاسبات شیمیایی		
۳- ساختمان اتم، ماهیت الکتریکی ماده، تجزیه تامسون، تجزیه میلیکان		
۴- ساختمان اتم، تجزیه رادرفورد، تابش الکترومغناطیسی، مبدأ نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش، اثر فتوالکتریک اتم بوهر، طیف اشعه و عدد اتمی)		
۵- مکانیک کوانتومی، دوگانگی ذره و موج، طیف خطی گیتار، اصل عدم قطعیت		
۶- معادله شرودینگر، ذره در جعبه، اتم هیدرون، اعداد کوانتومی n, l, m		
۷- اتم‌های با بیش از یک الکترون، ترازهای انرژی، آرایش الکترونی		
۸- جدول تناوبی، شعاع اتم، انرژی یونی، الکترون خواهی، بررسی هسته اتم، ایزوتوپ‌ها، رادیواکتیویته.		
۹- ترموشیمی، اصول ترموشیمی، واکنش‌های خودبه خودی، انرژی آزاد و آنتروپی، معادله گیبس، هلمهولتز.		
۱۰- حالت گازی، قوانین گازها، گازهای حقیقی، نظریه جنبشی گازها، توزیع سرعت‌های مولکولی گرمای ویژه گازها.		
۱۱- پیوندهای شیمیایی، پیوندهای یونی و کووالانسی، اربیتال‌های اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوندی قاعده هشت‌تایی، پیوندهای چندگانه، قطبیت پیوندها، پدیده رزونانس، پیوند هیدروژنی، پیوندهای فلزی، نیمه‌رسانا، نارساناها		
فهرست مراجع:		
1. Chemistry, C. E. Mortimer, Wadsworth Pub., 1991.		
2. Introductory chemistry, D. J. DeCoste, S. S. Zumdahl, 9 th Edition, 2019, Cengage Learning.		
3. Introductory Chemistry, J. T. Nivaldo, 6 th Edition, 2017, Pearson.		



Course Title: General Physics Laboratory II		نام درس: آف فیزیک عمومی ۲	
دروس پیش نیاز: فیزیک عمومی ۲ همزمان		تعداد واحد: ۱	نوع درس: عملی
هدف: انجام عملی آزمایشات برای درک بیشتر مفاهیم اساسی فیزیک عمومی ۲.			
سرفصل مطالب:			
۱- شناسایی اسیلوسکوپ.			
۲- شناسایی گالوانومتر و طرز تبدیل آن به آمپر متر، ولت متر و وات متر.			
۳- رسم منحنی مشخصه ی لامپ های دو قطبی و سه قطبی، دیود و ترانزیستور.			
۴- اندازه گیری ظرفیت خازن ها و تحقیق قوانین آنها.			
۵- اندازه گیری مقاومت ظاهری سلف اندوکسیون (RL-RC).			
۶- اندازه گیری مقاومت پل تار، پل وتسون، پل کلونین.			
۷- رسم منحنی هیستریزیس.			
فهرست مراجع:			
دستور کار آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲.			



ریاضیات مهندسی			عنوان درس به فارسی:	
Engineering Mathematics			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
پایه	-	معادلات و ریاضی ۲	۴۸	۳
هدف: حل معادلات دیفرانسیل کامل و جزئی، بررسی توابع مختلط یک متغیر				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• ایجاد معادلات دیفرانسیل جزئی: معرفی معادلات دیفرانسیل جزئی، بسط تیلور، به دست آوردن معادلات دیفرانسیل جزئی (مساله ی ارتعاش نخ، مساله ارتعاش غشا، معادله ی پیوستگی در سیالات، ارتعاش طولی یک میله و ...)• سری فوریه: معرفی سری فوریه و ویژگی های آن، تغییر بازه ی سری فوریه در حالت کلی، شرایط دریکله، فرم مختلط سری فوریه• حل معادلات دیفرانسیل: روش جداسازی متغیر ها، انتگرال پویسان، روش تغییر پارامتر• تبدیلات: تبدیل فوریه (تبدیل سینوسی فوریه، تبدیل کسینوسی فوریه، تبدیل مختلط فوریه)، تبدیل لاپلاس (قضیه ی کانولوشن، شرایط وجود تبدیل لاپلاس، لاپلاس معکوس)، حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از تبدیلات• توابع مختلط: مروری بر اعداد مختلط، توان رسانی اعداد مختلط، حل معادلات جبری مختلط، تعاریف منحنی ها و همسایگی و ... حد توابع مختلط، پیوستگی توابع مختلط، معرفی توابع ابتدایی مختلط، مشتق توابع مختلط، توابع تحلیلی، خواص مقدماتی توابع تحلیلی، انتگرال در صفحه ی مختلط، انتگرال روی خط، قضیه ی انتگرال کوشی، فرمول انتگرال کوشی، نامساوی کوشی، قضیه ی لیوویل، قضیه ی موررا، سری ها (سری عددی، سری تابعی، سری توانی، سری تیلور، سری لورن) تکینگی توابع مختلط، قضیه ی باقی مانده، محاسبه ی انتگرال ها				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics				



نام درس: محاسبات عددی		Course Title: Numerical analysis
نوع درس: نظری	تعداد واحد: ۲	دروس پیش نیاز: برنامه‌نویسی کامپیوتر
هدف: تشریح مبانی محاسبات عددی، محاسبه تقریبی ریشه‌های معادله جبری، حل دستگاه معادلات خطی، درون‌یابی و برون‌یابی، برازش، مشتق و انتگرال‌گیری عددی، حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی.		
سرفصل مطالب:		
۱- منابع خطا، نمایش اعداد حقیقی در ماشین، گردکردن و قطع کردن		
۲- خطای مطلق و نسبی گردکردن و قطع کردن، خطای محاسبه توابع		
۳- ریشه‌یابی توابع و دستگاه‌های غیر خطی، تعیین حدود ریشه‌ها		
۴- روش دوبخشی، روش نابجایی، روش نقطه ثابت، روش نیوتن و بهبود آن، روش وتر		
۵- همگرایی روشهای مورد بحث و مرتبه‌ی همگرایی آنها، حل دستگاه‌های غیر خطی با روش نیوتن		
۶- درون‌یابی، درون‌یابی لاگرانژ، تفاضلات تقسیم شده نیوتن و درون‌یابی نیوتن، خطای درون‌یابی		
۷- تقریب کمترین مربعات		
۸- انتگرال‌گیری عددی، قاعده انتگرال‌گیری نقطه میانی، قاعده انتگرال‌گیری دوزنقه‌ای		
۹- قاعده انتگرال‌گیری سیمسون، فرمول‌های انتگرال‌گیری گاوسی، درجه دقت فرمول‌های انتگرال‌گیری		
۱۰- حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی مقدار اولیه، روش اویلر		
۱۱- روش‌های تیلور مرتبه بالا، روش‌های رانگه کوتا		
۱۲- حل عددی دستگاه‌های معادلات دیفرانسیل معمولی، حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه بالا		
۱۳- حل دستگاه‌های خطی، روش حذفی گاوس با محورگزینی		
۱۴- روش‌های تکراری ژاکوبی و گاوس سایدل و همگرایی آنها		
فهرست مراجع:		
۱- محاسبات عددی، اصغر کرایه چیان، ناشر رواق مهر، چاپ سیزدهم، سال ۱۳۹۸.		
2. Numerical Analysis, R. L. Burden, J. D. Faires, A. M. Burden, 10 th Edition, 2015, Cengage Learning.		
3. Numerical Mathematics and Computing, E. W. Cheney, D. R. Kincaid, 7 th Edition, 2012, Cengage Learning.		



دروس اصلی و تخصصی



عنوان درس به فارسی:			آشنایی با مهندسی مکانیک	
عنوان درس به انگلیسی:			Introduction to Mechanical Engineering	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۲	۳۲		-	اصلی

هدف:

معرفی کلی و ابتدایی مهندسی مکانیک

سرفصل و رئوس مطالب:

- **مقدمات:** دانش مکانیک، فلسفه مهندسی، ترکیب دانش مکانیک و فلسفه مهندسی در مهندسی مکانیک، سیر تحول، از انقلاب صنعتی تا امروز، دامنه نفوذ مهندسی مکانیک در زندگی مدرن، دوره‌های تعریف شده برای مهندسی مکانیک: کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری، چه یاد می‌گیرید و چه یاد نمی‌گیرید، تفاوت دانشگاه و مدرسه
- **جایگاه مهندس مکانیک:** سلسله مراتب کاری در مهندسی، تفاوت تکنسین و مهندس، مفهوم **Field Engineer, Design Engineer** و **Chief Designer**، آینده یک مهندس مکانیک و فرصت‌های کاری پیش رو، مفهوم پروژه به عنوان ترکیب کار، زمانبندی، نظم و همکاری برای دستیابی به اهداف بزرگ، کار گروهی، شخصیت و توانایی‌های فردی، معیار شخصیت میبیر-بریگز (MTBI)، تحولات جدید، فرصت‌های نو، کسب و کارهای کوچک مبتنی بر فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی، انجمن‌های حرفه‌ای و جایگاه آنها در همگرایی، تبادل تجربه و خلق فرصت‌های کاری، ارتباط با زمینه‌های علمی و کاری دیگر: ریاضیات، کامپیوتر و آی تی، برق و الکترونیک، بیولوژی، شیمی و مواد، اقتصاد و مدیریت
- **فرآیند تبدیل ایده به محصول:** مهارت‌های لازم برای یک مهندس مکانیک، ارتباط دانشگاه، صنعت و جامعه، اصول شناخت مساله و نگاه سیستمی و چند جانبه به آن، خلاقیت و ابتکار، طراحی و یافتن راه حل‌های خلاقانه، شناخت محدودیت‌ها: زمان، اقتصاد، تکنولوژی، روش‌های تولید و بازار، اصول مصالحه در طراحی و اجرا، مهندسی معکوس، نگارش گزارش فنی به صورت صحیح، اصول ارائه مطلب برای دیگران، استانداردها، دستورالعمل‌ها، پتنت، مقاله
- **زمینه‌ها و دیسپلین‌های کاری:** انرژی: استحصال، تبدیل، انتقال و بکارگیری آن، فرآوری مواد: فولاد سازی و صنایع فلزی، واحدهای فرآیندی، مواد جدید و حوزه‌های کاری نو، روش‌های تولید: روش‌های کلاسیک برای فلزات، روش‌های مدرن، روش‌های تولید برای مواد غیر فلزی، حرکت و حمل و نقل: صنایع خودرو، ریلی، هوایی، فضا، رباتیک: انتقال نیرو و حرکت، مکانیزم‌ها، دقت و کنترل، بیومکانیک: سیستم‌های مکانیکی در بدن موجودات زنده، ایده‌های مکانیکی در موجودات زنده، تأسیسات مکانیکی: محیط زیست، رفاه و آسایش و بهداشت، منابع آب، کنترل آلودگی و توسعه پایدار
- **آشنایی با تجهیزات:** ماشین‌های ابزار، تجهیزات اندازه‌گیری، تجهیزات جوشکاری، ریخته‌گری آهنگری و پرس کاری، محورها و روتورها، یاتاقان‌ها، چرخدنده، جعبه دنده، مکانیزم‌ها، بادامک، انتقال نیرو و توان، توربین‌ها، کمپرسورها، پمپ‌ها، فن‌ها، مبدل‌های حرارتی، ماشین‌های الکتریکی
- **ساختار دوره مهندسی مکانیک:** دانش‌های مورد نیاز، تشریح دروس و درختواره، دروس پایه، اصلی، تخصصی و انتخابی، نقش استاد مشاور، کارآموزی‌ها، کارگاه‌ها و پروژه نهایی، روش صحیح درس خواندن، مهارت‌های یک دانشجو: خوب دیدن، درک کردن و فهمیدن، ایده پردازی، تحلیل کردن، بیان کردن، بحث و استدلال، جسارت، ثبت کردن و نگارش، آرشو کردن، تعامل، داد و ستد، به اشتراک گذاری، همکاری، اخلاق حرفه‌ای به عنوان یک دانشجو و یک مهندس، پرستیژ و جایگاه یک مهندس مکانیک در صنف خودش
- **آشنایی با نرم‌افزارها:** نرم افزارهای ریاضی، نرم افزارهای محاسبات عددی، زبان‌های برنامه نویسی، نرم افزارهای مدل سازی هندسی، نرم افزارهای تحلیلی شبیه سازی نرم افزارهای طراحی، کتابخانه‌ها، اوپن سورس و اهمیت آن، سیستم عامل لینوکس
- **بازدیدها (در صورت فراهم بودن شرایط و امکانات):** بازدید از سه یا چهار واحد صنعتی در طول ترم، بازدید از آزمایشگاه‌های دانشکده
- **مطالعات موردی:** فولادسازی، نیروگاه‌های حرارتی، خودروهای عمومی و خاص، صنایع ماشین‌سازی، صنایع هوایی، صنایع ریلی، صنایع دریایی، صنایع پتروشیمی، پالایشگاه و نفت، صنایع غذایی، صنایع الکترونیک و نیمه هادی‌ها



منابع و مراجع:

- انتشارات امیرکبیر، تاریخ علوم جلد اول و دوم، ترجمه حسن صفاری، پی یر روسو
- انتشارات امیرکبیر، تاریخ صنایع و اختراعات، ترجمه حسن صفاری، پی یر روسو
- Dixit, Uday S., Manjuri Hazarika, and J. Paulo Davim. A brief history of mechanical engineering. Switzerland: Springer, 2017.
- Hoffman, Allen H. "Making Ethics Education Personal." ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition. Vol. 46637. American Society of Mechanical Engineers, 2014.
- Heard, S.P., The Scientists Guide to Writing, Princeton University Press, 2016.
- منابع مختلف دروس پایه و تخصصی مهندسی مکانیک و فیلم‌های آموزشی



نقشه کشی صنعتی ۱			عنوان درس به فارسی:	
Engineering Drawing 1			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	-	-	۳۲	۲
هدف: آشنایی دانشجویان با استانداردهای نقشه کشی صنعتی و تقویت تجسم فضایی دانشجویان در درک احجام				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• تعاریف و اصول اولیه: مقدمه ای بر پیدایش نقشه کشی صنعتی و اهمیت آن در صنعت، اصول ترسیم و معرفی صفحات اصلی تصویر و فرجه ها، استانداردهای کاغذ، انواع خطوط و کاربرد آنها، جدول نقشه و مقیاس• رسم سه تصویر: رسم سه تصویر با احجام مستوی، رسم سه تصویر با احجام استوانه ای، رابط بین تصاویر و آشنایی با رسم سه تصویر در فرجه سوم، رسم شش تصویر• رسم تصویر سوم: رسم تصویر سوم از طریق تجسم احجام شناخته شده، رسم تصویر سوم از طریق آنالیز سطوح، رسم تصویر سوم از طریق آنالیز حجم• تصویر مجسم: رسم تصویر مجسم ایزومتریک، رسم تصویر مجسم کوالیر، کابینت و دیمتریک• برش: برش ساده متقارن و نا متقارن، برش شکسته، برش مایل یا شعاعی، نیم برش، برش های متفرقه (برش موضعی، برش گردشی و ...)، مستثنیات برش				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، رسم فنی و نقشه های صنعتی ۱، مهندس احمد متقی پور• انتشارات شریف کد کم، اصول نقشه کشی صنعتی ۱، مهندس مبین متقی پور				



عنوان درس به فارسی:			نقشه کشی صنعتی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:			Engineering Drawing 2	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۲	۳۲	نقشه کشی صنعتی ۱	-	اصلی
هدف:				
آشنایی دانشجویان با استاندارد های نقشه کشی صنعتی، تقویت نقشه خوانی، درک قطعات صنعتی، مونتاژ و ديمونتاژ قطعات و تهیه ی نقشه های اجرائی				
سرفصل و رئوس مطالب:				
<ul style="list-style-type: none"> • هندسه ترسیمی: انواع خط، وضعیت دو خط نسبت به هم (متقاطع، موازی، متناظر)، اندازه واقعی خط (اندازه واقعی خط غیر مشخص به روش تغییر صفحه، اندازه واقعی خط غیر مشخص به روش دوران)، انواع صفحه، وضعیت خط نسبت به صفحه • تقاطع: تقاطع خط و صفحه، تقاطع دو صفحه، تقاطع صفحات خاص با احجام مستوی، تقاطع صفحات غیر مشخص با احجام مستوی، تقاطع احجام مستوی با هم، تقاطع صفحه با احجام دورانی، تقاطع استوانه با مخروط با روش های متفاوت، تقاطع استوانه با استوانه با روش های متفاوت، تقاطع مخروط با مخروط با روش های متفاوت • گسترش: گسترش هرم، گسترش منشور، گسترش استوانه، گسترش مخروط، گسترش کانال های تبدیل • اتصالات: اتصالات موقت (پیچ و مهره و واشر) استاندارد های پیچ و مهره و واشر، انواع پیچ و مهره و واشر، نحوه ی ترسیم پیچ و مهره و واشر، انواع پروفیل دنده و کاربرد آنها، دنده های چند راهه، گام واقعی و گام ظاهری))، پین (انواع پین و کاربر آنها)، خار (انواع خار و کاربرد آنها)، اتصالات دائم (جوش) (استاندارد های مربوط به جوش، نقشه خوانی جوش و علائم مربوط به آن))، پرچ (انواع پرچ، کاربرد پرچ ها و علائم اختصاری آنها) • اجزای ماشین: معرفی کلی اجزای ماشین، آشنایی با نحوه ی نمایش اجزای ماشین در نقشه ها، رسم چرخنده و انواع آن، رسم بلبرینگ و انواع آن • اندازه گذاری، تolerانس گذاری و کیفیت سطوح: اصول و استاندارد های اندازه گذاری صنعتی، تolerانس های ابعادی و استاندارد های مربوطه) انواع انطباق ها و نحوه محاسبه انحراف های مربوطه، نحوه ی نمایش انواع تolerانس های ابعادی) تolerانس های هندسی (انواع تolerانس های هندسی، کاربرد های تolerانس های هندسی، نحوه ی نمایش انواع تolerانس های هندسی)، کیفیت سطوح (تعاریف مربوط به کیفیت سطوح، نحوه ی نمایش استاندارد های کیفیت سطوح) • نقشه های مونتاژ و ديمونتاژ: تشخیص انواع اجزای ماشین در نقشه های مونتاژ، مونتاژ و ديمونتاژ قطعات صنعتی با رعایت استاندارد ها 				
منابع و مراجع:				
<ul style="list-style-type: none"> • انتشارات شریف کد کم، اصول نقشه کشی صنعتی ۲، مهندس مبین متقی پور • عبدالله ولی نژاد، جداول و استانداردهای طراحی و ماشین سازی، نشر طراح 				



عنوان درس به فارسی:			فیزیک اندازه گیری	
عنوان درس به انگلیسی:			Physics of Metrology	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۲	۳۲	-	-	اصلی
<p>هدف: تحلیل و آموزش فیزیک اندازه گیری (مترولوژی)، آشنایی تخصصی با انواع پارامترهای مترولوژی و طراحی بالا ترین درجه کالیبراسیون روش اندازه گیری</p>				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تعاریف: تعاریف در فیزیک اندازه گیری، خطا در اندازه گیری، امواج نور به عنوان استاندارد طول • اندازه گیری: اندازه گیری خطی، اندازه گیری زاویه، تقسیم دایروی، بلوک گیج ها جهت کنترل دقیق و سریع، طراحی روش اندازه گیری قطعات شکسته، مترولوژی ماشین ابزار، اندازه گیری چرخنده ها، اندازه گیری دنده پیچ ها، اندازه گیری زبری و بافت سطح و انحنای قطعات، اندازه گیری جا به جایی، کرنش، زمان، سرعت و شتاب در حرکت خطی و دورانی، اندازه گیری جرم، وزن و جرم مخصوص، اندازه گیری نیرو و گشتاور، اندازه گیری فشار دما و سرعت سیال، نرخ جریان و ارتفاع سطح مایعات، طراحی وسایل اندازه گیری مانند گیج برو - نرو 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تالیف آقای مهندس مرتضی دشتی زاده و دکتر فریدرضا بیگلری، مترولوژی سطح و زبری سنجی تماسی • Webster, John G., and Halit Eren. "Operational Modes of Instrumentation." Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook. CRC Press, 2017. 53-60. • Hebra, Alexius J. "Clocks and the measurement of time." The Physics of Metrology. Springer, Vienna, 2010. 39-64. • G.F.W.Galyer, C.R.Shotbolt, Metrology for Engineers, 1990 • Williams, David C., ed. Optical methods in engineering metrology. Springer Science & Business Media, 2012. • Weise, K., et al. "Bayesian decision threshold, detection limit and confidence limits in ionising-radiation measurement." Radiation protection dosimetry 121.1 (2006): 52-63. • Huisman, Wim, et al. "Accreditation of medical laboratories in the European Union." (2007): 268-275. • Guarneros, O., et al. "Uncertainty estimation for performance evaluation of a confocal microscope as metrology equipment." Mapan 29.1 (2014): 29-42. 				



عنوان درس به فارسی:			آز فیزیک اندازه گیری	
عنوان درس به انگلیسی:			Physics of Metrology Lab	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۱	۴۸	-	فیزیک اندازه گیری (پ/ه)	اصلی

هدف:

آشنایی با روشهای اندازه گیری و کالیبراسیون کمیتهای فیزیکی و ابعادی

سرفصل و رئوس مطالب:

- مقدمه: مقررات آزمایشگاه، نحوه گزارش نویسی و تعاریف اولیه در فیزیک اندازه گیری
- آزمایش ۱: اصول کارکرد ساعت اندازه گیری و خطایابی و کالیبراسیون آن
- آزمایش ۲: خطایابی و کالیبراسیون میکرومتر
- آزمایش ۳: تست و کنترل کولیس ها
- آزمایش ۴: اندازه گیری اختلاف ارتفاع با طول موج نور با استفاده از تختی سنج نوری
- آزمایش ۵: طراحی روشهای ابتکاری برای اندازه گیری قطعات شکسته
- آزمایش ۶: روش اندازه گیری غیر تماسی با کمپراتور بادی و کمپراتور نوری
- آزمایش ۷: بازرسی بلوک گیج های استاندارد با کمپراتور مکانیکی و کمپراتور الکتریکی
- آزمایش ۸: اندازه گیری زبری و بافت سطح و انحنای سطوح
- آزمایش ۹: اندازه گیری جرم، وزن، جرم مخصوص، جابجایی، کرنش، زمان، سرعت، شتاب، نیرو و گشتاور
- آزمایش ۱۰: چرخندها و پیچ ها
- آزمایش ۱۱: اندازه گیری شیب با تراز دقیق آزمایشگاهی و کنترل گونیای دقیق
- آزمایش ۱۲: اندازه گیری فشار، دما، سرعت سیال، نرخ جریان، و ارتفاع سطح مایعات
- آزمایش ۱۳: اصول بزرگنمایی اپتیکی در پروفیل پروژکتور
- آزمایش ۱۴: اندازه گیری کرنش با استفاده از پل وتسون و اصول کارکرد سلول نیرو سنج

منابع و مراجع:

- تالیف آقای مهندس مرتضی دشتی زاده ودکتر فرید رضا بیگلری، مترولوژی سطح و زبری سنجی تماسی، نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- تالیف آقای دکتر فرید رضا بیگلری، سیستم اندازه گیری دقیق، نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- Webster, John G., and Halit Eren. "Operational Modes of Instrumentation." Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook. CRC Press, 2017. 53-60.
- Hebra, Alexius J. "Clocks and the measurement of time." The Physics of Metrology. Springer, Vienna, 2010. 39-64. Metrology for Engineers by G.F.W.Galyer, C.R.Shotbolt. 1990
- Williams, David C., ed. Optical methods in engineering metrology. Springer Science & Business Media, 2012.
- Small, A. C., and Inductive Voltage Dividers. "Publication Reference EAL-G32."



عنوان درس به فارسی:			استاتیک	
عنوان درس به انگلیسی:			Statics	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۳	۴۸	پ- ریاضی عمومی ۱ و آشنایی با مهندسی مکانیک	-	اصلی

هدف:

آشنایی با مفاهیم نیرو و گشتاور و تعادل اجسام و آنالیز سازه های در حالت تعادل و ایستا

سرفصل و رؤوس مطالب:

- آشنایی با مفاهیم و تعاریف اولیه مورد نیاز: مقدماتی بر درس استاتیک، مفاهیم اولیه و اصلی، مروری بر قوانین نیوتن، بردارها و قوانین ریاضی حاکم بر آنها
- سیستم نیرویی: نیروهای ۲ و ۳ بعدی، ممان، کوپل ها و زوج نیرو ها، منتجه نیرو ها و ممانها
- تعادل: تعادل در سیستم های ۲ بعدی، رسم دیاگرام آزاد نیروها، شرایط تعادل، تعادل در سیستم های ۳ بعدی، تعادل سیستم های معین و نامعین استاتیکی
- سازه ها: خرپا های دو و سه بعدی، قاب ها، ماشین ها
- نیروهای گسترده: بار های گسترده، مرکز جرم، مرکز سطح و طول و احجام، مرکز سطوح و احجام مرکب
- آنالیز تیرها: تعیین معادلات نیروی محوری، نیروی برشی و گشتاور خمشی و رسم نمودار آنها برای تیرهای با بار گذاری متمرکز و بار گذاری گسترده، روابط بین بار گذاری گسترده، نیروی برشی و گشتاور خمشی
- کابل ها: کابل ها تحت بارهای جانبی متمرکز و گسترده، کابل های سهموی، کابل زنجیر
- ممان های اینرسی سطح: تعریف ممان های اینرسی سطح و حاصل ضرب آنها، لنگر قطبی سطح، شعاع های ژیراسیون، انتقال و دوران محور ها، محور های اصلی، دایره ی مور
- اصطکاک: قوانین اصطکاک خشک، اصطکاک در گوه ها، پیچ ها، یاتاقان ها، دیسک ها، کلاچ های خشک و تسمه ها، اصطکاک غلتشی
- کار مجازی و روش انرژی: تغییر مکان مجازی، اصول کار مجازی، کاربرد اصلی کار مجازی در ماشین ها، روش انرژی پتانسیل

منابع و مراجع:

- Meriam, James L., and L. Glenn Kraige. Engineering mechanics: dynamics. Vol. 2. John Wiley & Sons, 2012.
- Shames, Irving Herman, and G. Krishna Mohana Rao. Engineering mechanics: statics and dynamics. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1967.
- Hibbeler, Russell Charles, and Russell C. Hibbeler. Engineering mechanics: statics & dynamics. Pearson Education India, 2007



مقاومت مصالح ۱			عنوان درس به فارسی:	
Mechanics of Material 1			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	-	استاتیک	۴۸	۳

هدف:

آشنایی دانشجویان با حل انواع روابط و مسائل در تحلیل استحکام مواد فلزی و غیر فلزی در جهت تحلیل علت شکست و خرابی قطعات

سرفصل و رئوس مطالب:

- **تنش و کرنش:** تعریف کرنش تک محوری در کشش و فشار و کرنش برشی، نمودار تنش-کرنش و تنش و کرنش حقیقی و مقایسه رفتار الاستیک در مقایسه با رفتار پلاستیک مواد، قانون هوک و مدول الاستیسیته، تغییر شکل عضوها تحت اثر بار محوری مسایل نامعین استاتیکی، نسبت پواسون و بارگذاری چند محوری، تمرکز تنش
- **پیچش:** پیچش مقاطع مدور، فرمول پیچش و زاویه پیچش، پیچش میله های مرکب، پیچش مقاطع مربع و مستطیل توپر، انرژی کرنش الاستیک در پیچش، پیچش مقاطع جدار نازک با شکل سطح مقطع دلخواه، اتصال میله ها
- **خمش خالص تیرها:** تنش خمشی، طراحی تیرها در خمش، خمش تیرهای مرکب
- **تنشهای برشی در خمش:** تنشهای برشی در عضوهای جدار نازک، مرکز برش
- **انتقال تنش و کرنش:** انتقال تنش صفحه ای، تنشهای اصلی و جهات اصلی، تنشهای برشی حداکثر و حداقل با زوایای مربوطه، انتقال کرنش صفحه ای، کرنش های اصلی و جهات اصلی، کرنش های برشی حداکثر و حداقل با زوایای مربوطه، دایره مور برای انتقال تنش و کرنش صفحه ای
- **تنش های مرکب:** تنشهای ناشی از بارهای خمش و پیچش، تنشهای ناشی از بارهای خمش و محوری، تحلیل استوانه های جدار نازک، تنشهای طولی و محیطی در استوانه ها، تنش در کره، مقدمه ای بر خمش نامتقارن، تنش در تیر های خمیده

منابع و مراجع:

F. P. Beer and E. R. Johnston, Mechanics of Materials, McGraw Hill Book Company, 1981

J.M. Gere and S.P. Timoshenko, Mechanics of Materials, Second Edition, Brooks/Cole Engineering Division, 1984

E. P. Popov, Engineering Mechanics of Solids, Prentice-Hall Inc., 1990

I.H. Shames, Introduction to Solid Mechanics, Second Edition, Prentice-Hall Inc., 1989



مقاومت مصالح ۲			عنوان درس به فارسی:	
Mechanics of Material 2			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	-	مقاومت مصالح ۱	۳۲	۲
هدف: آشنایی دانشجویان با حل انواع روابط و مسائل در تحلیل استحکام مواد فلزی و غیر فلزی در جهت تحلیل علت شکست و خرابی قطعات و به دست آوردن تغییر شکل های مصالح در بارگذاری های متفاوت				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• کلیات: مروری برمقاومت مصالح، مروری تکمیل مباحث خمش و تبدیلات تنش، مرور و تکمیل خمش نامتقارن، مرکز برشی و خمشی تیرهای خمیده، تبدیلات تنش در بارگذاری مرکب، کاربرد دایره‌ی مور سه بعدی، خیز تیر و روش های تعیین خیز تیر، تأکید بر مسائل نامعین استاتیکی، روش جمع آثار• معیارهای تسلیم و شکست مواد: معیار ترسکا، معیار فون میزز، معیار بیشینه تنش عمودی، معیارهای شکست مواد ترد• روش های انرژی: مفهوم انرژی الاستیک و کار خارجی، تعیین رابطه انرژی برای بارگذاری مختلف، اصل کار مجازی، نیرو و تغییر مکان مجازی، اصل تغییر مکان متقابل، روش بار واحد، انرژی مکمل، قضایای کاستیگلیانو و کاربرد آنها در حل مسایل نامعین و کاربرد در بارگذاری ضربه ای• پایداری ستون ها: مفهوم پایداری در حالت تعادلی، تئوری پایداری ستون ها، بار حدی اویلر برای شرایط مرزی متفاوت و محدودیت های آن، پایداری تحت بارهای محوری خارج از مرکز، روابط تجربی کمانش ستون ها و تیر- ستون ها				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Popov, Egor P. "Mechanics of materials." Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ (1976).• FP Beer, ER Johnston Jr - 1974 - McGraw-Hill, New York• Timoshenko, Stephen. History of strength of materials: with a brief account of the history of theory of elasticity and theory of structures. Courier Corporation, 1983.				



عنوان درس به فارسی:			آز مقاومت مصالح	
عنوان درس به انگلیسی:			Strength of Material Lab	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۱	۴۸	-	مقاومت مصالح ۲ (پ/ه)	اصلی
هدف: بررسی عملی مطالب و نکات و قوانین مربوط به مقاومت مصالح و آشنایی با انواع آزمون های استاندارد مربوط به آنها				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• آزمایش اول: آزمون کشش• آزمایش دوم: آزمون کمانش• آزمایش سوم: کاربرد استرین گیج ها در به دست آوردن ضریب الاستیسیته و نسبت پواسون و به دست آوردن ضریب تمرکز تنش و تنش های اصلی• آزمایش چهارم: آزمون پیچش و برش• آزمایش پنجم: آزمون تیر مرکب• آزمایش ششم: آزمون خمش مرکب• آزمایش هفتم: آزمون قوس دو مفصل، تئوری بتی ماکسول و خط اثر• آزمایش هشتم: تئوری کاستیگلانو• آزمایش نهم: آزمون ضربه• آزمایش دهم: آزمون سختی				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• علیزاده، یونس، دانشگاه صنعتی امیرکبیر				



			عنوان درس به فارسی:	
Metallurgy			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت
اصلی	مقاومت مصالح ۱ (پ/ه)	شیمی عمومی	۳	۴۸

هدف: آشنایی با کنترل ریزساختار مواد، خواص فیزیکی و مکانیکی و قابلیت‌های آنها در ساخت قطعات مهندسی در جهت افزایش دانش انتخاب مواد فلزی و غیر فلزی

سرفصل و رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر علم مواد: معرفی و کاربرد ها، توضیح خواص مکانیکی، حرارتی، مغناطیسی و ...، ساختمان اتمی، ایزوتوپ‌ها، جدول تناوبی، طبقه بندی عناصر
- مروری بر پیوند های اتمی: اتمهای منفرد، نیروهای پیوند قوی، ملکولها، نیروهای پیوندی نوع دوم، فواصل بین اتمی
- آرایش اتمی در جامدات: تبلور، سیستمهای بلوری (بلورهای مکعبی، بلورهای شش وجهی)، خاصیت چند شکلی بودن، شبکه چند اتمی، جهات بلوری، صفحات بلوری، ساختمان مواد غیر بلوری
- بی نظمی و عیوب در جامدات: عیوب نقطه ای، عیوب خطی، عیوب صفحه ای و حجمی، ناخالصی‌ها در جامدات، محلول جامد در فلز
- نفوذ اتمی در فلزات: ساز و کار نفوذ، عوامل موثر، تعیین سرعت و نمودار توزیع اتمی
- خواص مکانیکی: تنش، کرنش، رفتار الاستیکی، رفتار پلاستیکی، چقرمگی
- نابجایی و تغییر شکل پلاستیک: روش های تغییر شکل پلاستیک (لغزش نا به جایی، دو قلوبی شدن)، روش‌های تقویت ساختار (تاثیر کار سرد)، بازیابی، تبلور مجدد، رشد دانه
- خرابی و شکست: مقدمه، مبانی شکست، شکست نرم، شکست ترد، اصول مکانیک شکست، آزمایش چقرمگی شکست، خستگی-تنش های سیکلی (منحنی S-N، تشکیل و توسعه ترک، عوامل موثر بر عمر خستگی)، اثرات محیطی خزش-رفتار خزشی، تنش و اثرات درجه حرارت، روش‌های برون‌یابی داده، آلیاژهای مناسب برای دماهای بالا
- نمودار فاز: حد انحلال، فاز، ساختار میکروسکوپی، تعادل فازی، نمودار فاز تک سازنده‌ای، سیستم‌های دوتایی، تفسیر نمودار فاز، تشکیل میکروساختار در آلیاژهای تک سازنده‌ای، خواص مکانیکی آلیاژهای تک سازنده‌ای، سیستم‌های دوتایی یوتکتیکی، تشکیل میکروساختار در آلیاژهای یوتکتیکی، نمودارهای تعادلی دارای فازهای میانی یا سازنده‌های دیگر، واکنش‌های یوتکتوئیدی و پریکتیکی، قانون فاز گیبس، سیستم آهن-کربن، تشکیل فاز در آلیاژهای آهن کربن، تاثیر سایر عناصر آلیاژی
- خوردگی و کاهش کیفیت در مواد: خوردگی چگونه اتفاق می‌افتد؟ کدام مواد بیشتر دچار خوردگی می‌شوند؟ چه عواملی در محیط بر سرعت خوردگی موثر هستند؟ چطور می‌توان خوردگی را کنترل و یا متوقف نمود؟

منابع و مراجع:

- Callister Jr, William D., and David G. Rethwisch. Callister's materials science and engineering. John Wiley & Sons, 2020.

• حسین توپسرکانی، اصول علم مواد (ساختار، خواص و مهندسی مواد)، دانشگاه صنعتی اصفهان



عنوان درس به فارسی:			عنوان درس به انگلیسی:	
آز متالورژی و عملیات حرارتی			Metallurgy and Heat Treatment Laboratory	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۱	۴۸	متالورژی	-	اصلی
هدف: آشنایی با آزمایش‌های متالورژی و عملیات حرارتی به منظور بررسی ریزساختار و تعیین خواص آلیاژهای صنعتی				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• متالوگرافی• بررسی ریزساختار فلزات و آلیاژهای آهنی• بررسی خواص مکانیکی فلزات• سختی سنجی فلزات و آلیاژهای آهنی و غیرآهنی• انواع چدن‌ها (چدن سفید، خاکستری، مالیل و داکتیل) و بررسی ریزساختار آنها• آلیاژهای غیرآهنی (آلیاژهای مس، آلومینیوم و ...) و بررسی ریزساختار آنها• پیرسختی آلیاژهای غیرآهنی• مروری بر نفوذ، دیاگرام آهن و کربن، استحاله بینابینی و مارتنزیتی،• دیاگرام‌های TTT و CCT و عوامل موثر بر آنها• انواع عملیات حرارتی تعادلی و غیرتعادلی شامل (همگن کردن، آنیل کردن، نرماله کردن، کرووی کردن، بازیابی و تبلور مجدد، تنش گیری، کوئنچ کردن)،• بازپخت یا تمپر کردن نمونه‌های کوئنچ شده، سختی پذیری (آزمایش جومینی)، اثر عناصر آلیاژی بر قابلیت سختی				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• اصول علم مواد، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، نویسندگان• اصول و کاربرد عملیات حرارتی، گلعدار، دانشگاه صنعتی اصفهان				



عنوان درس به فارسی:		دینامیک		
عنوان درس به انگلیسی:		Dynamics		
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۳	۴۸	استاتیک	معادلات دیفرانسیل (پ/ه)	اصلی
هدف: مطالعه، بررسی، تشریح و تحلیل عملکرد رفتار و حرکت ذرات و اجسام صلب تحت تاثیر نیروها و گشتاورها				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• پیش گفتار: مقدمه، تاریخچه تعاریف اصول و مفاهیم اولیه قوانین نیوتون• سینماتیک ذره مادی: حرکت مستقیم الخط، مشتق زمانی بردارها در مختصات دوار، حرکت منحنی الخط در فضا، حرکت نسبی• سینتیک ذره: قانون دوم نیوتون، معادله حرکت، حرکت مقید و غیرمقید، دیاگرام پیکره آزاد، حرکت مستقیم الخط، حرکت منحنی الخط صفحه‌ای، حرکت منحنی الخط فضایی، کار و انرژی، توان و بازده مکانیکی، تابع پتانسیل و انرژی پتانسیل، معادله کار و انرژی، اصل بقاء انرژی مکانیکی، ضربه و مقدار حرکت خطی ضربه و مقدار حرکت زاویه‌ای، بقاء مقدار حرکت در برخورد• سینتیک مجموعه ذرات: قانون دوم نیوتون و معادلات حرکت، کار و انرژی، ضربه و مقدار حرکت، بقاء انرژی و مقدار حرکت• سینماتیک و سینتیک اجسام صلب: سینتیک اجسام صلب در صفحه، ممان اینرسی حول یک محور، معادلات عمومی حرکت در صفحه، اصل دالامبر، کار و انرژی، ضربه و مقدار حرکت، بقاء مقدار حرکت				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Meriam, James L., and L. Glenn Kraige. Engineering mechanics: dynamics. Vol. 2. John Wiley & Sons, 2012.• Shames, Irving Herman, and G. Krishna Mohana Rao. Engineering mechanics: statics and dynamics. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1967.				



مکانیک برش فلزات			عنوان درس به فارسی:	
Metal cutting Mechanics			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	متالورژی (پ/ه) و کارگاه برش فلزات	فیزیک اندازه گیری، مقاومت مصالح ۱	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با فرایندهای ماشینکاری و نحوه انتخاب مناسب ابزار و پارامترهای این فرایند

سرفصل و رئوس مطالب:

- سرفصل‌ها: ماشین‌های تراش
- سامانه‌های نگه دارنده ابزار و قطعه‌کار
- جنس و هندسه ابزار برش، فرایندهای تراشکاری
- جعبه دنده دستگاه تراش
- مقادیر بهینه شکل هندسی قلم
- مکانیک برش فلزات
- حرارت در برش فلزات
- اثر متغیرهای ماشین کاری بر راندمان برش
- ماشین فرز
- دستگاه تقسیم
- فرزکاری چرخنده ساده، مخروطی و ماریچ
- فرزکاری بادامک‌ها

منابع و مراجع:

- Arshinov, Vasilii Andreevich, and Georgii Aleksandrovich Alekseev. Metal cutting theory and cutting tool design. Mir Publishers, 1976.
- Boothroyd, Geoffrey. Fundamentals of metal machining and machine tools. Vol. 28. Crc Press, 1988.
- Trent, Edward Moor, and Paul K. Wright. Metal cutting. Butterworth-Heinemann, 2000.
- Armarego, E. J. A., and Robert Hallows Brown. "The machining of metals." PRENTICE-HALL INC, ENGLEWOOD CLIFFS, N. J., 1969, 437 P (1969).
- Krar, Stephen F., James William Oswald, and JE St Amand. Technology of machine tools. Toronto; New York: McGraw-Hill Company of Canada, 1969.
- 6.Shaw M.C.: Metal Cutting Principles, 1991.



کارگاه برش فلزات			عنوان درس به فارسی:	
Metal Cutting Workshop			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	مکانیک برش فلزات	-	۴۸	۱

هدف:

آشنایی با فرآیندهای تراشکاری، سوراخکاری و فرزکاری

سرفصل و رئوس مطالب:

- **فصل ۱: فرایندهای تراشکاری و سوراخکاری:** جلسه اول: آشنایی با زوایای قلم تک لبه و تیز کردن ابزار برش، جلسه دوم: آشنایی با اجزاء ماشین تراش و عملکرد آنها، انجام عملیات‌های تراشکاری پایه (روتراشی، پیشانی تراشی و شیار تراشی)، جلسه سوم: ماشینکاری دسته گیره رومیزی و آشنایی با رزوه تراشی با استفاده از حدیده و قلاویز، جلسه چهارم: آشنایی با مخروط تراشی به روش انحراف سوپرت فوقانی و ماشین کاری بخش مخروطی گیره رومیزی، جلسه پنجم: ماشینکاری پیچ انتقال قدرت گیره رومیزی و آشنایی با رزوه تراشی با استفاده از دستگاه تراش، جلسه ششم: آشنایی با اجزاء و عملکرد ماشین‌های مته و تکمیل پیچ انتقال قدرت گیره رومیزی با استفاده از دستگاه تراش، جلسه هفتم: آشنایی با نحوه اندازه‌گیری نیروهای ماشینکاری (دینامومتری) و تکمیل پیچ انتقال قدرت گیره رومیزی، جلسه هشتم: آشنایی با نحوه اندازه‌گیری زبری سطوح ماشینکاری شده و تکمیل پیچ انتقال قدرت گیره رومیزی، جلسه نهم: آشنایی با انواع مختلف مته (ستونی، رومیزی و رادیال) و تکمیل پیچ انتقال قدرت گیره رومیزی.
- **فصل ۲: فرایندهای فرزکاری:** جلسه دهم: آشنایی با انواع ماشین‌های فرز افقی، عمودی و انیورسال، اجزاء ماشین‌های فرز و نحوه عملکرد آنها، جلسه یازدهم: آشنایی با مفاهیم فرزکاری موافق و مخالف، انجام عملیات‌های فرزکاری پایه (کف‌تراش، پیشانی تراشی و شیار تراشی)، جلسه دوازدهم: آشنایی با انواع مختلف تیغ فرز و فرزکاری فک متحرک گیره رومیزی (مکعب تراشی)، جلسه سیزدهم: فرزکاری بدنه ثابت گیره رومیزی (مکعب تراشی و شیار تراشی)، جلسه چهاردهم: تکمیل فرزکاری بدنه ثابت گیره رومیزی (مکعب تراشی و شیار تراشی).

منابع و مراجع:

- Arshinov, Vasilii Andreevich, and Georgii Aleksandrovich Alekseev. Metal cutting theory and cutting tool design. Mir Publishers, 1976.
- Boothroyd, G. "Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools McGraw-Hill." (1985).
- Trent, Edward Moor, and Paul K. Wright. Metal cutting. Butterworth-Heinemann, 2000. Armarego E.J.A. and Brown R.O.: The Machining of Metals, 1969.
- Krar, Stephen F., James William Oswald, and JE St Amand. Technology of machine tools. Toronto; New York: McGraw-Hill Company of Canada, 1969.
- Shaw, Milton Clayton, and J. O. Cookson. Metal cutting principles. Vol. 2. New York: Oxford university press, 2005.



ترمودینامیک ۱			عنوان درس به فارسی:	
Thermodynamics 1			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت
اصلی	معادلات دیفرانسیل (پ/ه)	-	۳	۴۸

هدف:

آشنایی با قوانین ترمودینامیک و نحوه استفاده از آن‌ها در تحلیل مسایل مهندسی

سرفصل و رئوس مطالب:

- **مقدمات و آشنایی با مفاهیم:** مفهوم سیستم، دیدگاه‌های ماکروسکوپی و میکروسکوپی، مفهوم خواص و دسته‌بندی آن‌ها به گسترده و متمرکز، خواص دما، فشار و حجم مخصوص، مفهوم تعادل، فرآیند، فرآیند شبه تعادلی و چرخه، معرفی گاز ایده‌آل
- **تحلیل انرژی در سیستم بسته:** مفهوم کار، حالت‌ها و محاسبه آن، بیان پایه‌ای قانون اول ترمودینامیک برای چرخه، مفهوم انرژی داخلی و قانون اول ترمودینامیک برای فرآیند، معرفی انواع فرآیندها (هم فشار، هم دما، هم حجم، آدیباتیک)، انتالپی، انرژی داخلی، ظرفیت حرارتی ویژه برای گاز ایده‌آل
- **خواص مواد خالص:** معرفی ماده خالص، قانون فاز گیبس و نمودار PVT، معرفی نواحی اشباع، تک فاز، نقطه بحرانی، نقطه سه‌گانه، معرفی جداول بخار (جدول اشباع مایع-بخار، جدول بخار فوق گرم، جدول مایع متراکم)
- **تحلیل انرژی در سیستم باز:** معرفی مفهوم سیستم باز و حجم کنترل، استخراج قانون بقای جرم برای سیستم باز، استخراج قانون اول ترمودینامیک برای سیستم باز، مفهوم فرآیندهای گذرا، پایا، شرایط یکنواخت، تحلیل انرژی در اجزای مختلف (کمپرسور، پمپ، توربین، مبدل حرارتی، شیر اختناق، مخلوط‌کن)
- **قانون دوم ترمودینامیک:** مفهوم بازگشت پذیری، ماشین حرارتی بازگشت پذیر، بیان‌های قانون دوم ترمودینامیک (کلونین-پلانک، کلوزیوس) راندمان ماشین حرارتی برگشت پذیر، چرخه کارنو، بازگشت ناپذیری، نامساوی کلوزیوس، تعریف انتروپی و محاسبه آن با استفاده از جداول ترمودینامیکی، اصل افزایش انتروپی، تحلیل قانون دوم ترمودینامیک برای سیستم بسته، تحلیل قانون دوم ترمودینامیک برای سیستم باز
- **ترکیب قانون اول و دوم ترمودینامیک-اگرژی:** مفهوم کار بازگشت پذیر و قابلیت کاردهی، معرفی اگرژی به عنوان یک خاصیت ترمودینامیکی، تحلیل اگرژی برای سیستم بسته، تحلیل اگرژی برای سیستم باز، بازگشت ناپذیری و راندمان قانون دوم

منابع و مراجع:

- Sonntag, R. E., Borgnakke, C., Van Wylen, G. J., & Van Wyk, S. (1998). Fundamentals of thermodynamics (Vol. 6). New York: Wiley.
- Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., & Bailey, M. B. (2010). Fundamentals of engineering thermodynamics. John Wiley & Sons.



مکانیک سیالات ۱			عنوان درس به فارسی:	
Fluid Mechanics 1			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همניاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	ترمودینامیک ۱ (پ/ه)	دینامیک، معادلات دیفرانسیل	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با قوانین پایه مکانیک در محیط سیال و رفتار آن در حالت سکون و حرکت

سرفصل و رئوس مطالب:

- آشنایی با سیال، مفاهیم آن و خواص: ویسکوزیته، کشش سطحی، زاویه تماس، فیلم سیال
- هیدرواستاتیک: قانون پاسکال و برابند نیروی فشار، تعادل در سیال و توزیع فشار هیدرواستاتیک، اصول کار مانومتر و فشارسنجی، محاسبه نیروی ناشی از فشار وارد شده به صفحه تخت، محاسبه نیروی ناشی از فشار وارد شده به صفحه منحنی، قانون ارشمیدس و نیروی وارد شده به جسم شناور و غوطه‌ور، پایداری تعادل جسم شناور
- حرکت شناسی سیال: معرفی دیدگاه لاگرانژی و اولری، بیان تفاوت ذره مادی و نقطه فضایی، معرفی مفهوم خط جریان، خط رگه، خط مسیر و خط زمان
- شکل انتگرالی قوانین مکانیک در سیال: بیان تفاوت سیستم و حجم کنترل، قضیه انتقال رینولدز و تبدیل دیدگاه لاگرانژی به اولری، تبیین مفهوم تغییرات زمانی و تغییرات جابجایی در حجم کنترل، قانون بقای جرم و معادله پیوستگی، قانون دوم نیوتن و معادله مومنتم، ترکیب معادله های پیوستگی و مومنتم برای تحلیل مسایل کاربردی (نیروی وارد شده به پره، توربین و جت و نازل)، معادله مومنتم زاویه ای (معادله توربوماشین اولر)، ترکیب معادله پیوستگی و مومنتم در امتداد خط جریان (معادله اولر برای خط جریان، معادله برنولی فرضیات آن و کاربردها، مفهوم فشار استاتیکی و دینامیکی و کل، لوله پیتو)، قانون اول ترمودینامیک و معادله انرژی (ساده سازی برای خط جریان و معادله برنولی تعمیم یافته، مفهوم هد پمپ و هد توربین و هد تلف شده)
- تحلیل ابعادی: تفاوت کمیت های فیزیکی با اعداد ریاضی و مفهوم بعد، واحد و اندازه، سیستم آحاد و مفهوم ابعاد اصلی و نحوه استخراج ابعاد کمیت های فیزیکی، اصل همگنی ابعادی، قضیه پای باکینگهام، گروه های بی بعد و نحوه استخراج آن ها، تشابه (هندسی، سینماتیکی، دینامیکی)، کاربرد تشابه در تعمیم نتایج آزمایشگاهی و نمونه های موفق (ضریب پسی استوانه و کره، افت فشار در لوله و نمودار مودی)

منابع و مراجع:

- White, F. M. "Fluid Mechanics, McGraw-Hill, New York, 1986."
- Fox, Robert W., Alan T. McDonald, and John W. Mitchell. Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. John Wiley & Sons, 2020.



انتقال حرارت ۱		عنوان درس به فارسی:		
Heat Transfer 1		عنوان درس به انگلیسی:		
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	-	ترمودینامیک ۱، مکانیک سیالات ۱	۴۸	۳
هدف: آشنایی با قوانین انتقال حرارت و نحوه استفاده از آن‌ها در تحلیل مسایل مهندسی				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مقدمات و آشنایی با مفاهیم: مفهوم انتقال حرارت و اشکال آن (هدایت، جابجایی، تشعشع)، انتقال حرارت ترکیبی و معادله انرژی• هدایت: قانون هدایت فوریه، معادله هدایت درون ماده، شرایط مرزی، هدایت یک بعدی پایا (مقاومت حرارتی، دیوار ترکیبی، مقاومت تماسی، مختصات شعاعی و کروی، سطوح گسترده (فین))، هدایت دو بعدی پایا (روش تفکیک متغیرها، روش ضریب شکلی، روش عددی)، هدایت گذرا (مدل جرم متمرکز، اثرات مکانی-نمودارهای هایلز، جسم نیمه بینهایت، روش عددی)• تشعشع: مفاهیم پایه، توزیع پلانک و تابش جسم سیاه، قانون انتقال وین، تابش بانندی، ضریب صدور و جسم خاکستری، قانون کرشف، تابش جسم سیاه بین سطوح، مفهوم ضریب شکل، شبکه انتقال حرارت تشعشعی بین سطوح سیاه، سپر تشعشعی• اصول جابجایی: لایه مرزی سرعت و لایه مرزی دما، معرفی ضریب جابجایی محلی و متوسط، معادله لایه مرزی• جابجایی خارجی: تحلیل لایه مرزی روی صفحه تخت، شرط مرزی دما ثابت و شار ثابت، لایه مرزی روی صفحه با طول اولیه عایق، روابط تجربی، جابجایی روی استوانه و کره، جابجایی روی دسته لوله• جابجایی داخلی: توسعه یافتگی هیدرودینامیکی و حرارتی، معادله انرژی و دمای متوسط، تحلیل جابجایی در ناحیه توسعه یافته، تحلیل جابجایی در ناحیه در حال توسعه، تغییر خواص فیزیکی با دما، جابجایی در مقاطع غیر دایروی				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Bergman, Theodore L., et al. Introduction to heat transfer. John Wiley & Sons, 2011.• McGinnis III, F. K., and J. P. Holman. "Individual droplet heat-transfer rates for splattering on hot surfaces." International Journal of heat and mass transfer 12.1 (1969): 95-108.				



عنوان درس به فارسی:			مبانی برق و الکترونیک	
عنوان درس به انگلیسی:			Basic Electric and Electronic	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۳	۴۸	فیزیک عمومی ۲	-	اصلی

هدف:

آموزش مبانی برق و الکترونیک، آشنایی با اجزا الکترونیکی، تحلیل مدارهای AC و DC، تحلیل مدارهای سه فاز، آشنایی با مدارهای مغناطیسی و انواع موتور ها و ژنراتور ها

سرفصل و رئوس مطالب:

- فصل اول: مقدمه، تعاریف اولیه مدارهای الکتریکی
- فصل دوم: مدار های الکتریکی جریان مستقیم، معرفی اجزا، روشهای تحلیل مدار
- فصل سوم: مدار های الکتریکی جریان متناوب (تعاریف، اجزا، مدارهای RLC)
- فصل چهارم: دیود (مبانی عملکرد، تحلیل مدار، کاربردها)
- فصل پنجم: ترانزیستور (مبانی عملکرد، تحلیل مدار، کاربردها)
- فصل ششم: مدار های مغناطیسی (تعاریف، حل مدار)
- فصل هفتم: الکترو مغناطیس، مبانی ایجاد ولتاژ و حرکت
- فصل هشتم: موتور ها و ژنراتور های DC (ساختار، انواع، معادلات عملکردی)
- فصل نهم: موتورهای AC
- فصل دهم: مباحث ویژه، الکترونیک کاربردی (میکروکنترلر ها، ترانسفورماتور ها)

منابع و مراجع:

- William, H. A. R. T., and Jack E. Kemmerly. Engineering circuit analysis. McGraw-Hill Book Company, 1986.



عنوان درس به فارسی:			ارتعاشات مکانیکی	
عنوان درس به انگلیسی:			Mechanical Vibration	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۳	۴۸	دینامیک، ریاضیات مهندسی	-	اصلی

هدف:

معرفی مفاهیم پایه و مبانی مبحث ارتعاشات و بررسی کاربردهای آن

سرفصل و رئوس مطالب:

- مفاهیم و اصول ارتعاشات: مدلسازی، مفاهیم پایه، تقسیم بندی ارتعاشات، پروسه مدلسازی و تحلیل ارتعاشی، المان های فنر، المان های، جرم یا اینرسی، المان های میرایی، حرکت هارمونیک، پدیده ضربان
- ارتعاشات آزاد سیستم های یک درجه آزادی: معادلات حرکت سیستم بدون میرایی، حل معادله دیفرانسیل حاکم، حرکت هارمونیک، ارتعاشات آزاد سیستم پیچشی غیرمیرا، شرایط پایداری، روش انرژی ریلی، ارتعاشات آزاد با میرایی ویسکوز (کاهش لگاریتمی، انرژی تلف شده در میرایی ویسکو)، سیستم های پیچشی با میرایی ویسکوز، ارتعاشات آزاد سیستم دارای میرایی خشک، ارتعاشات آزاد با میرایی هیستریسیس
- ارتعاشات تحت تحریک هارمونیک: معادله حرکت، پاسخ سیستم بدون میرایی تحت نیروی هارمونیک، پاسخ سیستم میرا به تحریک هارمونیک نیرویی، پاسخ فرکانسی سیستم، پاسخ سیستم میرا به تحریک هارمونیک پایه، پاسخ سیستم میرا به نامیزانی چرخان، ارتعاشات اجباری با میرایی کولمب
- ارتعاشات اجباری تحت تحریک عمومی: پاسخ به نیروی پریودیک، پاسخ به نیروی غیرپریودیک (انتگرال کانولوشن (طیف پاسخ برای تحریک پایه)، پاسخ سیستم از روش تبدیل لاپلاس، روش عددی)
- سیستم های چنددرجه آزادی: معادلات حرکت سیستم دودرجه آزادی، تحلیل ارتعاشات آزاد سیستم غیرمیرا دودرجه آزادی (سیستم پیچشی کوپلینگ مختصات و مختصات اصلی، تحلیل ارتعاشات اجباری)، سیستم های نیمه معین، معادلات حرکت سیستم چنددرجه آزادی، ضرایب اثر، معادلات لاگرانژ، مسائل مقادیر ویژه، تعامد مودها، مقادیر ویژه تکراری، ارتعاشات آزاد سیستم های غیرمیرا، ارتعاشات اجباری سیستم های غیرمیرا، ارتعاشات اجباری سیستم های میرا شده ویسکوز
- کنترل ارتعاشات: جاذب های دینامیکی بدون میرایی، جاذب های دینامیکی با میرایی

منابع و مراجع:

- Singiresu, S. Rao. Mechanical vibrations. Boston, MA: Addison Wesley, 1995.
- Inman, Daniel J., and Ramesh Chandra Singh. Engineering vibration. Vol. 3. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1994.



طراحی اجزا ۱			عنوان درس به فارسی:	
Machine Design 1			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	متالورژی (پ/ه)	مقاومت مصالح ۱، دینامیک	۴۸	۳

هدف:

افزایش دانش و مهارت دانشجویان در طراحی قطعات مختلف صنعتی از طریق کسب مهارت در تحلیل انواع خرابی‌ها و شکست قطعات

سرفصل و رئوس مطالب:

- **مقدمه طراحی:** مفهوم طراحی در مهندسی مکانیک و مراحل آن، رابطه بین مراحل مختلف طراحی، ایمنی و مسئولیت‌پذیری در قبال محصول، مفاهیم ضریب اطمینان و قابلیت اطمینان، خواص مکانیکی مواد مهندسی، کلیاتی از روش‌های تولید، کلیاتی از عملیات حرارتی، سیستم نامگذاری فولادها
- **مروری بر مباحث مکانیک جامدات:** انواع مختلف بارگذاری ساده و مرکب، مولفه‌های تنش، روابط تنش-کرنش، تنش‌های ناشی از برگذاری طولی، خمشی، پیچشی و برشی، تنش‌های اصلی و دایره مور
- **تغییر شکل‌ها و سفتی:** یافتن تغییر مکان به روش (انتگرال‌گیری، انرژی کرنشی)، قضیه کاستیگلیانو
- **شکست و خرابی در بارگذاری استاتیکی:** تئوری‌های مختلف شکست و تسلیم در مواد مختلف، معیار تسلیم حداکثر برشی (ترسکا) در مواد نرم، معیار تسلیم فون میزز در مواد نرم، معیار کولمب - مور در مواد نرم، معیار حداکثر تنش عمودی در مواد ترد، معیار مور بهبود یافته در مواد ترد، طراحی بر اساس قابلیت اطمینان، تمرکز تنش، طراحی بر اساس مکانیک شکست
- **شکست در بارگذاری دینامیکی (خستگی):** روابط کرنشی - عمر و روابط تنش - عمر، حد دوام، استحکام خستگی، ضرایب تصحیح حد دوام، تمرکز تنش و حساسیت به شیار، تنش‌های نوسانی، معیارهای خستگی، آسیب ناشی از خستگی انباشتی، رویکرد مکانیک شکست در مسائل خستگی
- **طراحی شفت:** تعریف و مفاهیم کلی، طراحی شفت بر اساس تنش و روابط کلی در مورد تنش‌های موجود، تیرانش‌ها و انطباقات
- **طراحی اتصالات غیر دائم (پیچ و مهره و پرچ):** تعاریف و استانداردهای دنده پیچ، پیچ‌های انتقال قدرت، سفتی پیچ و مهره‌ها و سفتی اعضا، استحکام پیچ، اتصالات تحت بارهای کششی خارجی، رابطه گشتاور وارد بر پیچ با پیش‌بار آن، پیش‌بار در اتصالات، بارگذاری دینامیکی در اتصالات، بارهای برشی وارد بر اتصالات، معرفی انواع پرچ‌ها و نحوه‌ی پرچ‌کاری، چینه‌ساز مناسب پرچ‌ها، نمونه‌ای از محاسبات پرچ‌ها
- **طراحی اتصالات دائم (جوشکاری و لحیم‌گرم):** نمادهای جوشکاری، جوش‌های لب به لب و گلوبی، تنش‌های پیچشی در جوش‌ها، تنش‌های خمشی در جوش‌ها، استحکام اتصالات جوشی، بارگذاری استاتیکی، بارگذاری خستگی
- **فنرهای مکانیکی:** تنش در فنرهای مارپیچ، تغییر شکل در فنرهای مارپیچ، فنرهای کششی، فنرهای فشاری، مواد فنر، فنرهای مارپیچ فشاری در بارگذاری استاتیکی، بارگذاری خستگی، طراحی فنرهای مارپیچ پیچشی

منابع و مراجع:

- Budynas, Richard G., J. Keith Nisbett, and Kiatfa Tangchaichit. Shigley's mechanical engineering design. New York: McGraw Hill, 2005.



عنوان درس به فارسی:		طراحی اجزا ۲		
عنوان درس به انگلیسی:		Machine Design 2		
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۳	۴۸	طراحی اجزا ۱، نقشه‌کشی صنعتی ۲	-	اصلی

هدف:

آشنایی با طراحی اجزا ماشین شامل انواع یاتاقان‌ها، چرخ‌دنده‌ها و سیستم‌های کلاچ و ترمز

سرفصل و رئوس مطالب:

- **مسائل متقارن محوری:** تحلیل تنش در مخازن استوانه‌ای جدار ضخیم، تحلیل تنش در انطباقات پرسی، تحلیل تنش در بارگذاری تماسی، انتقال گشتاور با استفاده از اتصالات محکم و مطمئن، انتقال گشتاور با استفاده از اتصالات اصطکاکی
- **یاتاقان لغزشی:** تعریف گرانروی و روش‌های اندازه‌گیری آن، استانداردهای روغن و آشنایی با آنها، جداول روغن، مدل یاتاقان پتروف و آشنایی با پارامترهای دخیل، پایداری و ناپایداری فیلم روغن، تحلیل دو بعدی یاتاقان‌های هیدرودینامیکی با تغذیه روغن اتمسفری، فرمول بندی معادله‌های حاکم، فرمول بندی سه بعدی، حل منحنی معادلات یاتاقان، درجه حرارت کارکرد و انتخاب روغن مناسب برای کارکرد، بدست آوردن پارامترهای حاکم بر کارکرد یاتاقان، ساختار و جنسی بوش و پوسته این یاتاقان‌ها، روشهای تغذیه روغن، ساختار یاتاقان‌های با تغذیه روغن تحت فشار، بدست آوردن درجه حرارت تعادل، بدست آوردن روغن مناسب در شرایط مختلف کارکرد
- **یاتاقان غلتشی غلتک ساچمه‌ای و استوانه‌ای:** ساختار کلی یاتاقانهای غلتشی، دقت ساخت و جنس آنها، نامگذاری و شناسایی بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌ها در استاندارد انجمن سازندگان یاتاقان غلتشی امریکا (AFBMA)، انواع بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌ها و ساختار و کاربرد آنها، تعریف عمر بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌ها، ضرائب بار برای هر یک از انواع آنها، ظرفیت حمل بار ایستایی و دینامیکی، عوامل مؤثر بر عمر، استفاده از جداول جهت تعیین یاتاقان غلتشی مناسب، مرور بر جداول کلیه بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌ها، ملاحظات کاربرد و نصب و روغن کاری، تolerانس‌های نصب، تثبیت صحیح و شناوری، روشهای تثبیت محوری و استاندارد آنها، نوار نمدی، غیر تماسی
- **چرخ‌دنده‌ها:** تعاریف انتقال قدرت توسط چرخ‌دنده‌ها و ویژگی‌ها و کاربرد و انواع آنها، سینماتیک تماس دنده‌ها، منحنی پوش اینولوت، استانداردهای دنده در دنیا، دنده‌های متریک، تکنولوژی ساخت چرخ‌دنده و روشهای معمول، هندسه تماس و روابط هندسی مربوطه، تداخل و رفع آن، چرخ‌دنده‌های ساده، روابط حاکم بر استحکام استاتیکی دنده‌ها، اثرات دینامیکی و امکان بروز خستگی خمشی، استحکام خمشی دنده‌ها، چرخ‌دنده‌ها در بارهای دینامیکی، خستگی سطحی دندانه‌ها، روابط تنش هرگز برای تنش‌های دینامیکی دو استوانه و پدیده کچلی سطح دنده‌ها، استحکام خمشی سطحی دندانه‌ها، جنس چرخ‌دنده‌ها عملیات حرارتی جهت سختکاری آنها، متدولوژی طراحی چرخ‌دنده‌ها و بدست آوردن ابعاد بهینه، چرخ‌دنده‌های مارپیچ با محورهای موازی (تعاریف، مزایا، محدودیتها، تغییرات در روابط سینماتیکی و دینامیکی نسبت به چرخ‌دنده ساده)، روابط استحکام خمشی و سطحی و ملاحظات ساختی و تolerانسی چرخ‌دنده‌های هلیکال با محورهای غیر موازی، کاربرد چرخ‌دنده‌های حلزونی (حلزون و چرخ حلزون) (تعاریف، کاربردها، محدودیت‌ها و مزایا)، روابط سینماتیکی و نیرویی، نسبت تبدیل و زاویه راهنما و اثر آن بر راندمان، تخمین توان مفید قابل انتقال، ملاحظات ساخت و مواد، چرخ دنده‌های مخروطی، چرخ‌دنده‌های مخروطی ساده، روابط سینماتیکی، روابط نیرویی، اشاره به ضرائب لازم در محاسبات استحکام خمشی و سطحی، چرخ‌دنده‌های مخروطی مارپیچ، چرخ‌دنده صفحه، چرخ‌دنده تاجی
- **دستگاه‌های انتقال قدرت انعطاف پذیر:** انواع روشهای انتقال توان، انواع روشهای مکانیکی انتقال توان و عوامل مؤثر در گزینش نوع محرکه‌ها تسمه‌ها، تعاریف اولیه در ارتباط با انتقال قدرت توسط تسمه، تسمه‌های تخت و روابط حاکم بر آنها، ساختار تسمه‌های تخت، پیش کشش تسمه‌ها، کاربرد تسمه تخت برای انتقال مواد (نقاله‌ها)، تسمه‌های V شکل و ساختار و کاربرد آنها، انواع تسمه‌های V شکل، تعیین ضریب کارکرد، استانداردهای انتخاب تسمه مناسب و تعداد آن، طراحی قرقره‌های چند ردیفه، تخمین عمر تسمه، ملاحظات فنی در بکارگیری تسمه‌های V شکل تسمه‌های دندانه دار، زنجیرهای غلتکی انتقال قدرت، تشریح دلایل بکارگیری زنجیر، شناخت ساختار زنجیر، استاندارد ISO و NSI در انتخاب زنجیر مناسب، زنجیرهای یک و چند ردیفه، مشخصات چرخ زنجیر، ملاحظات تکنولوژیک در ساخت چرخ زنجیرها، زنجیرهای استفاده شده در انتقال مواد، معرفی تسمه‌های تایم و کاربرد آنها، زنجیرهای خاص، طناب‌های سیمی ساختمان، انواع، کاربرد و روش محاسبه



• **کلاچها و ترمزها و کوپلینگ:** تعاریف و کاربردهای صنعتی، کلاچ های مخروطی (ساختار و کاربردها، روابط حاکم)، کلاچ های دیسکی (روابط اساسی حاکم، فشار ثابت و سایش ثابت، ساختار کلاچ های دیسکی در خودروها، کلاچ های دیسکی چند صفحه و کاربرد آنها)، ترمزهای دیسکی (مزایا و کاربردها، روابط حاکم، ساختار ترمزهای دیسکی و مکانیزم انتقال نیرو به لنت ها در خودروها، ملاحظات ساخت و مواد در ترمزها و کلاچ های دیسکی لنت های خشک و تر)، کلاچ ها و ترمزهای تسمه ای (کاربردها، مکانیزم کار و تنش های وارده به تسمه، پولی هرزگرد در کلاچ تسمه ای، اعمال نیرو در ترمزهای تسمه ای، خود قفلی در ترمزهای تسمه ای)، ترمزهای کفشکی (اصول کارکرد و پدیده خود قفلی، رمزهای کفشکی داخلی و خارج کاسه و روابط حاکم بر آنها، تفاوت عملکرد لنت های دو طرف، اصلاحات ساختاری جهت بهبود عملکرد ترمزهای کفشکی، ساختار ترمزهای کفشکی در خودروها، کلاچ های کفشکی گریز از مرکز (کاربردها و محدودیتها، ملاحظات طراحی)، کلاچ های کفشکی با لولا در مرکز (روابط حاکم، مزایا و کاربرد)، اشاره به کلاچ های غیرمالشی و کاربرد آنها

منابع و مراجع:

- Budynas, Richard G., J. Keith Nisbett, and Kiatfa Tangchaichit. Shigley's mechanical engineering design. New York: McGraw Hill, 2005.



اصول طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک			عنوان درس به فارسی:	
Design of Hydraulic and Pneumatic Systems			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم نیاز	دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	-	مکانیک سیالات ۱، مبانی برق و الکترونیک	۴۸	۳
هدف: آشنایی با عملکرد سیستم های هیدرولیک و پنوماتیک و چگونگی طراحی آن ها				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">بخش اول: مقدمه و کاربردهای سیستم های هیدرولیکیبخش دوم: پمپهابخش سوم: شیرهای کنترل جهتبخش چهارم: شیرهای کنترل فشاربخش پنجم: شیرهای کنترل جریانبخش ششم: عملگرهای هیدرولیکیبخش هفتم: آکمولاتوربخش هشتم: نیوماتیک				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">سیدمهدی رضاعی، حمید باصری، کتاب کاربرد سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک، جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ هشتمWatton, John. Fundamentals of fluid power control. Vol. 10. Cambridge University Press, 2009.				



عنوان درس به فارسی:			آمار و احتمالات مهندسی	
عنوان درس به انگلیسی:			Probability & Statistics	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۲	۳۲	ریاضی عمومی ۱	-	اصلی
هدف:				
آشنائی با مفاهیم و روش های آماری برای تحلیل داده ها و اطلاعات تجربی در فرایندهای مهندسی				
سرفصل و رئوس مطالب:				
<ul style="list-style-type: none"> مقدمه: مفهوم و نقش آمار در مهندسی، کاربرد های مهندسی آمار و احتمالات تعاریف: نمونه، نمایش جدولی، میانگین، نما، میانه و...، توزیع فراوانی، تغییر پذیری، انحراف معیار مفاهیم اساسی در احتمال: تعریف احتمال، پیشامد، تبدیل و ترکیب در احتمالات، احتمالات توأم و شرطی، قضایای احتمالات متغیرهای تصادفی و توزیع احتمال متغیر های گسسته: توزیع دوجمله ای، توزیع پواسون، توزیع فوق هندسی توزیع احتمالات متغیر تصادفی پیوسته: توزیع نرمال، توزیع نمایی، توزیع یکنواخت برآورد آماری: قابلیت اطمینان، بازه اطمینان آزمون فرضیه: آزمون فرضیه، تصمیم گیری رگرسیون خطی: رگرسیون خطی، تحلیل همبستگی در رگرسیون، تحلیل واریانس 				
منابع و مراجع:				
<ul style="list-style-type: none"> تیموری یانسری، آمار و احتمال برای مهندسی مدرن، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، چاپ دوم جان فروند، ترجمه عمیدی، دکتر وحیدی اصل، آمار ریاضی، مرکز نشر دانشگاهی 				

عنوان درس به فارسی:			مبانی برق و الکترونیک	
عنوان درس به انگلیسی:			Basic Electric and Electronic	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۳	۴۸	فیزیک ۲	-	اصلی
هدف:				
آموزش مبانی برق و الکترونیک، آشنایی با اجزا الکترونیکی، تحلیل مدارهای AC و DC، تحلیل مدارهای سه فاز، آشنایی با مدار های مغناطیسی و انواع موتور ها و ژنراتور ها				



سرفصل و رئوس مطالب:

- فصل اول: مقدمه، تعاریف اولیه مدارهای الکتریکی
- فصل دوم: مدارهای الکتریکی جریان مستقیم، معرفی اجزاء، روشهای تحلیل مدار
- فصل سوم: مدارهای الکتریکی جریان متناوب (تعاریف، اجزاء، مدارهای RLC)
- فصل چهارم: دیود (مبانی عملکرد، تحلیل مدار، کاربردها)
- فصل پنجم: ترانزیستور (مبانی عملکرد، تحلیل مدار، کاربردها)
- فصل ششم: مدارهای مغناطیسی (تعاریف، حل مدار)
- فصل هفتم: الکترو مغناطیس، مبانی ایجاد ولتاژ و حرکت
- فصل هشتم: موتور ها و ژنراتور های DC (ساختار، انواع، معادلات عملکردی)
- فصل نهم: موتورهای AC
- فصل دهم: مباحث ویژه، الکترونیک کاربردی (میکروکنترلر ها، ترانسفورماتور ها)

منابع و مراجع:

- William, H. A. R. T., and Jack E. Kemmerly. Engineering circuit analysis. McGraw-Hill Book Company, 1986.



کارگاه ریخته گری			عنوان درس به فارسی:	
Casting Workshop			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت
اصلی	متالورژی (پ/ه)	-	۱	۴۸

هدف:

آشنایی عملی با اصول و روش های تهیه قالب و فرآیند ریخته گری

سرفصل و رئوس مطالب:

- گردش کار در کارگاه و معرفی بخش های مختلف، اصول ایمنی در کار با مذاب و مواد قالبگیری، اصول ساخت قالب (مواد قالبگیری، قالبهای فلزی، قالبهای ماسه‌ای)، روش های اندازه گیری خواص مواد قالب های ماسه ای و ماهیچه: (اندازه گیری قابلیت گذردهی گاز، اندازه گیری پایداری حرارتی، اندازه گیری خواص مکانیکی (کششی، برشی و فشاری)، تعیین دانه بندی (رسم نمودار توزیع اندازه)، اندازه گیری درصد رطوبت و چسب)، آشنایی با ابزار قالبگیری و ساخت یک قالب ساده، ماهیچه در ریخته گری (نحوه محاسبه نیروی های وارده بر ماهیچه، ثابت نگه داشتن ماهیچه در موقعیت خود)، آشنایی با انواع کوره های ذوب، فرآیند ذوب فلز (ابزارهای کنترل دما، نقش سرباره، نحوه تصفیه مذاب، اندازه گیری سیالیت مذاب)، انواع سیستم راهگامی و تغذیه گذاری، روشهای مختلف تمیز کردن قطعات ریخته شده (عیوب ریخته‌گری (خطای ابعاد، واپیچش و تنش پسماند در قطعات ریخته گری)، عملیات تکمیلی (برش راهگام و تغذیه، تمیزکاری و پلیسه گیری، بازرسی غیرمخرب، پوشش)

• آموزش مفاهیم پایه و عمومی

مقدماتی از تاریخچه ریخته‌گری، آشنایی با مفاهیم مایع و جامد در فلزات، مقایسه روش ریخته‌گری با سایر روش های شکلدهی آشنایی با روش های ذوب کردن، گاززدایی، تصفیه مذاب فلزات و اندازه گیری خواص فیزیکی-شیمیایی مذاب نظیر درجه حرارت، سیالیت، ترکندگی آشنایی با چند آلیاژ ریخته‌گری صنعتی، کار در آزمایشگاه ماسه

آشنایی با قالب های ماسه ای و نحوه اندازه گیری خواص آنها از جمله استحکام، پایداری حرارتی، نفوذ پذیری، انبساط حرارتی ادامه کار در آزمایشگاه ماسه و آشنایی با قالب های ماسه ای و نحوه اندازه گیری خواص آنها آشنایی با نحوه ساخت قالب ماسه ای، ابزارها، مدل ها، ماهیچه ها، سیستم های راهگامی و تغذیه گذاری آشنایی با انواع عیوب ریخته‌گری، نحوه بوجود آمدن و تاثیر آن بر خواص قطعه ریخته شده

• طراحی و شبیه سازی با استفاده از نرم افزار پروکست

مقدماتی از نحوه عملکرد Pro Cast
مقدماتی از محاسبات نرم افزار Pro Cast
نصب نرم افزار Pro Cast
مدل CAD قالب و قطعه
محیط مش بندی قالب و قطعه و المان بندی
مختصری از محیط Pre Cast و اعمال شرایط مرزی
اعمال خصوصیات مواد در محیط Pre Cast
اعمال شرایط مرزی قالب و قطعه در محیط Pre Cast
اعمال شرایط ریخته‌گری و نوع شرایط تحلیل در محیط Pre Cast
ادامه توضیحات بخش Pre Cast
انجام تحلیل اطلاعات در محیط Data Cast
مشاهده نتایج حاصله در محیط View Cast



توضیحات مربوط به محیط View Cast
ادامه توضیحات مربوط به محیط View Cast نتایج حاصله
نوع گزارش گیری از نرم افزار
مشاهده نتایج مثال دیگری از قطعه ریخته‌گری شده در محیط View Cast
ریخته‌گری یک نمونه به طریق ثقلی مطابق قطعه طراحی شده
بررسی عیوب ظاهری و درونی قطعه ریخته‌شده به طریق مخرب و غیرمخرب
آشنایی با نحوه تهیه گزارش در مورد بررسی قطعه ریخته‌شده

منابع و مراجع:

1. Metal Casting: A Sand Casting Manual for the Small Foundry, Vol. 1, Stephen D. Chastain, Chastain Publishing, Year: 2003, ISBN: 0970220324,9780970220325
2. Metal Casting: A Sand Casting Manual for the Small Foundry, Volume 2, Steve Chastain, Stephen D. Chastain, Chastain Publishing, Year: 2004, ISBN: 970220332,9780970220332



کارگاه طراحی و ساخت اجزا ماشین			عنوان درس به فارسی:	
Design and Manufacturing of Machine Components			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
اصلی	-	کارگاه برش فلزات، طراحی اجزا ۲	۴۸	۱

هدف:

آشنایی با فرآیندهای طراحی و ساخت اجزا مختلف ماشین از قبیل شفت، چرخنده، بادامک و ...

سرفصل و رئوس مطالب:

- **جلسه اول:** انتخاب یک سامانه مکانیکی برای طراحی و ساخت: این سامانه باید به گونه‌ای باشد که دربردارنده اجزاء مختلف ماشین از قبیل شفت، چرخنده، پولی، یاتاقان و ... باشد. به عنوان نمونه‌ای از این سامانه‌ها می‌توان به گیربکس‌ها اشاره کرد.
- **جلسه دوم:** خشن تراشی شفت‌های موجود در سامانه مکانیکی انتخابی با استفاده از دستگاه تراش.
- **جلسه سوم:** پرداختکاری شفت‌های موجود در سامانه مکانیکی انتخابی با استفاده از دستگاه تراش.
- **جلسه چهارم:** آشنایی با نحوه ساخت چرخنده ساده با استفاده از دستگاه فرز و شروع به ساخت چرخنده‌های ساده سامانه انتخابی.
- **جلسه پنجم:** تکمیل ماشینکاری چرخنده‌های ساده سامانه انتخابی.
- **جلسه ششم:** تکمیل ماشینکاری چرخنده‌های ساده سامانه انتخابی.
- **جلسه هفتم:** آشنایی با نحوه ساخت چرخنده مارپیچ با استفاده از دستگاه فرز و شروع به ساخت چرخنده‌های مارپیچ سامانه انتخابی.
- **جلسه هشتم:** تکمیل ماشینکاری چرخنده‌های مارپیچ سامانه انتخابی.
- **جلسه نهم:** تکمیل ماشینکاری چرخنده‌های مارپیچ سامانه انتخابی.
- **جلسه دهم:** آشنایی با نحوه ساخت بادامک با استفاده از دستگاه فرز و شروع به ساخت بادامک‌های سامانه مکانیکی انتخابی.
- **جلسه یازدهم:** تکمیل ماشینکاری بادامک‌های سامانه انتخابی.
- **جلسه دوازدهم:** آشنایی با نحوه مونتاژ اجزاء بر روی شفت با استفاده از خار و پیاده‌سازی آن در رابطه با اجزاء سامانه مکانیکی انتخابی.
- **جلسه سیزدهم:** آشنایی با نحوه مونتاژ اجزاء بر روی شفت با استفاده از انواع مختلف انطباقات و پیاده‌سازی آن در رابطه با اجزاء سامانه مکانیکی انتخابی.
- **جلسه چهاردهم:** ماشینکاری اجزاء تشکیل دهنده پوسته سامانه مکانیکی انتخابی با استفاده از دستگاه‌های فرز و سنگ.

منابع و مراجع:

- Shaw, Milton Clayton, and J. O. Cookson. Metal cutting principles. Vol. 2. New York: Oxford university press, 2005.
- Boothroyd, Geoffrey. Fundamentals of metal machining and machine tools. Vol. 28. Crc Press, 1988.
- Trent, Edward Moor, and Paul K. Wright. Metal cutting. Butterworth-Heinemann, 2000.
- Armarego, E. J. A., and Robert Hallows Brown. "The machining of metals." PRENTICE-HALL INC, ENGLEWOOD CLIFFS, N. J., 1969, 437 P (1969).
- Krar, Stephen F., James William Oswald, and JE St Amand. Technology of machine tools. Toronto; New York: McGraw-Hill Company of Canada, 1969.
- Shaw, Milton Clayton, and J. O. Cookson. Metal cutting principles. Vol. 2. New York: Oxford university press, 2005.



عنوان درس به فارسی:			عنوان درس به انگلیسی:	
طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و ماشینهای کنترل عددی			CAD-CAM-CNC	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
تخصصی اجباری	آز طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و کارگاه ماشین های کنترل عددی	مکانیک برش فلزات	۴۸	۳
هدف: آشنایی با اصول طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">بخش اول: سخت افزارها و نرم افزارهای مورد استفاده در سیستم های CAD/CAMبخش دوم: آشنایی با انواع پایگاه دادهبخش سوم: روشهای انتقال اطلاعات در سیستم های CDA/CAM و آشنایی با استانداردهای گرافیکیبخش چهارم: مقدمه ای بر مدلسازی هندسی ۳ بعدیبخش پنجم: مدل سازی سه بعدی سیمیبخش ششم: مدل سازی سه بعدی سطحیبخش هفتم: مدل سازی سه بعدی توپربخش هشتم: مقدمه بر انواع منحنی هابخش نهم: تحلیل منحنی های Cubic Spline و Bezierبخش دهم: مقدمه ای بر CAM و آشنایی با اصول تولید خودکار G-Code در نرم افزارهابخش یازدهم: انواع استراتژی های ماشینکاری در ماشین های کنترل عددیبخش دوازدهم: سیستم های برنامه ریزی تولید به کمک کامپیوتر (CAPP)بخش سیزدهم: آشنایی با اصول کنترل تطبیقی در ماشینکاریبخش چهاردهم: آشنایی با تغییرات هندسی مورد استفاده در نرم افزارهابخش پانزدهم: مقدمه ای بر سطوح Cubic Spline و Bezier				
منابع و مراجع: <p>محمد حسین صادقی، احسان شکوری CAD/CAM/CAE</p> <p>منوچهر رهی، محسن شاکری CAD/CAM/CAE</p> <p>Ibrahim Zeid ،CAD/CAM:Theory And Practice, Second Edition</p>				



عنوان درس به فارسی:				
عنوان درس به انگلیسی:				
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۱	۴۸	-	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و ماشینهای کنترل عددی	تخصصی اجباری
هدف: آشنایی با اصول طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر				
سرفصل و رئوس مطالب: • آموزش کار با نرم افزار: آموزش مدلسازی و ساخت با استفاده از نرم افزار CATIA، آموزش مدلسازی و ساخت با استفاده از نرم افزار SolidWorks، آموزش برنامه نویسی با C و C#				
منابع و مراجع: • محمد حسین صادقی، احسان شکوری CAD/CAM/CAE • منوچهر رهی، محسن شاکری CAD/CAM/CAE • Ibrahim Zeid ،CAD/CAM:Theory And Practice, Second Edition				



عنوان درس به فارسی:		کارگاه ماشینهای کنترل عددی		
عنوان درس به انگلیسی:		CNC Workshop		
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۱	۴۸	-	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و ماشینهای کنترل عددی	تخصصی اجباری
هدف: <ul style="list-style-type: none">• برنامه نویسی برای قطعات ۲ و ۲.۵ محور و اشکال عمومی ۳ محور مانند نیم کره• شناخت کافی داشتن از قابلیت های دستگاه (ماشین و بخصوص کنترلر)• فعالیت های مربوط به اپراتوری دستگاه شامل: رفرنس کردن ماشین، ست کردن قطعه کار، وارد کردن اطلاعات ابزار و ...• شناخت ابزارها از نظر کاربرد و هندسه• لازم به ذکر است آموزش ها بر اساس کنترلر siemens 808D صورت میگیرد.				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: شناخت دستگاه و قسمت های مختلف آن و سیستم مختصات دستگاه• مبحث دوم: شناخت کنترلر (شناخت پنل و قابلیت ها)• مبحث سوم: رفرنس کردن ماشین• مبحث چهارم: ست کردن قطعه کار و شناخت ابزار های مربوطه• مبحث پنجم: تعریف ابزار و وارد کردن اطلاعات آن به دستگاه• مبحث ششم: عیب یابی برنامه و تصحیح آن در کنترلر				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Wicaksono, Hosea Nico, et al. "RETROFIT MESIN CNC EDULATHE DENGAN CONTROLLER SINUMERIK 808D." IMDeC (2020): 229-236.• Siemens Sinumerik 808D operation manual				



عنوان درس به فارسی:			طراحی قیدوبندها	
عنوان درس به انگلیسی:			Jig & Fixture Design	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۲	۳۲	مکانیک برش فلزات و کارگاه برش فلزات	-	تخصصی اجباری
<p>هدف: آشنائی با قید و بند ها بعنوان تجهیزات ضروری در تولید انبوه قطعات یکسان ، و انجام محاسبات تیرانسی و طراحی و تهیه نقشه های ساختی قید و بندها</p>				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تعاریف: تعاریف، تاریخچه، معرفی و وظایف اجزا قید و بند، جنس های مورد استفاده برای اجزا قید و بند • تحلیل ابتدایی: پیش مراحل و مراحل طراحی قید و بند، ارزیابی اقتصادی • مقدمات طراحی: تیرانس و انطباقات در طراحی قید و بندها، نقشه کشی قید و بند • طراحی قید و بند: اصول کلی موقعیت دهی، روش های مختلف موقعیت دهی از سطوح مسطح ، پروفیل و استوانه ای، محاسبه تیرانس در اجزا اصلی قید و بند، طراحی اجزا موقعیت دهنده ها، پدیده گیر کردن، پین های ضدگیر، هم مرکزکننده، تعویض یا باز و بست قید و بند، استفاده از پیران ها در قید و بند، مشکلات براده، معرفی روش های مختلف گیره بندی، طراحی اجزا گیره بندی، یکسان سازها، راهنمای ابزار، انواع بوش های سوراخکاری، انتخاب و طراحی بوش ها، طراحی بدنه قید و بند، جزا استاندارد قید و بندها 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Henriksen, Erik Karl. Jig and fixture design manual. Industrial Press Inc., 1973. • Jones, Franklin Day, ed. Jig and Fixture Design: A Treatise Covering the Principles of Jig and Fixture Design, the Important Constructional Details, and Many Different Types of Work-holding Devices Used in Interchangeable Manufacture. Industrial Press, 1920. • Joshi, Prakash Hiralal. Jigs and fixtures. Tata McGraw-Hill Education, 1998. • Pollack, Herman W. Tool design. Prentice Hall, 1988. 				



تکنولوژی روشهای جوشکاری			عنوان درس به فارسی:	
Welding Technology			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
تخصصی اجباری	انتقال حرارت ۱ (پ/ه)	متالورژی	۳۲	۲
<p>هدف: درس تکنولوژی روشهای جوشکاری به منظور آشنایی با مفاهیم اساسی این تکنولوژی بعنوان مهمترین و پرکاربردترین تکنولوژی ایجاد اتصال بین قطعات صنعتی ارائه می شود.</p>				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: آشنایی با جوشکاری و مفاهیم اساسی آن • مبحث دوم: آشنایی با تئوری قوس الکتریکی • مبحث سوم: روش جوشکاری الکتروود دستی و کاربرد الکتروودهای پوششدار مختلف • مبحث چهارم: آشنایی با فولادها و ویژه گی های فولادهای مناسب برای جوشکاری • مبحث پنجم: انتقال حرارت در حوزه جوش • مبحث ششم: متالورژی جوش، تعیین ساختار فلز جوش و منطقه متأثر از حرارت جوش (HAZ) • مبحث هفتم: مفهوم قابلیت جوشکاری • مبحث هشتم: عیوب تکنیکی و عیوب متالورژیکی جوشها • مبحث نهم: ترک خوردگی های جوشی (انجمادی، هیدرژنی) • مبحث دهم: تنشهای پسماند و اعوجاج های جوشی • مبحث یازدهم: آشنایی با بازرسی جوش و WPS و PQR • مبحث دوازدهم: آشنایی با اصول طراحی اتصالات جوشی 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ایرج ستاریفر، مبانی مهندسی جوش، ۱۳۹۸ • Cary, Howard B., and Scott C. Helzer. Modern welding technology. Vol. 6. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1979. 				



عنوان درس به فارسی:			فرآیندهای الکتروفیزیکی	
عنوان درس به انگلیسی:			Electro-Discharge Processing	
تعداد واحد	تعداد ساعات	دروس پیشنیاز	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۲	۳۲	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و ماشینهای کنترل عددی و مبانی برق و الکترونیک	-	تخصصی اجباری
<p>هدف: آشنایی با انواع فرآیندهای الکتروفیزیکی</p>				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: مقدمه و تاریخچه • مبحث دوم: طبیعت فرآیندهای الکتروفیزیکی، مزایا و معایب فرآیندهای الکتروفیزیکی • مبحث سوم: مدار توان فرآیندهای الکتروفیزیکی (تئوری و پارامترهای مدار Relaxation, تئوری و پارامترهای مدار Iso-frequency, تئوری و پارامترهای مدار Iso-pulse) • مبحث چهارم: سیستم کنترل گپ • مبحث پنجم: جنس ابزارهای الکتروفیزیکی، جنس قطعه کار در الکتروفیزیکی • مبحث ششم: سیستم Dielectric • مبحث هفتم: انواع فرآیندهای الکتروفیزیکی (Die-sinking, Wire-cutting, Drilling, Grinding, Heat, Treating, Marking, Cladding) 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • McGeough, Joseph A. Advanced methods of machining. Springer Science & Business Media, 1988. • Abdollaah, Amir. Voltage injection and performance evaluation in EDM. UMIST, 1989. • Benedict, Gary F. Nontraditional manufacturing processes. Vol. 19. CRC press, 1987. • Kahles, John F., and John L. Krebs. Fourteenth Report of the Machinability Data Center. METCUT RESEARCH ASSOCIATES INC CINCINNATI OHIO, 1981. • Tools and Manufacturing Engineering Handbook, Society of Manufacturing Engineering, USA • Boyer, Howard E., and Timothy L. Gall. "Metals handbook; desk edition." (1985). 				



طراحی و ساخت قالب پرس			عنوان درس به فارسی:	
Press Die Design			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت
تخصصی اجباری	-	طراحی اجزا ۱، مقاومت مصالح ۲، طراحی قیدوبندها	۲	۴۸
<p>هدف: آشنایی با انواع روش های پرسکاری ورق در تولید قطعات صنعتی و انواع پرس ها و آموزش محاسبات ، طراحی و تهیه نقشه های ساختی قالبهای برش ، خم ، فرم و کشش عمیق</p>				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: آشنایی با فرایندهای شکل دهی فلزات که نیاز به قالب دارند • مبحث دوم: تعاریف، کاربرد، محسنات و معایب پرسکاری، طبقه بندی عملیات پرسکاری ورق • مبحث سوم: انواع پرس ها، انتخاب پرس • مبحث چهارم: تئوری قالب های برش شامل (کلیرانس قالب، سطوح برش، محاسبه نیروی برش، روشهای کاهش نیرو، نیروی بیرون انداز) • مبحث پنجم: معیار طراحی و طراحی اجزاء قالب برش • مبحث ششم: نقشه کشی قالب، روشهای ساخت قالب • مبحث هفتم: تئوری خم، پارامترهای خمکاری، انواع عملیات و قالبهای خمکاری، برگشت فنری • مبحث هشتم: نیروهای خمکاری، اجزاء استاندارد قالبهای خم، طراحی قالب خم • مبحث نهم: انواع قالبهای فرم، محدودیت در عمق، طراحی قالبهای فرم • مبحث دهم: آنالیز کشش عمیق استوانه ای، پارامترهای کشش عمیق، عیوب قطعات • مبحث یازدهم: طرح عملیات ساخت ظرف استوانه ای، تعیین تعداد مراحل کشش • مبحث دوازدهم: محاسبه نیروی کشش، اجزاء قالبهای کشش عمیق، طراحی قالبهای کشش عمیق • مبحث سیزدهم: پروژه: طراحی و ارائه نقشه های ساختی قالب 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D.F.Eary – E.A.Feed, Techniques of Press Working Sheet Metal • Goppingen, Metal Forming Handbook • F.W.Wilson; SM, Die Design Handbook • Stefanescu, D. M., J. R. Davis, and J. D. Destefani. "Metals Handbook, Vol. 15--Casting." ASM International, 1988, (1988): 937. 				



کارگاه ساخت قالب‌ها و قیود			عنوان درس به فارسی:	
Jig , Fixture & Mold Fabrication Workshop			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
تخصصی اجباری	-	طراحی قیدوبندها، طراحی و ساخت قالب پرس	۴۸	۱
هدف: آشنایی عملی با مباحث و روش‌های ساخت قالب و قید و بند				
سرفصل و رئوس مطالب: • انجام پروژه ساخت قالب و قید و بند در قالب کار گروهی				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">Jig & Fixtures Design Manual , P.H. Joshi , Mc Graw-Hill,2010				



کارگاه تخصصی جوشکاری و بازرسی			عنوان درس به فارسی:	
Welding & Inspection Workshop			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت
تخصصی اجباری	تکنولوژی روشهای جوشکاری (پ/ه)	-	۱	۴۸
هدف: آشنائی دانشجویان رشته مهندسی مکانیک، بویژه دانشجویان گرایش ساخت و تولید، به فرایندهای مختلف جوشکاری از طریق فعالیتهای تجربی با تکنیکهای مختلف جوشکاری				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: آشنائی با تجهیزات جوشکاری برق و ایمنی جوشکاری• مبحث دوم: آشنایی با انواع الکترودهای جوشکاری• مبحث سوم: جوشکاری با الکترودهای قلیائی و رتیلی• مبحث چهارم: بررسی تاثیر پارامترهای ولتاژ، شدت جریان و سرعت پیشروی• مبحث پنجم: جوشکاری مسطح، افقی و عمودی• مبحث ششم: آشنائی با جوشکاری گاز• مبحث هفتم: جوشکاری TIG و MIG• مبحث هشتم: آشنائی عملی با جوشکاری زیرپودری و مقاومتی• مبحث نهم: بازرسی جوشکاری• مبحث دهم: آشنائی با روشهای پیشرفته جوشکاری از طریق نمایش فیلم				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• ایرج ستاریفر، مبانی مهندسی جوش، ۱۳۹۸				



انتخاب مواد مهندسی در طراحی و ساخت			عنوان درس به فارسی:	
Engineering Materials Selection for Design and Manufacturing			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
تخصصی اجباری	طراحی اجزا ۲ (پ/ه)	متالورژی	۳۲	۲
هدف: تربیت مهندسین طراحی است که بتوانند محدودیت‌های گروه‌های مختلف مواد را از منظر طراحی و ساخت درک کرده و این محدودیت‌ها را در مرحله انتخاب مواد اعمال کنند.				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">بخش اول: مقدمه‌ای بر انتخاب مواد در طراحی و ساخت، معرفی روند منطقی طراحی فرآیند ساختبخش دوم: مواد مهندسی و خواص آنها و نمودار خواص مواد، اصول انتخاب موادبخش سوم: نحوه در نظر گرفتن قيود مختلف و توابع هدف متناقض،بخش چهارم: نحوه انتخاب ماده با در نظر گرفتن ملاحظات شکلی قطعه، نحوه انتخاب مواد هیبرید در طراحی‌های مکانیکی، نحوه انتخاب مواد مهندسی با در نظر گرفتن محدودیت‌های ساختبخش پنجم: نحوه انتخاب مواد مهندسی با در نظر گرفتن جنبه‌های زیست محیطی و طراحی صنعتیبخش ششم: انتخاب مواد مهندسی به کمک کامپیوتر				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">Ashby, M.F.; Materials Selection in Mechanical Design, 4th Edition, Elsevier, San Francisco, 2011.Scallan, P., Process planning: the design/manufacture interface, Springer, 2003.Callister, W.D.; Materials Science for Engineering: An Introduction, 7th Edition, Wiley, 2007				



کارآموزی			عنوان درس به فارسی:	
Training 1 (Mechanical Engineering)			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت
تخصصی اجباری	-	آشنایی با مهندسی مکانیک	۱	۲۴۰
هدف: ارتقاء سطح مهارت‌های فنی و مهندسی دانشجویان				
دانشجو پس از گذراندن حداقل ۷۰ واحد، می‌بایست ۲ دوره کارآموزی شامل کارآموزی ۱ (اولین تابستان بعد از نیمسال ۴) و کارآموزی ۲ (اولین تابستان بعد از نیمسال ۶) را تحت نظر استاد کارآموزی خود بگذراند.				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• آشنایی با تجهیزات و فناوریهای صنعت• آشنایی با محیط‌ها و فضاهای کاری• مشاهده چالش‌های موجود در صنعت و مشارکت در رفع آنها• بررسی پروژه‌های تعریف شده در صنعت و مشارکت در آنها• تهیه و تنظیم گزارش کارآموزی				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• رویه کارآموزی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.				



پروژه مهندسی ساخت و تولید			عنوان درس به فارسی:	
Project (Manufacturing Engineering)			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
تخصصی اجباری	-	آشنایی با مهندسی مکانیک	-	۳
هدف: ایجاد آمادگی لازم برای ورود به بازار کار یا مقاطع تحصیلی بالاتر				
پس از گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی توسط دانشجو، یک موضوع در زمینه‌های مرتبط با رشته تحصیلی تعریف گردیده و سپس دانشجو زیر نظر استاد راهنمای پروژه، تحقیق خود را حداکثر در مدت تعیین شده انجام می‌دهد. در پایان، با ارائه یک گزارش رسمی مطابق الگوی پیشنهادی دانشکده و برگزاری جلسه دفاع با حضور استاد راهنما و حداقل یک داور، کار خود را به پایان می‌رساند.				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">انجام پروژه تحت نظارت استاد راهنماتهیه و تنظیم گزارش پروژه (پایان‌نامه)دفاع از پایان‌نامه				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">رویه ثبت نام، تصویب و دفاع از پایان‌نامه در مقطع کارشناسی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.				



عنوان درس به فارسی:			آز اصول طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک	
عنوان درس به انگلیسی:			Hydraulic and Pneumatic Systems Design lab	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۱	۴۸	اصول طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک	-	تخصصی اختیاری
هدف:				
آشنایی دانشجویان با انتقال قدرت به کمک سیال، پمپها، شیرهای کنترل جهت، شیرهای کنترل فشار، شیرهای کنترل جریان و نیوماتیک				
سرفصل و رئوس مطالب:				
• آزمایش ها: هیدرولیک، نیوماتیک، الکترونیوماتیک				
منابع و مراجع:				
• دستورکار آزمایشگاه هیدرولیک، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.				
• سیدمهدی رضاعی، حمید باصری، کتاب کاربرد سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک، جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ هشتم				
• Watton, John. Fundamentals of fluid power control. Vol. 10. Cambridge University Press				



کارگاه ماشین کاری شیمیایی و الکترو شیمیایی			عنوان درس به فارسی:	
Electro-Chemical Machining Workshop			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
تخصصی اختیاری	-	شیمی عمومی، مبانی برق و الکترونیک	۴۸	۱
هدف:				
آشنایی عملی با روش های ماشینکاری الکتروشیمیایی و شیمیایی				
سرفصل و رئوس مطالب:				
<ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: مقدمه و تاریخچه • مبحث دوم: طبیعت فرآیند های الکتروشیمیایی، مزایا و معایب فرآیند های الکتروشیمیایی • مبحث سوم: اچینگ شیمیایی (تئوری، جنس قطعه کار، روش های ماسکینگ و جنس، اچینگ شیمیایی) • مبحث چهارم: ماشینکاری الکتروشیمیایی (تئوری، ساختار ماشین، منبع تغذیه، ابزار ها، قطعه کار، سیستم الکترولیت، سیستم کنترل گپ، نقایص و خطرات) • مبحث پنجم: ماشین های الکتروشیمیایی متفاوت (Die-sinking, Grinding, Drilling, Stream Drilling, Turning, Electro-Polishing, Honing, Deburring) • مبحث ششم: فرآیند ماشینکاری الکتروشیمیایی Discharge (تئوری، سوراخ کاری، تراشکاری، فرزکاری، سنگ زنی) 				
منابع و مراجع:				
<ul style="list-style-type: none"> • McGeough, J. A. "Advanced Methods of Machining" Chapman and Hall Ltd., U.K., 1988 • Abdullah, A. "Voltage Injection and Performance Evaluation in EDM" Ph. D. Thesis, UMIST, U.K., 1989 • Benedict, G. F. "Nontraditional Manufacturing Processes" Marcel Dekker Inc., USA, 1987. • El Baradie, M. A. "A fuzzy logic model for machining data selection." International Journal of Machine Tools and Manufacture 37.9 (1997): 1353-1372. Tools and Manufacturing Engineering Handbook, Society of Manufacturing Engineering, USA • Geng, Hwaiyu, and P. E. CMfgE. Manufacturing engineering handbook. McGraw-Hill Education, 2016. • Boyer, Howard E., and Timothy L. Gall. "Metals handbook; desk edition." (1985). • Snoeys, R., F. Staelens, and Wann Dekeyser. "Current trends in non-conventional material removal processes." CIRP annals 35.2 (1986): 467-480. • Abdullah, A. "Electrophysical Processes" M.Sc. Lecture Notes, Tarbiat Modarres Univ., Tehran, 1992 • DeBarr, A. E. - Oliver, D.A." Electrochemical Machining" Macdonald&Co (publishers)Ltd., U.K., 1975 • Norio Taniguchi "Current State and Future Trends of Ultra-precision Machining and Ultra-fine Material Processing" Annals of the CIRP, Vol. 32/ 2/ 1983 • Hassan El-Hofy "Advanced Machining Processes - Nontraditional and Hybrid Machining Processes" Production Engineering Department, Alexandria University, Egypt, McGraw-Hill, 2005 				



تکنولوژی ساخت در مقیاس میکرون			عنوان درس به فارسی:	
Micro-machining Technology			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم نیاز	دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
تخصصی اختیاری	طراحی و ساخت قالب پرس (پ/ه)	مکانیک برش فلزات و مبانی برق و الکترونیک	۳۲	۲

هدف:

آموزش روش های جدید ماشینکاری برای تولید قطعات ریز و میکرو سازه ها

سرفصل و رئوس مطالب:

- میکرو ماشینکاری چیست؟: چرا میکرو ماشینکاری؟، ماشینکاری تحت نیرو و بدون نیرو، کاربردهای میکرو ماشینکاری، مفاهیم اولیه
- الگونگاری: الگونگاری چیست؟، انواع ماسکها، مراحل الگونگاری، رزولوشن در الگونگاری
- انواع روشهای لایه نشانی: روشهای بخار شیمیایی CVD، روشهای PVD، کندوپاش، اپیتکسی، آبکاری الکتروشیمیایی، رسوب الکترولس
- انواع روشهای لایه برداری: زدایش مرطوب، زدایش پلاسما، DIR, RIE
- روشهای تکمیلی: CMP، نفوذ و آرایش، فرایندهای باندینگ، Dicing، تنش زدایی
- معرفی چند تکنیک میکرو ماشینکاری: LIGA و Hot embossing، قالب گیری و مهرزنی، Soft lithography و Contact printing روش لایه قربانی، HARPASS
- معرفی فرایندهای میکروفورمینگ: مقدمه^۱ ای بر تئوری "پلاستیسیته کریستالی"، اثر اندازه در فرایندهای میکروفورمینگ، شبیه سازی فرایندهای میکروفورمینگ

منابع و مراجع:

- Madou, Marc J. Fundamentals of microfabrication and nanotechnology, three-volume set. CRC Press, 2018.
- Dunne, Fionn, and Nik Petrinic. Introduction to computational plasticity. Oxford University Press on Demand, 2005.
- Dunne, Fionn, and Nik Petrinic. Introduction to computational plasticity. Oxford University Press on Demand, 2005.
- Fu, Ming Wang, and Wai Lun Chan. Micro-scaled products development via microforming. Vol. 10. No. 1007. Springer series in advanced manufacturing, Springer, London, 2014.



اصول ریخته گری			عنوان درس به فارسی:	
Principles of Metals Casting			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
تخصصی اختیاری	-	متالورژی	۳۲	۲

هدف:

آشنایی با اصول تهیه مذاب ریخته‌گری و منجمد کردن فلزات به منظور حصول به قطعه با خواص مکانیکی مناسب

سرفصل و رئوس مطالب:

- مقدمه بر صنعت ریخته‌گری: مقدمه بر صنعت ریخته‌گری
- ذوب فلزات: ترکیب آلیاژها، اساس متالورژیکی ذوب، عملیات ذوب، کاربرد متالورژی
- خواص فیزیکی و ریخته‌گری فلزات مایع: خواص فیزیکی، خواص شیمی فیزیکی، خواص ریخته‌گری، آلیاژهای ریخته‌گری و نوردی
- گازها و فلزات: شیمی فیزیک سیستمهای فلز-گاز، موارد عملی سیستمهای فلز-گاز، خارج کردن گاز از فلز مایع، گازها و ساختمان فلزات، گازها و خواص فلزات
- انجماد: تبلور، شرایط تعادلی، شرایط غیرتعادلی
- انجماد در تغذیه: مشخصات تغذیه آلیاژها، نفوذ هندسی در انجماد، زمان انجماد و قانون کورینو، روشهای تغذیه، حرارت و سرعت ریخته‌گری، طرح و عمل منابع تغذیه، محاسبات مدول قطعه، تغییرات در طرح منابع تغذیه، راندمان تغذیه و اتصال، مبردها
- سیستمهای راه‌گاهی: اجزاء سیستم راه‌گاهی، سیستمهای فشار، انواع سیستمهای راه‌گاهی، کاربرد هیدرولیک در سیستمهای راه‌گاهی، توجیه‌های علمی سیستم راه‌کاری، نیروهای وارد بر قالب
- قالب‌ها: قالب و مواد آن، قالبهای فلزی، قالبهای ماسه‌ای و مواد معدنی، فعل و انفعالات و واکنش قالب در ریخته‌گری، عملیات کنترل خواص مخلوط، مشخصات متالورژیکی قالب و مواد آن،
- تکنولوژی و ریخته‌گری با ماسه: مدل‌های ریخته‌گری، ماسه‌ها، آزمایش ماسه‌ها، تجهیزات و وسایل ریخته‌گری، ماهیچه‌گیری، قالب‌گیری، ریخته‌گری با ماسه
- ریخته‌گری با ماسه: ریخته‌گری با ماسه
- مبحث یازدهم: روشهای مختلف تمیز کردن قطعات ریخته شده
- مبحث دوازدهم: عیوب ریخته‌گری
- خطای ابعاد: خطای ترکیب، بی‌شکلی، عیوب گازی، اینکلوزن‌ها، عیوب انقباض در مایع، عیوب انقباض در جامد، سایر عیوب، تأثیر عیوب، بازرسی و کنترل، استانداردها، وسائل و تجهیزات، ترکیب آلیاژ و خواص مکانیکی، آزمایشهای غیرمخرب، کنترل کیفی

منابع و مراجع:

- Campbell, John. Castings. Elsevier, 2003.
- ASM Handbook, Formerly Ninth Edition, Metals Handbook Volume 15 Casting
- Brown, John, ed. Foseco ferrous foundryman's handbook. Butterworth-Heinemann, 2000.
- Foundryman's Handbook, Revised and edited by John R. Brown
- Kurz, Wilfried, David J. Fisher, and Rohit Trivedi. "Progress in modelling solidification microstructures in metals and alloys: dendrites and cells from 1700 to 2000." International Materials Reviews 64.6 (2019): 311-354.



مبانی کارآفرینی و تجاری سازی			عنوان درس به فارسی:	
Principles of Entrepreneurship & and Commercialization			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
تخصصی اختیاری	-	پس از گذراندن ۷۰ واحد	۳۲	۲
هدف: آموزش اصول و مبانی ایده پردازی، تجاری سازی تحقیقات و کارآفرینی و سرفصل مواردی که یک کارآفرین باید از آن مطلع باشد.				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: مقدمه• مبحث دوم: اصول و نیازهای کارآفرینی• مبحث سوم: مبانی تجاری سازی• مبحث چهارم: روشهای بازاریابی و جذب سرمایه• مبحث پنجم: روشهای مدیریت (منابع انسانی، سرمایه، برنامه ریزی)• مبحث ششم: اصول و مبانی حسابداری• مبحث هفتم: قانون تجارت• مبحث هشتم: قانون کار• مبحث نهم: چگونگی تاسیس یک شرکت دانش بنیان• مبحث دهم: طرز نوشتن FS و BP و تفاوت آنها با یکدیگر• مبحث یازدهم: ثبت اختراع و مالکیت فکری• مبحث دوازدهم: روشهای ارزش گذاری ایده و مالکیت فکری• مبحث سیزدهم: ارائه دانشجویان				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• مطالب درس به صورت جزوه در اختیار دانشجویان قرار داده می شود				



کنترل اتوماتیک			عنوان درس به فارسی:	
Automatic Control			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت
تخصصی اختیاری	-	ارتعاشات مکانیکی	۳	۴۸
هدف:				
آشنایی دانشجویان با انواع سیستمهای کنترلی و روابط بین آنها				
سرفصل و رؤوس مطالب:				
<ul style="list-style-type: none"> • مقدمه: مقدمه‌های بر تبدیل لاپلاس (تبدیل مستقیم و معکوس، قضایای مقدار اولیه و نهایی)، تعریف و طبقه بندی سیستم ها، مدل فضای حالت، دیاگرام های بلوکی، کلیاتی در مورد فیدبک و اثرات آن، تابع تبدیل، سادهسازی دیاگرام های بلوکی (روش میسون) • مدل سازی ریاضی سیستم ها: مدل سازی ریاضی سیستم های مکانیکی، مدل سازی ریاضی سیستم های الکتریکی، مدل سازی ریاضی سیستم های الکترومکانیکی، مدل سازی ریاضی سیستم های هیدرولیکی • پاسخ زمانی سیستم ها: حالت گذرا و ماندگار، مشخصات حالت گذرا (جهشی، زمان نشست و...)، حالت ماندگار (خطای ماندگار)، بررسی اثر کنترل کننده ها بر مشخصات حالت گذرا و ماندگار سیستم • کنترل کننده ها: کنترل کننده های صنعتی نیوماتیک، کنترل کننده های صنعتی هیدرولیک، کنترل کننده های صنعتی الکترونیک • تحلیل پایداری: تحلیل پایداری به روش رات-هورویتس، روش مکان هندسی ریشه ها (Root Locus) در تحلیل و طراحی سیستم های کنترلی • پاسخ فرکانسی سیستم ها: روش های نمایش پاسخ فرکانسی، بررسی پایداری سیستمها در میدان فرکانسی به روش نایکوئیست، مشخصات پاسخ فرکانسی (حد فاز و بهره، ماکسیمم تشدید و...) • تنظیم و طراحی کنترل کننده ها: تنظیم کنترل کننده ها، طراحی جبران کننده ها برای بهبود کار سیستمهای کنترل، طراحی کنترلرهای PID به کمک جداول زیگلر و نیکولز 				
منابع و مراجع:				
<ul style="list-style-type: none"> • Ogata, Katsuhiko. Modern control engineering. Prentice hall, 2010. 				



عنوان درس به فارسی:			پردازش مواد با اشعه‌های حرارتی	
عنوان درس به انگلیسی:			Production by Thermal Gases and Radiations	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنهادی	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۳	۴۸	انتقال حرارت ۱	-	بسته تخصصی
هدف: آشنایی با انواع روش های پردازش مواد با اشعه های حرارتی				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: ماهیت پردازش مواد با اشعه‌های حرارتی ، مزایا و معایب• مبحث دوم: تاریخچه و مقدمات و ساختار فرآیند Laser-Beam (برشکاری، جوشکاری، عملیات حرارتی، Marking، روکش زنی)• مبحث سوم: تاریخچه و مقدمات و ساختار فرآیند Plasma (برشکاری، جوشکاری، عملیات حرارتی، روکش زنی)				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• McGeough, J. A. " Advanced Methods of Machining" Chapman and Hall Ltd. , U.K.,1988• Benedict, G. F. "Nontraditional Manufacturing Processes" Marcel Dekker Inc., USA,1987.• Machining Data Handbook, 3rd Edition, Vol. 2, Machining Data Centre (MDC), USA,1980• Tools and Manufacturing Engineering Handbook, Society of Manufacturing Engineering, USA• Metals Handbook• "Laser Processing" Q&A, Daihen Corporation, Japan, No date• Abdullah, A. "Electrophysical Processes" M.Sc. Lecture Notes, Tarbiat Modarres Univ., Tehran, 1992• Rykalin, N.- Uglov, A. - Kokora, A. "LASER Machining and Welding" Translated from the Russian by Glebov O. ,Mir Publishers, Moscow, 1978• Niku Lari, A.- Mordike, B.L. "High Power LASERS" Pergamon Press plc, U.K., 1989• Von Dobeneck, D.- Steigerwald, K. H. "Electron Beam Machining- The Progress and its Industrial Application" IEE Conference No. 133, 1975• Von Grote, K.H.- Meleka, A. H." Electron Beam, The Multi-Role Tool for Modern Fabrication" MTDR Conf. No. 12, U.K. ,1971• Norio Taniguchi "Current State and Future Trends of Ultraprecision Machining and Ultrafine Material Processing" Annals of the CIRP, Vol. 32/ 2/ 1983• Hassan El-Hofy "Advanced Machining Processes - Nontraditional and Hybrid Machining Processes" Production Engineering Department, Alexandria University, Egypt, McGraw-Hill, 2005				



تکنولوژی آلتراسونیک			عنوان درس به فارسی:	
Ultrasonic Engineering			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	ارتعاشات مکانیکی	۳۲	۲

هدف:

آشنایی با تکنولوژی آلتراسونیک

سرفصل و رئوس مطالب:

- **مبحث اول:** مقدمه و تاریخچه، ماهیت فرآیند های آلتراسونیک، مزایا و معایب
- **مبحث دوم:** امواج آلتراسونیک و تئوری آن و روش های تولید موج آلتراسونیک (Whistle , Electro-Strictive ,Mangneto-Strictive)
- **مبحث سوم:** کاربرد های صنعتی و تولیدی آلتراسونیک (جوشکاری، Sewing and Soldering ، سوراخکاری، برشکاری، تراشکاری مواد ترد و سخت، تاثیر آن در فرآیند های فرم دهی (آهنگری، ریخته گری پیوسته، کشش عمیق، کشش سیم)، تاثیر آن در فرآیند های ماشینکاری سنتی (سوراخ کاری، تراشکاری، فرزکاری، سنگ زنی)، تاثیر آن روی فرآیند های غیر سنتی (EDM , ECM)، اتوماسیون و متالورژی پودر، مهندسی سطح، تاثیر آن روی فرآیند های فیزیکی و شیمیایی (واکنش های شیمیایی، مواد سمی، تعلیق، انحلال، گاززدایی، پراکندگی کولایدی)، تاثیر آن روی فرآیند های روکش زنی، تمیزکاری لوله ها و تجهیزات در صنایع نفتی و پتروشیمیایی، تمیزکاری قطعات پیچیده
- **مبحث چهارم:** کاربرد های دارویی
- **مبحث پنجم:** کاربرد های کشاورزی
- **مبحث ششم:** کاربرد های ارتباطی

منابع و مراجع:

- McGeough, J. A. " Advanced Methods of Machining" Chapman and Hall Ltd. , U.K.,1988
- Benedict, G. F. "Nontraditional Manufacturing Processes" Marcel Dekker Inc., USA,1987.
- Machining Data Handbook, 3rd Edition, Vol. 2, Machining Data Centre (MDC), USA,1980
- Tools and Manufacturing Engineering Handbook, Society of Manufacturing Engineering, USA
- Geng, Hwaiyu, and P. E. CMfgE. Manufacturing engineering handbook. McGraw-Hill Education, 2016.
- Snoeys, R. - Staelens, F. - Dekeyser, W. "Current Trends in Non-Conventional Material Removal Processes" Annals of the CIRP, Vol. 35/ 2/ 1986
- Abdullah, A. "Electrophysical Processes" M.Sc. Lecture Notes, Tarbiat Modarres Univ., Tehran, 1992
- Frederick Julian, R. "Ultrasonic Engineering" John Wiley&Sons Inc., USA, 1965
- Malloy, Elizabeth J., Katie L. Miller, and Ellen A. Eisen. "Rectal cancer and exposure to metalworking fluids in the automobile manufacturing industry." Occupational and environmental medicine 64.4 (2007): 244-249.
- Norio Taniguchi "Current State and Future Trends of Ultra-precision Machining and Ultra-fine Material Processing" Annals of the CIRP, Vol. 32/ 2/ 1983
- Hassan El-Hofy "Advanced Machining Processes - Nontraditional and Hybrid Machining Processes" Production Engineering Department, Alexandria University, Egypt, McGraw-Hill, 2005



مهندسی معکوس			عنوان درس به فارسی:	
Reverse Engineering			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	طراحی اجزا ۲	نقشه‌کشی صنعتی ۲	۳۲	۲
<p>هدف:</p> <p>هدف تحلیل و طراحی روش‌های مهندسی معکوس قطعات صنعتی است و بطور تخصصی آموزش علم مهندسی معکوس در دوره کارشناسی می‌باشد. در این درس، دانشجو بطور تخصصی با انواع پارامترهای مهندسی معکوس آشنا و سپس به بالاترین درجه طراحی فرایند مهندسی معکوس می‌رسد.</p>				
<p>سرفصل و رؤس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: مقدمه ای بر مهندسی معکوس، انواع آن و رعایت مسایل مربوط به قانون مالکیت مادی و معنوی و تجاری سازی ایده ها • مبحث دوم: مهندسی معکوس حیوانات در طبیعت برای ساخت روبات ها، هواپیما و زیردریایی از پرندگان، ماهی ها و چهارپایان حمل بار • مبحث سوم: چگونگی ایجاد نقشه دوبعدی و یا مدل ۳ بعدی از یک نمونه ساخت شده و یا یک مجموعه مونتاژ شده • مبحث چهارم: طراحی روش بهینه دمونتاژ (باز کردن) یک مجموعه بدون صدمه زدن به آن • مبحث پنجم: چگونگی برداشتن ابرنقاط و تجهیزات آن و ایجاد مدل هندسی در انواع قطعات منشوری شکل و حفره دار • مبحث ششم: تبدیل ابر نقاط به مدل هندسی و آزمایش دقت مدل سازی و تعیین درصد تشابه آن با مدل واقعی و طبقه بندی هندسی • مبحث هفتم: مهندسی معکوس مجموعه قطعات بر اساس الزامات مونتاژ و تعیین زنجیره تolerانس و روش های مختلف اتصالات در مونتاژ • مبحث هشتم: طراحی فرایند مهندسی معکوس بر اساس جنس قطعات • مبحث نهم: نحوه انجام فرایند مهندسی معکوس بر اساس صافی سطح و کیفیت سطوح قطعات صنعتی • مبحث دهم: کاربرد مهندسی معکوس در فرایند های شکل دهی حجیم فلزات • مبحث یازدهم: نحوه تعیین ضرورت استفاده از فرایند های ریخته گری فلزات در مهندسی معکوس • مبحث دوازدهم: تعیین فرایند های ماشینکاری مناسب در مهندسی معکوس برای ساخت قطعات صنعتی • مبحث سیزدهم: مهندسی معکوس قطعات و مجموعه های پلیمری و پلاستیکی • مبحث چهاردهم: کپی برداری از قطعات شکسته در فرایند تعمیر مجموعه های گران قیمت به روش مهندسی معکوس • مبحث پانزدهم: جنبه های کارآفرینی و تجاری سازی ایده ها و "طراحی مجدد" و بهینه سازی یک قطعه یا یک مجموعه مونتاژ شده 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wang, Wego. Reverse engineering: Technology of reinvention. Crc Press, 2010. • Robert W. Messler Jr, Reverse Engineering: Mechanisms, Structures, Systems & Materials 1st Edition, McGraw-Hill Education, 2014, ISBN-13: 978-0071825160, ISBN-10: 0071825169. • Raja, Vinesh, and Kiran J. Fernandes, eds. Reverse engineering: an industrial perspective. Springer Science & Business Media, • Reverse Engineering: Technology of Reinvention, 1st Edition, Wego Wang, CRC Press, Published September 16, 2010, Reference - 357 Pages - 200 B/W Illustrations, ISBN 9781439806302 - CAT# K10314. • Wang, Wego. Reverse engineering: Technology of reinvention. Crc Press, 2010. 				



- Robert W. Messler Jr, Reverse Engineering: Mechanisms, Structures, Systems & Materials 1st Edition, McGraw-Hill Education, 2014, ISBN-13: 978-0071825160, ISBN-10: 0071825169.
- Raja, Vinesh, and Kiran J. Fernandes, eds. Reverse engineering: an industrial perspective. Springer Science & Business Media, 2007.
- Telea, Alexandru C., ed. "Reverse Engineering: Recent Advances and Applications." (2012).
- Lefever, Douglas, and Kristin Wood. "Design for assembly techniques in reverse engineering and redesign." ASME Design Theory and Methodology Conference. 1996.
- Alshennawy, A. "A Reverse Engineering Technique for Reproducing Spare Parts using Computer Vision System." International Journal of Scientific & Engineering Research 5.10 (2014): 1033-1038.2007.
- Raja, Vinesh, and Kiran J. Fernandes, eds. Reverse engineering: an industrial perspective. Springer Science & Business Media, 2007.
- Telea, Alexandru C., ed. "Reverse Engineering: Recent Advances and Applications." (2012).
- Lefever, Douglas, and Kristin Wood. "Design for assembly techniques in reverse engineering and redesign." ASME Design Theory and Methodology Conference. 1996.
- Alshennawy, A. "A Reverse Engineering Technique for Reproducing Spare Parts using Computer Vision System." International Journal of Scientific & Engineering Research 5.10 (2014): 1033-1038.



عنوان درس به فارسی:			عنوان درس به انگلیسی:	
طراحی فرایندهای ساخت قطعات ماشینکاری			Process Planning for Machining Parts	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	مکانیک برش فلزات	۳۲	۲
هدف: تربیت متخصصانی مسلط به فرایندهای ماشینکاری و ملاحظات مربوط به انتخاب جزئیات این فرایندها				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">بخش اول: معرفی روند منطقی طراحی فرآیند ساخت، تفسیر نقشه‌های مهندسیبخش دوم: انتخاب فرایندهای ساخت اولیه، نحوه انتخاب فرآیند ماشین‌کاریبخش سوم: طراحی فرآیند ساخت قطعات تراشکاری				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">Weill, R. D., and G. Halevi. "Principles of Process Planning-A logical approach." (1995).Halevi, Gideon. Process and Operation Planning: Revised Edition of The Principles of Process Planning: A Logical Approach. Springer Science & Business Media, 2003.Scallan, Peter. Process planning: the design/manufacture interface. Elsevier, 2003				



ماشین ابزار تولیدی			عنوان درس به فارسی:	
Additive Manufacturing			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	مکانیک برش فلزات	۳۲	۲
هدف: آشنایی با ماشین ابزار و روشهای تولید انبوه قطعات مکانیکی				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: تراشکاری تولیدی• مبحث دوم: ماشینهای چرخ دنده تراش (چرخ دنده‌های ساده، مارپیچ، عمودی و حلزونی، چرخ دنده‌های مخروط، چرخ شانه، سنگ زنی و پرداخت سطح دندانه‌ها)• مبحث سوم: ماشین‌های خان‌کشی• مبحث چهارم: سنگ‌زنی خزشی• مبحث پنجم: ماشینکاری سرامیک‌ها• مبحث ششم: روشهای مختلف تولید انبوه انواع پیچها و مهره‌ها• مبحث هفتم: روش‌های ماشینکاری و پرداخت قطعات دقیق (هونینگ، لپینگ، روشهای دیگر)• مبحث هشتم: خطوط تولید خودکار• مبحث نهم: نمونه‌سازی سریع				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• رکس میلر، احمد حجتی (مترجم)، عماد حجتی (مترجم)، محمود ذوالفقاری (مترجم)، همایون جلالی (مترجم)، انتشارات یزدا• Tschätsch, Heinz. Applied machining technology. Springer Science & Business Media, 2010.• Joshi, Prakash Hiralal. Machine Tools Handbook: design and operation. McGraw-Hill Education, 2007.				



تکنولوژی ساخت افزایشی			عنوان درس به فارسی:	
Additive Manufacturing			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و ماشینهای کنترل عددی	۳۲	۲

هدف:

آشنایی با روش های ساخت افزایشی

سرفصل و رئوس مطالب:

- **مبحث اول** معرفی اصول مقدماتی
- **مبحث دوم** توسعه تکنولوژی ساخت افزایشی
 - طبقه بندی روشهای ساخت افزایشی
 - سیستم های پلیمر مایع
 - سیستم های پودری
 - سیستم های فلز مذاب
 - سیستم های ورق های جامد
- **مبحث سوم** هشت گام اساسی در ساخت افزایشی
- **مبحث چهارم** فرآیندهای ساخت افزایشی بر پایه فوتوپلیمریزیشن
- **مبحث پنجم** فرآیندهای ساخت افزایشی بر پایه استفاده از پودر
- **مبحث ششم** فرآیندهای ساخت افزایشی بر پایه اکستروژن
- **مبحث هفتم** فرآیندهای ساخت افزایشی بر پایه پرینت
- **مبحث هشتم** طراحی برای ساخت افزایشی طراحی قالب خم
- **مبحث نهم** مقایسه با CNC machining

منابع و مراجع:

- Additive Manufacturing Technologies: Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing, 2nd Ed. (2015), Ian Gibson, David W. Rosen, Brent Stucker
- Understanding Additive Manufacturing: Rapid Prototyping · Rapid Tooling · Rapid Manufacturing, by Andreas Gebhardt , ,2011
- Standards, Quality Control, and Measurement Sciences in 3D PRINTING AND ADDITIVE MANUFACTURING, by CHEE KAI CHUA CHEE HOW WONG WAI YEE YEONG, Elsevier , 2017.



عنوان درس به فارسی:			طراحی ماشین به کمک کامپیوتر	
عنوان درس به انگلیسی:			Computer Aided Engineering	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۳	۴۸	طراحی اجزا ۲، محاسبات عددی	-	بسته تخصصی
هدف: توسعه مفاهیم درس طراحی اجزاء ماشین از مدل‌های ساده شده به مدل‌هایی پیچیده با هندسه و بارگذاری دلخواه و با استفاده از بسته‌های نرم افزاری المان				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مقدمه: مروری بر نحوه مدل‌سازی و تحلیل در نرم افزارهای المان محدود• تحلیل المان محدود در محیط APDL: مدل‌سازی خریای دو بعدی، مدل‌سازی خریای سه بعدی، مسائل تنش صفحه ای، تکنیک‌های مدل‌سازی سه بعدی، آنالیز مودال، برنامه نویسی پارامتریک• تحلیل المان محدود در محیط Ansys Workbench: محیط Sketching، مدل‌سازی دو بعدی، مدل‌سازی سه بعدی، شبیه سازی سه بعدی، مدل‌سازی سطوح، مدل‌های خطی، تکنیک‌های بهینه سازی با روش المان محدود (بهینه سازی Shape، بهینه سازی Topology)، مش بندی، کمانش خطی و سفتی ناشی از تنش، آنالیز مودال، آنالیز سازه‌ای گذرا، شبیه سازی غیر خطی، مواد غیرخطی، دینامیک صریح• تئوری‌های خرابی استاتیکی و دینامیکی: بارگذاری استاتیکی (مواد ترد)، بارگذاری استاتیکی (مواد نرم)، بارگذاری خستگی• مدل سازی حرارتی: مدل‌سازی اتصالات پیچی، حالت پایدار، حالت گذرا، آنالیز میدان‌های کوپله				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Lee H. H., Finite Element Simulations with ANSYS Workbench 17, 2017.• Vladulescu, Florian. "Structural-thermal analysis of welded joints using the ANSYS workbench platform." Advanced Materials Research. Vol. 1146. Trans Tech Publications Ltd, 2018.• DJERRAD, Abderrahim, et al. "Finite element simulation of AFRP strengthened short steel tube column under axial compression."				



عنوان درس به فارسی:			عنوان درس به انگلیسی:	
Hydraulic and Pneumatic Lab				
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	اصول طراحی سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک	۴۸	۱
هدف: آشنایی دانشجویان با انتقال قدرت به کمک سیال، پمپها، شیرهای کنترل جهت، شیرهای کنترل فشار، شیرهای کنترل جریان و نیوماتیک				
سرفصل و رئوس مطالب: • آزمایش‌ها: هیدرولیک، نیوماتیک، الکترونیوماتیک				
منابع و مراجع: • دستورکار آزمایشگاه هیدرولیک، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.				



روش المانهای محدود			عنوان درس به فارسی:	
Finite Elements Method			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت
بسته تخصصی	-	مقاومت مصالح ۲	۳	۴۸

هدف:

آشنایی با روش المان محدود در حل مسائل متنوع مهندسی با تاکید بر مهندسی مکانیک

سرفصل و رئوس مطالب:

- بخش اول: مقدمه بر روش های عددی حل معادلات دیفرانسل با تاکید بر المان محدود
- بخش دوم: روش ریتز برای مسائل یک بعدی
- بخش سوم: روش های باقیمانده وزنی (گالرکین و کالوکیشن) برای مسائل یک بعدی
- بخش چهارم: روش های باقیمانده وزنی (زیر دامنه و حداقل مربعات) برای مسائل یک بعدی
- بخش پنجم: ارائه روشهای قبل برای مسائل ۲ بعدی
- بخش ششم: تقسیم دامنه به المان ها و آشنایی با توابع درون یاب برای المانها
- بخش هفتم: یافتن معادله المان با اعمال یکی از روش های حل معادله دیفرانسیل
- بخش هشتم: مونتاژ معادلات المانها و یافتن سیستم معادله جبری حاکم
- بخش نهم: روش های اعمال شرایط مرزی مختلف
- بخش دهم: آشنایی با روش های تکرار برای حل سیستم های بزرگ معادلات خطی
- بخش یازدهم: آشنایی با روش های مستقیم المان محدود در مسائل الاستیسیته و حرارت
- بخش دوازدهم: آشنایی با ساخت المانها ۱ بعدی مختلف
- بخش سیزدهم: محاسبه ماتریس سختی برای چند نوع مسئله مختلف
- بخش چهاردهم: آشنایی با روش های حل مسئله در حوزه زمان
- بخش پانزدهم: آشنایی با روش حل مسئله توسط نرم افزار های المان محدود

منابع و مراجع:

- Logan, Daryl L. A first course in the finite element method. Cengage Learning, 2016.
- Takashi, Nomura, and Thomas JR Hughes. "An arbitrary Lagrangian-Eulerian finite element method for interaction of fluid and a rigid body." Computer methods in applied mechanics and engineering 95.1 (1992): 115-138.
- Jacob, Fish, and Belytschko Ted. A first course in finite elements. Wiley, 2007.



عنوان درس به فارسی:			زبان تخصصی	
عنوان درس به انگلیسی:			Technical Language	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۲	۳۲	زبان انگلیسی	-	بسته تخصصی
هدف: هدف این درس فراگیری متون و لغات فنی تخصصی که حدود ۱۰۰۰ کلمه می‌باشد (کلمات منحصر به رشته مکانیک)				
سرفصل و رئوس مطالب: • آموزش ۱۰۰۰ کلمه مکانیک: استفاده از متون مناسب که بتواند دانشجویان را ضمن آشنائی با این کلمات و متون، ریشه‌یابی را نیز آموزش دهد بنحوی که بتوانند از کتب تخصصی و نشریات مربوطه بخوبی استفاده نموده و قادر به تهیه گزارش فنی به زبان آموزشی باشند.				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">Williams, Ray. Panorama: an advanced course of English for study and examinations. Teacher's book. Longman, 1992.Puderbach, Ulrike, and Michael Giesa. Technical English-Mechanical Engineering. Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer, 2012.				



عنوان درس به فارسی:			آز مبانی برق و الکترونیک	
عنوان درس به انگلیسی:			Basic Electric and Electronic lab	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۱	۴۸	مبانی برق و الکترونیک	-	بسته تخصصی
هدف: آشنایی با اصول و کارکرد انواع ماشین های الکتریکی				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• آزمایش اول: مولد DC تحریک مستقل• آزمایش دوم: مولد شنت تحریک خودی• آزمایش سوم: مولد های سری• آزمایش چهارم: موتور شنت• آزمایش پنجم: تعیین راندمان در ترانسفورماتور های تک فاز• آزمایش ششم: موازی کرن دو ترانسفورماتور سه فاز و تعیین اختلاف توزیع قدرت بین آنها• آزمایش هفتم: موتور آسنکرون تک فاز• آزمایش هشتم: موتور القایی سه فاز آسنکرون				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• دستورکار آزمایشگاه مبانی برق و موتور های الکتریکی، دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.				



مهندسی سطح			عنوان درس به فارسی:	
Surface Engineering			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	متالورژی	۳۲	۲
هدف: آشنایی با مهندسی سطح				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: مقدمه، تعاریف و تاریخچه• سطوح جامد: اهمیت سطح، پدیده‌های سطحی، خواص مکانیکی، فیزیکی، شیمیایی، انرژی سطحی• لایه‌های سطحی در مواد: ساختار، شکل‌گیری، خواص، تاثیر ماشینکاری، استحکام و ضعیف شدن لایه‌ها• رفتار فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی لایه‌های سطحی: ایمسیویتی، انعکاس، ساختار متالوگرافیکی، سختی، تردی، تنش پسماند، جذب، قابلیت انحلال، چسبندگی، کاتالیزوری، خوردگی• خواص مهندسی لایه‌های سطحی: استحکام، خستگی، اصطکاک، خوردگی• پدیده‌های اصطکاکی سایشی و تریبولوژیکی: پدیده‌های اصطکاکی سایشی و تریبولوژیکی• پوشش‌ها: فلزی، غیرفلزی، مهندسی، دکوراتیوی• فرآیندهای پوشش دهی: گالوانیزه، اسپری، تشکیل بلور• روش‌های جدید ساخت لایه‌های سطحی: انواع قالبهای فرم، محدودیت در عمق، طراحی قالبهای فرم• روش‌های اندازه‌گیری خواص پوشش‌ها: بیم الکترونی، ذوب مجدد، استفاده از بخار، آلیاژی کردن، لیزر، کاشت یونی، تخلیه تابان				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Ares, Alicia Esther, ed. Manufacturing and Surface Engineering. MDPI, 2018.• Dearnley, P. A. Introduction to surface engineering. Cambridge University Press, 2017.• Davis, Joseph R., ed. Surface engineering for corrosion and wear resistance. ASM international, 2001.• Burakowski, Tadeusz, and Tadeusz Wierzchon. Surface engineering of metals: principles, equipment, technologies. CRC press, 1998.				



تست غیرمخرب			عنوان درس به فارسی:	
NonDestructive Test			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	متالورژی	۳۲	۲
هدف: آشنایی با انواع روش های تست های غیر مخرب و اصول آنها				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• جلسه اول- مقدمه ای بر روش های غیرمخرب• جلسه دوم- آشنایی با عیوب در روش های مختلف تولید• جلسه سوم- آزمون های چشمی، استفاده از ابزار مناسب ازرسی، آشنایی با بوروسکوپ• جلسه چهارم- بازرسی با استفاده از مایعات نافذ• جلسه پنجم- بازرسی به روش ذرات مغناطیسی• جلسه ششم- کاربرد آنالیز مدل ارتعاشی در تشخیص عیوب• جلسه هفتم- ادامه کاربرد مدل ارتعاشی در تشخیص عیوب• جلسه هشتم- آزمون میان ترم• جلسه نهم- استفاده از انتشار امواج فراصوت در تشخیص عیوب در مواد• جلسه دهم- ادامه استفاده از انتشار امواج فراصوت در تشخیص عیوب در مواد• جلسه یازدهم- کاربرد روش ادی کارنت در تشخیص عیوب سطحی در فلزات• جلسه دوازدهم- ادامه کاربرد روش ادی کارنت در تشخیص عیوب سطحی در فلزات• جلسه سیزدهم- روش رادیوگرافی در تشخیص عیوب• جلسه چهاردهم- ادامه روش رادیوگرافی در تشخیص عیوب• جلسه پانزدهم- ادامه روش رادیوگرافی در تشخیص عیوب• جلسه شانزدهم- آشنایی با استانداردهای رایج در آزمون های غیرمخرب				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Metal Casting: A Sand Casting Manual for the Small Foundry, Vol. 1, Stephen D. Chastain, Chastain Publishing, Year: 2003, ISBN: 0970220324,9780970220325• Metal Casting: A Sand Casting Manual for the Small Foundry, Volume 2, Steve Chastain, Stephen D. Chastain, Chastain Publishing, Year: 2004, ISBN: 970220332,9780970220332				



عنوان درس به فارسی:			آز تست غیرمخرب	
عنوان درس به انگلیسی:			NonDestructive test Lab	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۱	۴۸	-	تست غیرمخرب (پ/ه)	بسته تخصصی
هدف: فراگیری تجربی اجرای آزمون های غیرمخرب به منظور ارزیابی کیفی قطعات مهندسی				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مقدمه: آشنایی با عیوب قطعات در فرآیندهای تولید و بهره برداری• آزمایش ۱: روش های چشمی• آزمایش ۲: آزمون التراسونیک• آزمایش ۳: آزمون ادی کارنت• آزمایش ۴: آزمون ذرات مغناطیسی• آزمایش ۵: آزمون مایعات نافذ				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• احمدی نجف آبادی، مهدی، دستورکار آزمایشگاه تست غیرمخرب، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.				



تکنولوژی روش های ریخته گری			عنوان درس به فارسی:	
Casting Processes Technology			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس همنیاز	دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	پ/ه کارگاه ریخته گری	-	۳۲	۲
هدف: آشنایی با تکنولوژی و روش های های موجود برای ریخته گری				
سرفصل و رئوس مطالب: ۱- مقدمه ۲- تکنولوژی ریخته گری پوسته ای ۳- ریخته گری گریز از مرکز ۴- ریخته گری قالب های دائمی ساده ۵- تکنولوژی ریخته گری سرامیکی ۶- ریخته گری قالب های دائمی (تحت فشار) ۷- ریخته گری مجوف (معکوس) ۸- ذوب و ریخته گری: چدن مالیبیل، فولادهای آلیاژی، آلیاژهای آلومینیم-آلیاژهای مسی، آلیاژهای منیزیم، آلیاژهای روی. منابع و مراجع: • Edward J. Vinarcik, High Integrity Die Casting Processes, Wiley, 2003				



طراحی قالب تزریق پلاستیک			عنوان درس به فارسی:	
Plastic Injection Mold Design			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	طراحی و ساخت قالب پرس (پ/ه)	-	۳۲	۲
هدف:				
آشنایی با روش‌ها و اصول طراحی و محاسباتی قالب‌های تزریق پلاستیک				
سرفصل و رئوس مطالب:				
<ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: معرفی انواع قالب پلاستیک تزریقی (ترانسفر، صفحه‌ای، اکستروژن)، تعاریف اولیه • مبحث دوم: معرفی اجزاء قالب‌های پلاستیک و نکات طراحی اجزا مکانیکی قالب‌های پلاستیک • مبحث سوم: محاسبات Shrinkage مربوط به دماهای ذوب و فشار تزریق و نیروی پرس • مبحث چهارم: محاسبه خط جدایش، مکان پین پران و راهگاه، مشاهده و بررسی یک قطعه پلاستیک برای تعیین جهت تزریق • مبحث پنجم: محاسبه و طراحی Runner و راهگاه قالب و تعداد حفره • مبحث ششم: محاسبه و طراحی Sprue و بارگیری از دستگاه تزریق • مبحث هفتم: محاسبه و طراحی Gate گلویی • مبحث هشتم: محاسبه و طراحی میل راهنما Pin Guide و کفشک • مبحث نهم: طراحی و محاسبات سیستم حرارتی (المنت حرارتی) قالب‌های فشاری، طراحی و محاسبات سیستم خنک‌کاری • مبحث دهم: معرفی انواع سیستم‌های پران و صفحه پران • مبحث یازدهم: طراحی مکانیزم قالب‌های دارای ماهیچه متحرک و کشویی پیشرفته چند پارچه • مبحث دوازدهم: طراحی قالب پلاستیک با سیستم‌های کامپیوتری • مبحث سیزدهم: مراحل تست قالب و عیب‌یابی قطعه و نحوه برطرف کردن عیوب قطعه با تعمیر قالب • مبحث چهاردهم: ساخت قالب به روش‌های EDM و Electro Plating و Metal Spray و قالب‌های سرامیکی • مبحث پانزدهم: مواد و فولادهای قالب‌های پلاستیک و انواع پوشش‌های فسفر برنزی Sprue 				
منابع و مراجع:				
<ul style="list-style-type: none"> • Greener, Jehuda, and Reinhold Wimberger-Friedl. "Precision injection molding." Carl Hanser, Munich (2006). • Menges, Georg, Walter Michaeli, and Paul Mohren. How to make injection molds. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2013. • R. G. W Pye, Injection Mold Design, A Design Nabual for The Thermoplastics Industry, Second Edition, Plastics and Rubber Institute, George Goodwin Limited Publisher, ISBN. 0-71143-906-0, 1978. • Beaumont, John P., Ronald L. Nagel, and Robert Sherman. Successful injection molding: process, design, and simulation. Munich: Hanser Publishers, 2002. 				



طراحی قالب ریخته گری			عنوان درس به فارسی:	
Casting Mold Design			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیشنهادی	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	پ- مقاومت مصالح ۲ و کارگاه ریخته گری	-	۳۲	۲
هدف: آشنایی با روش ها و اصول طراحی قالب ریخته گری				
سرفصل و رئوس مطالب: ۱- روش ریخته‌گری دائمی ۲- مکانیزم ماشین‌های ریخته‌گری دائمی ۳- طراحی قالب‌های ریخته‌گری دائمی ۴- تعداد قطعه در هر قالب ۵- مراحل انجماد و تغذیه و عیوب ریخته‌گری ۶- طراحی راهگاه‌ها و مجراها، بیرون‌اندازه‌ها، سیستم منفذ قالب ۷- سیستم‌های خنک کننده ۸- انواع قالب‌های (تک محفظه، چندمحفظه و قالب‌های مرکب) ۹- روغنکاری قالب ۱۰- فاکتورهای طراحی قطعات ریخته‌گری روش تحت فشار				
منابع و مراجع: • Vinarcik, Edward J., High integrity die casting processes, 2003, John Wiley & Sons				



تکنولوژی پلاستیک			عنوان درس به فارسی:	
Plastic Technology			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	متالورژی	۳۲	۲

هدف:

آشنایی با روش‌های ساخت تولید قطعات و محصولات پلیمری و پلاستیکی

سرفصل و رئوس مطالب:

- **مبحث اول:** مقدمه ای بر کلیات و ساختمان مولکولی پلیمرها و پلاستیک
- **مبحث دوم:** خواص عمومی پلیمرها و منابع تولید پلاستیک های طبیعی و مصنوعی
- **مبحث سوم:** روشهای قالب گیری ترموست ها و ترمو پلاستیک ها مانند تزریقی، فشاری و انتقالی
- **مبحث چهارم:** فرایندهای اکستروژن پلاستیک
- **مبحث پنجم:** فرایندهای کلندرینگ و غلتک کاری پلاستیک ها
- **مبحث ششم:** روشهای ماشینکاری پلاستیک
- **مبحث هفتم:** فرایندهای تقویت نمودن پلاستیک های کمپوزیتی
- **مبحث هشتم:** روشهای ساخت پلاستیک های نازک مانند کیسه های پلاستیکی برای بسته بندی و لایه دار نمودن آن‌ها
- **مبحث نهم:** قالب گیری ترموست های فیبرمدار چاپی، بدنه میکروپروسورها، آی سی ها و ترانزیستورها و قطعات الکترونیکی پلاستیکی
- **مبحث دهم:** پلیمرهای پلاریزه صفحات نمایشگر ال سی دی LCD، ال ای دی اورگانیک OLED و نوع ماتریس فعال AMOLED انعطاف پذیر
- **مبحث یازدهم:** انواع پلاستیک های رسانا و نیمه رسانا در حسگرها و پرابهای PH سنج و دستگاههای پزشکی تست خون و مایعات بدن
- **مبحث دوازدهم:** کاربرد پلاستیک های پزشکی مانند پروتزها، آتل (گچ) پلاستیکی شکسته بندی (دست و پا) و آگزواسکلتون ها Exoskeletons
- **مبحث سیزدهم:** استفاده الاستومرها و پلاستیک های انعطاف پذیرو حسگر در پوست روبات های انسان نما Humanoids
- **مبحث چهاردهم:** پلاستیک های ضد اشتعال، ضد الکتریسیته ساکن، ضد رطوبت و ضد باکتری در داخل هواپیما، قطار، خودروها و کشتی مسافری
- **مبحث پانزدهم:** فرایندهای ساخت و تولید فوم ها و اسفنج های صنعتی
- **مبحث شانزدهم:** مداسازی رفتار مکانیکی پلاستیک ها با استفاده مدل کلون و مدل ماکسول
- **مبحث هفدهم:** روشهای بازیافت پلاستیک

منابع و مراجع:

- Modern Industrial Plastics, ISBN-10: 0672972794 / مؤلف تری ریچاردسون؛ مترجم شیرین خسروی،
- Plastics Engineering, ISBN: 9780750637640 / مؤلف ار جی کرافورد؛ مترجم مهرداد کویکی.
- Dominghaus, Hans, J. Haim, and D. Hyatt. "Plastics for engineers: materials, properties, applications." Hanser Publishers, 1993, (1993): 785.
- Chanda, Manas. Plastics technology handbook. CRC press, 2017.



کارگاه تکنولوژی پلاستیک			عنوان درس به فارسی:	
Plastic Technology Workshop			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	پ/ه- تکنولوژی پلاستیک	۴۸	۱

هدف:

آشنایی عملی با روشهای ساخت و تولید محصولات پلاستیکی و پلیمری

سرفصل و رؤوس مطالب:

- آشنایی عملی با پلیمرها و مواد ترمو پلاستیک و مواد ترموست و کمپوزیتها (۱ هفته)
- آشنایی عملی با انواع ابزارها و ماشینهای فرایند تولید مواد اولیه پلیمری و انواع گرانولهای پلیمری (۱ هفته)
- آشنایی عملی و کار با اکستروژن مواد پلاستیکی و پلیمری (۱ هفته)
- آشنایی عملی و کار با قالبهای اکستروژن (۱ هفته)
- آشنایی عملی با تنظیم گرم کن های هیتر دستگاه اکستروژن برای ایجاد حرارت مناسب در طول سیلند اکستروژن (۱ هفته)
- انواع ماریچ مارادون اکستروژن و نحوه استفاده عملی از آن (۱ هفته)
- آشنایی با سیستمهای قفل شونده پرس اکستروژن تزریق پلاستیک (۱ هفته)
- آشنای عملی با مکانیزم تزریق پلاستیک و بوش sprue bushing in plastic (۱ هفته)
- انجام فرایند اکستروژن و تولید قطعات طویل و اندازه‌گیری قطر و اندازه قطعه تولید شده (۱ هفته)
- تنظیم پارامترهای ماشین اکستروژن و تعیین تاثیر آنان در محصول نهایی (۱ هفته)
- تنظیم متغیرهای ماشین اکستروژن تزریق داخل قالب پلاستیک و تعیین تاثیر آنان در محصول نهایی (۱ هفته)
- تغییر و آزمایش بر روی زمان تزریق در ماشین اکستروژن تزریق داخل قالب پلاستیک و تعیین تاثیر آنان در محصول نهایی (۱ هفته)
- تغییر و آزمایش بر روی زمان توقف قالب در ماشین اکستروژن تزریق داخل قالب پلاستیک و تعیین تاثیر آنان در محصول نهایی (۱ هفته)
- تغییر و آزمایش بر روی زمان بازگشت مارادون در ماشین اکستروژن تزریق داخل قالب پلاستیک و تعیین تاثیر آنان در محصول نهایی (۱ هفته)
- تغییر و آزمایش بر روی دمای تزریق داخل قالب پلاستیک و تعیین تاثیر آنان در محصول نهایی (۱ هفته)
- آزمایش بر روی قالبگیری پلاستیک های ترموست و تعیین تاثیر آنان در محصول نهایی (۱ هفته)

منابع و مراجع:

۱- جزوه و دستوالعمل انجام آزمایش استاد کارگاه تکنولوژی پلاستیک

2- Handbook of Plastics, Elastomers, and Composites, Fourth Edition, Charles A. Harper, ISBN: 9780071384766, Publication Date & Copyright: 2002 The McGraw-Hill Companies, Inc.

3- How to Make Injection Moulds Hardcover – Import, January 1, 1992, by Paul Menges, Georg; Mohren, ISBN-3446163050

4- Plastics: A Guide to Some Workshop Practices and Industrial Processes Paperback – December 1, 1994

by Don Raspin (Author), ISBN-10 : 1853427004, ISBN-13 : 978-1853427008



عنوان درس به فارسی:			آز رادیوگرافی	
عنوان درس به انگلیسی:			Radiography Lab	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۱	۴۸	متالورژی	-	بسته تخصصی
هدف: آشنایی با منابع تولید تشعشع و روش‌های اندازه‌گیری تشعشع، محافظت در برابر تشعشع، عیوب و تفسیر فیلم رادیوگرافی				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مقدمه• آشنایی با منابع تولید تشعشع• روش‌های اندازه‌گیری تشعشع• اقدامات لازم برای محافظت در برابر پرتو• محاسبات رادیوگرافی با استفاده از فیلم• تعیین مشخصات فیلم بعد از تشکیل تصویر• آشنایی با عیوب فیلم• تفسیر فیلم رادیوگرافی• اجرای رادیوگرافی از قطعات فلزی ریخته‌گری شده• اجرای رادیوگرافی از قطعات جوکاری شده				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Nondestructive Testing Handbook (3rd ed.), V. 4, Richard H. Bossi, Frank A. Iddings, George C. Wheeler, American Society for Nondestructive, 2002				



عنوان درس به فارسی:			آزمون آلتراسونیک و آزمایشگاه	
عنوان درس به انگلیسی:			Ultrasonic Test and Lab	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۳	۴۸	-	ارتعاشات مکانیکی (پ/ه)	بسته تخصصی
هدف:				
آشنایی با تکنولوژی آلتراسونیک و کاربرد های آن برای تست های مختلف و یادگیری روش های آزمایش به وسیله آن				
سرفصل و رئوس مطالب:				
<ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: مقدمه و تاریخچه، ماهیت فرآیند های آلتراسونیک، مزایا و معایب • مبحث دوم: امواج آلتراسونیک و تئوری آن و روش های تولید موج آلتراسونیک (Whistle , Electro-Strictive ,Mangneto-Strictive) • مبحث سوم: کاربرد های صنعتی و تولیدی آلتراسونیک (جوشکاری، Sewing and Soldering ، سوراخکاری، برشکاری، تراشکاری مواد ترد و سخت، تاثیر آن در فرآیند های فرم دهی (آهنگری، ریخته گری پیوسته، کشش عمیق، کشش سیم)، تاثیر آن در فرآیند های ماشینکاری سنتی (سوراخ کاری، تراشکاری، فرزکاری، سنگ زنی)، تاثیر آن روی فرآیند های غیر سنتی (EDM , ECM)، اتوماسیون و متالورژی پودر، مهندسی سطح، تاثیر آن روی فرآیند های فیزیکی و شیمیایی (واکنش های شیمیایی، مواد سمی، تعلیق، انحلال، گازدایی، پراکندگی کولایدی)، تاثیر آن روی فرآیند های روکش زنی، تمیزکاری لوله ها و تجهیزات در صنایع نفتی و پتروشیمیایی، تمیزکاری قطعات پیچیده) • مبحث چهارم: کاربرد های دارویی • مبحث پنجم: کاربرد های کشاورزی • مبحث ششم: کاربرد های ارتباطی 				
منابع و مراجع:				
<ul style="list-style-type: none"> • McGeough, J. A. " Advanced Methods of Machining" Chapman and Hall Ltd. , U.K.,1988 • Benedict, G. F. "Nontraditional Manufacturing Processes" Marcel Dekker Inc., USA,1987. • Machining Data Handbook, 3rd Edition, Vol. 2, Machining Data Centre (MDC), USA,1980 • Tools and Manufacturing Engineering Handbook, Society of Manufacturing Engineering, USA • Sn Geng, Hwaiyu, and P. E. CMfgE. Manufacturing engineering handbook. McGraw-Hill Education, 2016. • oeys, R. - Staelens, F. - Dekeyser, W. "Current Trends in Non-Conventional Material Removal Processes" Annals of the CIRP, Vol. 35/ 2/ 1986 • Abdullah, A. "Electrophysical Processes" M.Sc. Lecture Notes, Tarbiat Modarres Univ., Tehran, 1992 • Frederick Julian, R. "Ultrasonic Engineering" John Wiley&Sons Inc., USA, 1965 • Magazine of Metalworking Manufacturing, USA, 1983 • Norio Taniguchi "Current State and Future Trends of Ultra-precision Machining and Ultra-fine Material Processing" Annals of the CIRP, Vol. 32/ 2/ 1983 • Hassan El-Hofy "Advanced Machining Processes - Nontraditional and Hybrid Machining Processes" Production Engineering Department, Alexandria University, Egypt, McGraw-Hill, 2005 				



طراحی قالب آهنگری			عنوان درس به فارسی:	
Forging Mold Design			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	طراحی و ساخت قالب پرس (پ/ه)	-	۳۲	۲

هدف:

آشنایی با روش‌های مختلف طراحی قالب‌های آهنگری

سرفصل و رئوس مطالب:

- مبحث اول: مقدمه ای بر کلیات معادلات حاکم مانند قانون هوک و پلاستیسیته
- مبحث دوم: تفاوت روش های مختلف آهنگری قالب باز و قالب بسته و آهنگری سرد، گرم و داغ و روش آهنگری ایزوترمال
- مبحث سوم: طراحی قالب های آهنگری باز و محاسبه نیرو با روش تختال
- مبحث چهارم: روش های طراحی قالب های آهنگری بسته
- مبحث پنجم: طراحی ترتیبات ترمودینامیکی قالب های آهنگری بسته
- مبحث ششم: روش های تعیین خط جدایش و تصویرقطعه روی سطح کفه قالب های بالا و پایین آهنگری
- مبحث هفتم: طراحی قالب های آهنگری بسته برای بهبود ریز ساختاری محصول
- مبحث هشتم: روش های طراحی عرض و ضخامت فلش قالب های آهنگری بسته
- مبحث نهم: روش های محاسبه نیرو و انرژی فرایند آهنگری با قالب بسته
- مبحث دهم: طراحی قالب های برش فلش و پلیسه آهنگری
- مبحث یازدهم: انتخاب ماده و فولاد گرم کار برای ساخت قالب های بسته و باز
- مبحث دوازدهم: روش های طراحی قالب های پیش فرم آهنگری
- مبحث سیزدهم: طراحی ابعاد شمشال و ماده خام اولیه در آهنگری با قالب های بسته
- مبحث چهاردهم: انواع پرس ها، و چکش ها و پتک های اتوماتیک آهنگری با قالب های بسته
- مبحث پانزدهم: انواع کوره های آهنگری داغ با قالب های بسته و باز
- مبحث شانزدهم: عملیات حرارتی آهنگری با قالب های بسته و انواع روانکارها

منابع و مراجع:

- کتاب طراحی قالب فورج / مؤلف دکتر فرید رضا بیگلری و دکتر محمد علی صادقی انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- Lange, Kurt. "Handbook of metal forming." McGraw-Hill Book Company, 1985, (1985): 1216.
- Keeton, R. C. "ASM Metals Handbook, Vol. 14: Forming and Forging." (1988): 108-127.
- Richards, William Allyn. Forging of iron and steel: a text book for the use of students in colleges, secondary schools and the shop. D. Van Nostrand Company, 1915.



عنوان درس به فارسی:			پلاستیسیته عملی و تغییر شکل دادن فلزات	
عنوان درس به انگلیسی:			Practical Plasticity and Metal Forming	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۳	۴۸	مقامت مصالح ۲	-	بسته تخصصی
هدف: آشنایی با انواع روش های فرم دهی و پلاستیسیته به صورت کاربردی و عملی				
سرفصل و رؤوس مطالب: ۱- یادآوری حالت تنش ، محورهای اصلی و تنش های اصلی صفحات تنش برشی ماکزیمم ۲- معیارهای تسلیم (ترسکا و فون میسز) ۳- قانون جریان - روابط تنش - کرنش پلاستیکی ۴- مکانیزم های کار سختی و نرخ کرنش ۵- تاثیر حرارت ، سرعت ، اصطکاک ، و شرایط روغن کاری ۶- روش های تعیین خواص مکانیکی فلزات ۷- آشنایی با اصول و فرآیندهای شکل دهی فلزات ۸- تقسیم بندی فرآیندهای شکل دهی فلزات ۹- فرآیندهای نوردکاری سرد و گرم ، اکستروژن ، آهنگری و کشش سیم ۱۰- محاسبه نیروها و قدرت لازم در فرآیندهای اکستروژن ، نوردکاری ، آهنگری و کشش سیم با استفاده از روش کار ایده ال ۱۱- آنالیز فرآیند کشش عمیق با استفاده از معادلات تعادل ۱۲- بررسی قابلیت شکل پذیری ، عیوب محصول در روش های شکل دهی فلزات				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">Plasticity ; A .Mendleson				



عنوان درس به فارسی:			مکانیک مواد مرکب	
عنوان درس به انگلیسی:			Mechanics of Composite Materials	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۳	۴۸	مقاومت مصالح ۲	-	بسته تخصصی
<p>هدف: آشنایی با مواد مرکب به عنوان گزینه ای جایگزین برای فلزات، آشنایی با خواص و رفتار مکانیکی آنها، تحلیل تنش و طراحی سازه های ساخته شده از این مواد</p>				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> مقدمه ای بر مواد مرکب: تعریف و دسته بندی، ساختارهای تشکیل دهنده، کامپوزیت های ذره ای، کامپوزیت های لایه ای، کامپوزیت های الیافی، کامپوزیت های امتزاجی، عوامل موثر بر خواص کامپوزیت های الیافی، آشنایی با روش های ساخت مختصری از خواص مکانیکی کامپوزیت های الیافی: منحنی تنش کرنش اجزای یک ماده مرکب، تئوری ساده برای الیاف بلند، مکانیسم تقویت الیاف ممتد، الیاف کوتاه و مکانیسم مقاومت آنها، کامپوزیت ها با توزیع تصادفی الیاف، مقدمه ای بر اثرات فشار، جهت الیاف و مدهای مختلف شکست الاستیسیته ناهمسانگردها: سفتی الاستیک و ماتریس سازگاری در مواد غیر ایزوتروپ، مواد در حالات مختلف تقارن الاستیکی، مفهوم فیزیکی ضرایب تانسور الاستیک یک ماده ارتوتروپیک، بررسی ویژگیهای گرمایی و نمناکی مواد مرکب مدول الاستیسیته برشی، مدول برشی و میکرو مکانیک: قانون مخلوط ها، مدول های الاستیسیته طولی و عرضی، مدول الاستیسیته برشی، مدول برشی عرضی، ضرایب پواسون طولی و عرضی، ضرایب انبساط حرارتی و رطوبتی، هدایت حرارتی، نفوذ رطوبت، حرارت مخصوص، قانون اصلاح شده مخلوط ها، روابط نیمه تجربی آنالیز لایه های مواد مرکب و چند لایه ها: لایه های مواد مرکب، چند لایه ها، قرارداد و کدگذاری لمینیت ها، معادلات چند لایه ها، لمینیت های خاص آنالز ورق های ساخته شده از مواد مرکب: معادلات تعادل ورق، خمش ورق های مرکب، شرایط مرزی ورق، حل ناویر برای ورق های مرکب تیرها، ستون ها و میله های ساخته شده از مواد مرکب: معادلات تیرهای متقارن، تئوری دیگر برای خمش و کشش تیرهای لایه ای، کشش ساده، خمش ساده، محاسبه تغییر مکان در خمش تنش های حرارتی: روابط حاکم، روش حل مسائل تنش های حرارتی، تنش های حرارتی در ورق های ارتوتروپیک ماکسیمم تنش، ماکسیمم کرنش، سای و هیل: استحکام لمینت ها، معیارهای استحکام در لایه های منفرد، واکنش کوادراتیک، طراحی لمینیت با استفاده از معیارهای شکست رشته پیچی و طراحی مخازن کامپوزیتی: معرفی روش رشته پیچی، مزایا و معایب، تکنیک نواری پیچی، محورهای حرکت، انواع ماشین های رشته پیچی، فرآیند تولید، الگوی پیچش، مندرل ها، پخت نهایی، نصب لاهک ها و اتصالات، تئوری برای طراحی لوله های رشته پیچی شده طراحی و خواص سازه های ساندویچی: طراحی برای سفتی با حداقل وزن، روش ترسیمی، مقاومت سازه های ساندویچی، مدهای شکست اتصالات در سازه های کامپوزیتی: اتصالات مکانیکی، اتصالات چسبی و مزایا و معایب آن، طراحی، روش های مختلف تعمیر 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kaw, Autar K. Mechanics of composite materials. CRC press, 2005. 				



عملیات حرارتی			عنوان درس به فارسی:	
Heat Treatment			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	متالورژی و انتقال حرارت ۱	۳۲	۲
هدف: آشنایی با روش‌های مختلف عملیات حرارتی فولاد و آلیاژهای دیگر				
سرفصل و رؤس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: ساختمان درونی و خواص فلزات، جوانه‌زنی و رشد، مروری بر نفوذ (دیفیوژن) بازیابی و تبلور مجدد، دیاگرام آهن و کربن، استحاله بینابینی و مارتنزیتی، دیاگرام‌های C.C.T، T.T.T و عوامل مؤثر بر آنها• مبحث دوم: روشهای مختلف عملیات حرارتی شامل (آنیل کردن، نرماله کردن، سخت کردن، تمپر کردن، مارتمپرینگ، آستمپرینگ)، عملیات سخت کردن سطحی شامل (نیتزیده کردن، کربوره کردن، کربونیتزیده کردن، سخت کردن القائی و شعله‌ای)، سختی‌پذیری (آزمایش جومینی)، محیطهای سردکننده• مبحث سوم: اثر عناصر آلیاژی بر قابلیت سختی‌پذیری، آشنائی با دیاگرام‌های C.C.T، T.T.T فولادهای مختلف و طرز استفاده از آنها• مبحث چهارم: عملیات تکمیل سطح پس از عملیات حرارتی (برطرف کردن اکسیدها، گریس‌زدائی، تاب‌گیری، کنترل کیفیت)• مبحث پنجم: عملیات حرارتی قطعات متداول (چرخ دنده‌ها، فنرها، قالبها)• مبحث ششم: عملیات حرارتی در رابطه با جوشکاری، عملیات حرارتی در رابطه با خوردگی، عملیات حرارتی قطعات سرد و گرم نورد شده• مبحث هفتم: عملیات حرارتی آلیاژهای آلومینیم، عملیات حرارتی چدن‌ها، فولادهای ابزار، مس و آلیاژهای آن				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• گل‌عدار، اصول عملیات حرارتی، دانشگاه صنعتی اصفهان• تویسرکانی، اصول علم مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان				



مهندسی بازیافت			عنوان درس به فارسی:	
Recycling Engineering			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	طراحی اجزا ۱	۳۲	۲
<p>هدف: آشنایی با انواع روش‌ها و مزایای بازیافت</p>				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: مقدمه ای بر اهمیت و توجیه زیست محیطی و اقتصادی فرایند بازیافت و انواع آن • مبحث دوم: چرخه های طبیعی و مصنوعی کوچک و بزرگ مواد اولیه و فرآوری شده در تمدن های بشری و طبیعت • مبحث سوم: بازیافت روغن موتور اتومبیل ، شیشه ، پلیمرها ، لاستیک تایر خودرو، آلومینیم ، فولاد ، کاغذ و روغن خوراکی • مبحث چهارم: مقدمه ای بر تئوری گریفیت و کاربرد مکانیک شکست در طراحی دستگاههای آسیاب و خرد کن های مواد بازیافتی • مبحث پنجم: تئوری مکانیک تسلیم و گسیختگی مواد در طراحی دستگاههای خرد کن مواد بازیافتی • مبحث ششم: تئوری خمیر سازی شیمیایی و سفید کننده های خمیر کاغذ بازیافتی • مبحث هفتم: طراحی محصولات جدید که با وسایل جانبی قدیمی سازگارند. استفاده از سوکت شارژر موبایل های قدیمی در موبایل های جدید • مبحث هشتم: لحاظ کردن سهولت بازیافت در فرایند طراحی ، ساخت و مونتاژ محصول • مبحث نهم: بازیافت فولاد و ورق های فلزی از کشتی ها و لوازم خانگی فرسوده • مبحث دهم: تئوری انحلال و احیای طلا و فلزات با ارزش و قیمتی از میکروپروسورها، مدارهای الکترونیکی و باتری های فرسوده • مبحث یازدهم: نحوه بازیافت بطری های پلاستیکی و تولید نخ و پارچه پلی استر • مبحث دوازدهم: بازیافت از پس ماندهای کشاورزی، بیمارستانی و صنایع غذایی و نقش صافی سطح ظروف فولادی در تجمع باکتری و نکات بهداشتی • مبحث سیزدهم: طراحی جدا کننده ها در بازیافت مجموعه های پیچیده مثل خودرو • مبحث چهاردهم: طراحی روش های فیلتراسیون ، غربالگری و خالص سازی مواد اولیه از مواد بازیافت شده • مبحث پانزدهم: فرایند "بازیافت هم‌زمان با تولید مجدد" در اسفالت خیابانها که از اسفالت برداشته شده از خود همان خیابان استفاده می کند 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stessel, Richard I. Recycling and resource recovery engineering: principles of waste processing. Springer Science & Business Media, 2012. • Mombeyarara, Panashe, Tauyanashe Chikuku, and Tawanda Mushiri. "Design of a manually operated paper recycling machine." (2017). • Kamesh B. Vaidya, Mayank N. Kosurkar, Rajesh B. Pole, Geetkumar S. Thute, Digambar R. Soni, Lokesh G. Deshmukh, Design and Development of Plastic Recycle Machine, IJARIII-ISSN(O)-2395-4396, Vol-3 Issue-2 2017. • Barbara, K. R., and T. E. Graedel. "Challenges in metal recycling." Science 337.6095 (2012): 690-695. 				



- Ferrão, Paulo, and José Amaral. "Design for recycling in the automobile industry: new approaches and new tools." *Journal of Engineering Design* 17.5 (2006): 447-462.
- Ferrão, Paulo, and José Amaral. "Design for recycling in the automobile industry: new approaches and new tools." *Journal of Engineering Design* 17.5 (2006): 447-462.



کنترل کیفیت			عنوان درس به فارسی:	
Quality Control			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	آمار و احتمالات در مهندسی	۳۲	۲
هدف: آشنایی با اصول و مبانی کنترل کیفیت، ابزارهای آماری کنترل کیفیت و سیستم‌های مدیریت کیفیت				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: تعاریف و مفاهیم اساسی کیفیت و کنترل• مبحث دوم: خط مشی کیفیت و جنبه‌های اقتصادی• مبحث سوم: اصول و ابزار آماری - نمودارهای آماری• مبحث چهارم: ابزارهای هفت‌گانه کنترل• مبحث پنجم: تنوع و نمودارهای کنترل• مبحث ششم: قابلیت اطمینان• مبحث هفتم: نمونه‌گیری بازرسی• مبحث هشتم: سیستم مدیریت کیفیت جامع• مبحث نهم: مقررات استاندارد و کنترل کیفیت				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• داگلاس مونت گومری، کنترل کیفیت، دانشگاه علم و صنعت ایران• کاظم نقندریان، کنترل کیفیت آماری، دانشگاه علم و صنعت ایران				



مدیریت تولید			عنوان درس به فارسی:	
Production Management			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و ماشینهای کنترل عددی	۳۲	۲
هدف: آشنایی با روش ها و اصول مدیریت تولید و افزایش راندمان کاری				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: تعاریف و اصول کلی مدیریت تولید، کارآیی تولیدی و طرق افزایش آن، زمان سنجی و مطالعه روشها• مبحث دوم: طراحی محصول، محل کارخانه، روشهای شناخت محصول، روش کار، ظرفیت کارخانه، تعادل خط تولید، محاسبه ماشین‌آلات و استقرار آنها، بررسیهای اقتصادی در تعویض ماشین‌آلات• مبحث سوم: مدل‌های پیش‌بینی تقاضا، تأمین مواد و مدل‌های موجودی• مبحث چهارم: برنامه‌ریزی تولید، برنامه‌ریزی ریاضی در مسائل تولید• مبحث پنجم: کنترل کیفیت و بازرسی سیستم‌های تعمیرات و نگهداری• مبحث ششم: استانداردهای پرداخت حقوق و دستمزد، پاداش و مزد تشویقی				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Khojasteh, Yacob, Production Management: Advanced Models, Tools, and Applications for Pull Systems, 2017				



مکاترونیک			عنوان درس به فارسی:	
Mechatronics			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	آزمکاترونیک	مبانی برق و الکترونیک	۴۸	۳
هدف: آشنایی دانشجویان با مبانی ابتدایی طراحی مدارهای آنالوگ و دیجیتال، برنامه نویسی میکروکنترلر ها و PLC ها				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• الکترونیک آنالوگ• الکترونیک دیجیتال• DAQ ، PLCT ، Op-Amp				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• مکاترونیک کاربردی، فرشاد برازنده، امیر منعمیان اصفهانی، انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ اول				



عنوان درس به فارسی:		آز مکاترونیک		
عنوان درس به انگلیسی:		Mechatronic Lab		
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۱	۴۸	-	مکاترونیک	بسته تخصصی
هدف: آشنایی با طراحی مدارهای آنالوگ و دیجیتال، میکروکنترلرها و برنامه نویسی PLC				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• معرفی وسایل آزمایشگاه و کار با فیلترها• یکسوسازها و رگولاتورها• آشنایی با الکترونیک دیجیتال• برنامه نویسی میکروکنترلر• برنامه نویسی PLC، Op-Amp• برنامه نویسی Labview• کار با بردهای DAQ و سخت افزار در حلقه				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• برآزنده، فرشاد، دستورکار آزمایشگاه مکاترونیک، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.				



عنوان درس به فارسی:		رباتیک		
عنوان درس به انگلیسی:		Robotics		
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۳	۴۸	ارتعاشات مکانیکی	-	بسته تخصصی
هدف: آشنایی با اصول طراحی ربات				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">بخش اول: مقدمه و مفاهیم پایه در رباتیکبخش دوم: توصیفات فضایی و تبدیل هابخش سوم: سینماتیک مستقیم و معکوسبخش چهارم: ژاکوبین: سرعت ها و نیروهای استاتیکبخش پنجم: دینامیک				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">Craig, John J. "Introduction to Robotics." (2005).Spong, Mark W., Seth Hutchinson, and Mathukumalli Vidyasagar. Robot modeling and control. Vol. 3. New York: wiley, 2006.Sciavicco, Lorenzo, and Bruno Siciliano. Modelling and control of robot manipulators. Springer Science & Business Media, 2012.				



عنوان درس به فارسی:			حسگرها و عملگرها	
عنوان درس به انگلیسی:			Sensors and Actuators	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۳	۴۸	مبانی برق و الکترونیک	-	بسته تخصصی
<p>هدف: آموزش اصول و مبانی عملکرد حساسه ها و عملگرها و چگونگی کار با آنها</p>				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: موتورهای پله ای • مبحث دوم: سروو موتورها • مبحث سوم: موتورهای پیزوالکتریک • مبحث چهارم: سروو هیدرولیک/نیوماتیک • مبحث پنجم: طراحی راه انداز • مبحث ششم: پردازش تصویر • مبحث هفتم: کالیبراسیون و اصلاح ورودیهای مزاحم • مبحث هشتم: دقت، صحت، خطا • مبحث نهم: خطای بارگذاری • مبحث دهم: عواملی که در انتخاب یک سنسور موثر هستند • مبحث یازدهم: کلیدهای حدی و پروکسی (نوری، خازنی، القایی) • مبحث دوازدهم: سنسورهای اندازه گیری جابجایی خطی و زاویه (ژیروسکوپ) • مبحث سیزدهم: فشارسنجها • مبحث چهاردهم: سنسورهای اندازه گیری کرنش، نیرو و گشتاور • مبحث پانزدهم: سنسورهای اندازه گیری دبی (خط کشهای مقاومتی، انکودرها، پویش فوتوالکتریک، سنسورهای لیزری، ریزولور ، LVDT • مبحث شانزدهم: سنسورهای اندازه گیری سرعت و شتاب (تاکومتر، داپلر، شتاب سنج، LVT) 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مکاترونیک کاربردی، فرشاد برازنده، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۲ 				



عنوان درس به فارسی:			آز حسگرها و عملگرها	
عنوان درس به انگلیسی:			Sensors and Actuators lab	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنهادی	دروس هم‌نیاز	نوع درس
۱	۴۸	-	حسگرها و عملگرها (پ/ه)	بسته تخصصی
هدف: آموزش نحوه کار با حسگرها و عملگرهای مختلف و چگونگی راه اندازی موتورها				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: سیم کشی مدارهای متناوب• مبحث دوم: کنترل دور موتور DC با PWM• مبحث سوم: کنترل دور موتور AC با اینورتر• مبحث چهارم: کنترل دور موتور سه فاز با اینورتر• مبحث پنجم: طراحی و اجرای راه انداز برای موتور پله ای• مبحث ششم: طراحی و اجرای راه انداز برای سروو موتور• مبحث هفتم: برنامه نویسی PLC برای کنترل دور موتور AC با اینورتر• مبحث هشتم: کار با انکودر دورانی و خطی• مبحث نهم: کار با سنسورهای نیرو و کرنش• مبحث دهم: کار با شتاب سنج و ژيروسکوپ• مبحث یازدهم: کار با سنسورهای دما• مبحث دوازدهم: کنترل یک سیستم موتور، سنسور با LAB VIEW• مبحث سیزدهم: پروژه: طراحی و ارائه نقشه های ساختی قالب				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• دستور کار آزمایشگاه حسگر و عملگرها، دانشکده مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر				



طراحی اسباب بازی			عنوان درس به فارسی:	
Toy Design			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	نقشه‌کشی صنعتی ۲، طراحی اجزا ۱	۳۲	۲
<p>هدف: هدف از این درس آموزش طراحی محصول با تمرکز بر روی وسایل بازی و سرگرمی است. درس پروژه محور است.</p>				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبحث اول: طوفان فکری • مبحث دوم: طراحی خلاق/طراحی هیجانی • مبحث سوم: طراحی مفهومی • مبحث چهارم: طراحی برای تولید • مبحث پنجم: اصول طراحی گرافیکی و مدلسازی • مبحث ششم: استانداردهای اسباب بازی • مبحث هفتم: نمونه سازی • مبحث هشتم: مطالعه بازار • مبحث نهم: ارائه محصول • مبحث دهم: پروژه درس 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norman, Donald A. "Emotional design: People and things." jnd. org. https://www.jnd.org/dn.mss/emotional_design_pe.html. Accessed 1 (2014). • Ulrich, Karl T., and Steven D. Eppinger. "Product architecture." Product design and development 3 (2004): 163-186. • McCloud, Scott. Making comics: Storytelling secrets of comics, manga and graphic novels. New York: Harper, 2006. • Donald A. Norman, The Design of Everybody Things • Michalko, Michael. Thinkertoys: A handbook of creative-thinking techniques. Random House Digital, Inc., 2006. 				



مهندسی و طراحی دستگاه‌های دقیق			عنوان درس به فارسی:	
Design & Engineering of Precision Machines			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	نقشه‌کشی صنعتی ۲، طراحی اجزا ۱	۳۲	۲
هدف: در این درس دانشجویان با روش‌های طراحی با دقت بالا آشنا می‌شوند.				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• مبحث اول: مقدمه• مبحث دوم: نیازهای ساخت یک ماشین با دقت بالا• مبحث سوم: دقت و صحت• مبحث چهارم: اصول چهارگانه اندازه‌گیری• مبحث پنجم: ارزیابی دقت بالا• مبحث ششم: اصل حداقل اطلاعات• مبحث هفتم: اصل استقلال عملکرد• مبحث هشتم: اصل طراحی کامل• مبحث نهم: اصل لقی صفر• مبحث دهم: اصل Abbe's• مبحث یازدهم: اصل نرمی• مبحث دوازدهم: اصل طراحی سینماتی• مبحث سیزدهم: اصل کاهش تغییر شکل گرمایی• مبحث چهاردهم: اصلاح خطا• مبحث پانزدهم: کنترل با بازخورد				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Nakazawa, Hiromu. Principles of precision engineering. Oxford University Press, USA, 1994.• Mekid, Samir, ed. Introduction to precision machine design and error assessment. CRC Press, 2008.• مکترونیک پیشرفته، فرشاد برازند دانشگاه صنعتی امیرکبیر				



عنوان درس به فارسی:			واقعیت مجازی	
عنوان درس به انگلیسی:			Virtual Reality	
تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز	دروس همنیاز	نوع درس
۳	۴۸	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و ماشینهای کنترل عددی	-	بسته تخصصی
هدف:				
در این درس واقعیت مجازی تعریف می شود، تفاوت آن با "عمل از راه دور" تبیین می گردد، دو مشخصه اصلی "غرق شدن" و "تعامل" بررسی می شود و به تاریخچه ی واقعیت مجازی طی یک قرن اخیر اشاره خواهد شد.				
سرفصل و رئوس مطالب:				
<ul style="list-style-type: none"> • مدلسازی گرافیکی: ابتدا مدلسازی هندسی اجسام مجازی تشریح می شود: در مدلسازی هندسی، ایجاد مدل های سه بعدی اجسام بوسیله ی تعریف رؤوس و سطوح، نورپردازی و استفاده از بافت ها بررسی می شود، در مدل سازی سینماتیکی، از ماتریس های تبدیل برای حرکت اجسام استفاده می گردد ، برای پیاده سازی مدل های مجازی، مدل سازی گرافیکی و برنامه نویسی اسکریپتی به کمک نرم افزار ویرتولز انجام می گیرد، و در انتها نحوه ایجاد برجسته سازی نیز تشریح می گردد. • نمایشگرهای بینایی: ویژگیهای حسّ بینایی و چگونگی برجسته دیدن ارائه می شود. نمایشگرهای بینایی تک نفره مانند نمایشگرهای روی سر، روی میز، روی زمین، و همچنین چندنفره مانند دیوار، غار و گنبد بررسی می شوند • ردیابها و رباتهای لامسه ای: انواع ردیاب های مکانیکی، مغناطیسی، مافوق صوتی، نوری و اینرسی تشریح می شوند. شکل های گوناگون ردیاب ها از جمله جوی استیک، دست کش و جلیقه بررسی می شوند. ویژگیهای حسّ لامسه و نیز نیروی تولید شده به وسیله ی مفاصل انسان بررسی می شود. واسط های لامسه ای در دو نوع Kinesthetic و Tactile به عنوان واسطه ی بین کاربر و رایانه بررسی می شوند. چگونگی ارائه ی گرما به کاربر نیز تشریح می شود • مدلسازی نیرو و سیستم کنترلی : مدلسازی و پردازش نیرویی سطوح مجازی و احجام مجازی تشریح می شود و سیستم کنترلی و پایداری آن نیز ارائه می گردد. انواع مدل های سطحی و محاسبه ی نیروهای وارده ناشی از کرنش سطح و نیز اصطکاک بررسی می شود. در احجام مجازی، مدل های پیکسل حجمی (voxel) و سایر مدل ها بررسی می شود و برخی کاربردها مانند ماشینکاری مجازی تشریح می شود. کنترل امیدانس و ادمیتانس و تاثیر عملگرها و سنسورها در سیستم کنترلی بررسی می گردد. معیارهای انفعالی و لیاپانوف در سیستم هپتیکی ارائه می شود. • کاربردها: انواع شبیه سازها و کاربردهای حال حاضر و آینده ی شبیه سازها به طور خاص در زمینه ی روش های ساخت و تولید بیان می گردد. 				
منابع و مراجع:				
<ul style="list-style-type: none"> • نحوی، علی، واقعیت مجازی: شبیه سازها و کاربرد آن، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۲. • Burdea, G.C., and Coiffet, P., Virtual Reality Technology, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., N.J., U.S.A., 2003. 				



طراحی برای ساخت			عنوان درس به فارسی:	
Design for Manufacturing			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	طراحی اجزا ۲	۳۲	۲
<p>هدف:</p> <ul style="list-style-type: none"> تحلیل محدودیت‌های روش‌های تولید در برخورد با طراحی نسبت به زمان سیکل، جابجای مواد و بقیه هزینه‌ها استفاده از اصول طراحی برای ساخت بین طرح‌های مختلف استفاده از اصول طراحی برای ساخت در جهت افزایش راندمان تولید تعیین تفاوت‌ها بین طرح‌های قوی و ضعیف اجرای پروژه تیمی. هر تیم یک مجموعه صنعتی را دمونتاژ میکند و اصول طراحی برای ساخت را برای تمام قطعات اجرا و برای کلاس ارائه میکند. 				
<p>سرفصل و رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> مبحث اول: نظر اجمالی بر اصول طراحی برای ساخت و مهندسی هم‌زمان مبحث دوم: طراحی بر اساس اصول مونتاژ مبحث سوم: کاربرد اصول طراحی برای ساخت با در نظر گرفتن زمان سیکل تولید و جابجایی مواد مبحث چهارم: تolerancesهای هندسی مبحث پنجم: طراحی برای روش‌های شکل دهی مبحث ششم: طراحی برای روش‌های جوشکاری مبحث هفتم: طراحی برای قطعات پلاستیک و پلیمر مبحث هشتم: طراحی برای محیط زیست مبحث نهم: طراحی و کنترل کیفیت. 				
<p>منابع و مراجع:</p> <ul style="list-style-type: none"> M F. Ashby and K Johnson, Materials and Design - the art and science of material selection in product design, Butterworth-Heinemann, 2003. G Dieter, Engineering Design - a materials and processing approach, McGraw Hill, NY, 2000. M F Ashby, Material Selection in Mechanical Design, Butterworth-Heinemann, 1999. T H Courtney, Mechanical Behavior of Materials, McGraw Hill, NY, 2000. K G Swift and J D Booker, Process selection: from design to manufacture, London: Arnold, 1997. S S Rao, Engineering Optimization: theory and practice, John Wiley, NY, 1996. G Boothroyd, P Dewhurst and W Knight, Product design for manufacture and assembly, John Wiley, NY: Marcel Dekkar, 1994. J G Bralla, Handbook for Product Design for Manufacture, McGraw Hill, NY, 1998. Houldcroft, Which Process – an introduction to welding and related processes and guide to their selection 				



دینامیک ماشین			عنوان درس به فارسی:	
Dynamics of Machine			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت
بسته تخصصی	-	دینامیک	۳	۴۸

هدف:

آشنایی با مبانی سینماتیک و سینتیک ماشین ها و مکانیزم ها

سرفصل و رئوس مطالب:

- **مفاهیم و اصول پایه:** تعریف و مقایسه سنتز و آنالیز، تعریف و مقایسه ی سینماتیک و سینتیک، دیاگرام های سینماتیکی، تعریف و مقایسه ی مکانیزم و ماشین، انواع میله ها و اتصالات، حلقه های سینماتیکی باز و بسته، محاسبه ی درجه آزادی، تعریف برگردان و مقایسه ی برگردان های متفاوت مکانیزم ها
- **روش های انتقال حرکت:** مفهوم حرکت، روش های انتقال حرکت، تماس لغزشی، تماس غلتشی، رانش مثبت
- **مرکز آنی دوران:** تعریف مرکز آنی دوران، مرکز آنی دوران در اتصالات دورانی، مرکز آنی دوران جسم لغزنده، قضیه ی کندی، مرکز های آنی دورانی اولیه، روش دیاگرام دایره ای برای جابجایی مراکز آنی دورانی، مکان هندسی مرکز آنی
- **سرعت در مکانیزم ها:** محاسبه ی سرعت با استفاده از مراکز آنی دوران، محاسبه ی سرعت با استفاده از روش مولفه ای، محاسبه ی سرعت با استفاده از روش سرعت های نسبی
- **شتاب در مکانیزم ها:** معرفی شتاب خطی و زاویه ای در مکانیزم ها، معرفی شتاب کوریولیس، محاسبه ی شتاب در مکانیزم های مختلف مکانیزم های معادل، روش های به دست آوردن مرکز انحنا(روش ترسیمی هارتمن، روش اویلر ساواری)
- **روش های تحلیلی ریاضی:** استفاده از روابط مثلثاتی، استفاده از روش اعداد موهومی
- **نیرو های استاتیکی مکانیزم ها و تحلیل آن:** انواع نیرو ها در ماشین ها، انتقال نیرو ها در ماشین، بررسی نیرو ها در اتصالات، بررسی مکانیزم های متفاوت
- **نیرو های اینرسی در ماشین ها:** شتاب های خطی و دورانی، مدل های اصطکاکی(اصطکاک خشک، اصطکاک ویسکوز)، روش های تجربی محاسبه ی ممان اینرسی و مرکز ثقل، مجموعه های معادل دینامیکی
- **بادمک ها:** تقسیم بندی انواع بادمک، تقسیم بندی انواع پیرو، دیاگرام های تغییر مکان پیرو روی بادمک، حرکت های متداول پیرو، مقایسه ی بین منحنی های حرکت پیرو، تعیین پروفیل بادمک ها، تعیین سائز بادمک
- **بالانس جرم ها:** بالانس جرم های دوار(بالانس استاتیکی، بالانس دینامیکی)
- **چرخ دنده ها:** بررسی استوانه های غلتان(غلتش داخلی، غلتش خارجی) اصول حاکم بر چرخدنده ها، تعاریف و اصطلاحات، مشخصات پروفیل های چرخدنده، انواع چرخدنده، استاندارد های چرخدنده، رشته چرخدنده های ساده و مرکب، رشته چرخدنده های خورشیدی، روش های مختلف تحلیل

منابع و مراجع:

- Martin, George H. Kinematics and dynamics of machines. Waveland Press, 2002.
- Norton, Robert L., and Jianyou Han. Design of machinery. Vol. 2. New York: McGraw-Hill, 1999.



دینامیک تخصصی			عنوان درس به فارسی:	
Dynamics2			عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس	دروس هم‌نیاز	دروس پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
بسته تخصصی	-	دینامیک	۳۲	۲
هدف: آشنایی با دینامیک اجسام صلب در فضا و دینامیک تحلیلی				
سرفصل و رئوس مطالب: <ul style="list-style-type: none">• سینماتیک جسم صلب در فضا: حرکت نسبی، زوایای اوپلری• سینتیک جسم صلب در فضا: اندازه حرکت جسم صلب در سه بعد، تنسور ممان اینرسی، معادلات حرکت جسم صلب برای حرکت سه بعدی جسم صلب، معادلات حرکت اوپلر، اصل ضربه و مقدار حرکت• انرژی جسم صلب در فضا: انرژی جسم صلب در حرکت سه بعدی، اصل کار و انرژی• حرکت جسم صلب: حرکت جسم صلب حول نقطه ای ثابت، حرکت آزاد از گشتاور یک جسم با تقارن محوری، حرکت آزاد از گشتاور یک جسم نامتقارن• دینامیک تحلیلی: مقدمه ای بر دینامیک تحلیلی (معادلات لاگرانژ)				
منابع و مراجع: <ul style="list-style-type: none">• Meriam, James L., and L. Glenn Kraige. Engineering mechanics: dynamics. Vol. 2. John Wiley & Sons, 2012.• Sem, I. B. Tech II. "ENGINEERING MATHEMATICS-II." Academic Regulations 2015-16 for B. Tech. Course: 11.				