جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

دورهٔ کارشناسی ارشد مکاترونیک

گروه فنی و مهندسی

در جلسه ۳۳۵ (فوق‌العاده) شورای سرپرستان مورخ ۸۰/۷/۱ که در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه‌ریزی تشکیل شد به تصویب رسید.

رأی صادرهٔ جلسه ۳۳۵ (فوق‌العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۰/۷/۱،
(ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه‌ریزی)
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مکاترونیک

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مکاترونیک که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره جلسه ۳۳۵ (فوق‌العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۰/۷/۱، در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مکاترونیک صحیح است، به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین
وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

علیرضا رهایی
رییس گروه فنی و مهندسی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمدکاظم نائینی
دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی

بسم‌الله الرحمن الرحیم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی‌ارشد مکاترونیک

گروه: فنی و مهندسی
رشته: مکاترونیک
دوره: کارشناسی‌ارشد

کمیته تخصصی:
گرایش:
کد رشته:

شورای عالی برنامه‌ریزی در جلسه ۳۳۵ (فوق‌العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۰/۷/۱ که در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه‌ریزی تشکیل شد براساس طرح پیشنهادی گروه فنی و مهندسی برنامه آموزشی دوره کارشناسی‌ارشد مکاترونیک را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرد و مقرر می‌دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی‌ارشد مکاترونیک از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم‌الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری اداره می‌شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی می‌باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۸۰/۷/۱ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند لازم‌الاجرا است.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی‌ارشد مکاترونیک با سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری ابلاغ می‌شود.

فصل اول
مشخصات دوره کارشناسی ارشد مهندسی مکاترونیک

۱- تعریف و هدف:

لغت مکاترونیک که ترکیبی از کلمات "مکا" از لغت مکانیزم و "ترونیک" از لغت الکترونیک می‌باشد، اولین بار در سال ۱۹۶۹ میلادی توسط مهندس ژاپنی به نام یاسکاوا (Yaskawa) به کار گرفته شد. رشته تحصیلی مکاترونیک برای اولین بار در سال ۱۹۸۳ در ژاپن برای پاسخگویی به صنایع روز دنیا ارائه شده است. این رشته تحصیلی مجموعه‌ای از یک سری فناوریهای چند منظوره و انعطاف‌پذیر که متشکل از گردآوری و یا تلفیق مهندسی مکانیک، مهندسی کامپیوتر (نرم‌افزار و سخت‌افزار) و مهندسی الکترونیک می‌باشد. رشته تحصیلی مکاترونیک جهت طراحی و بکارگیری تولید اتوماتیک هوشمند (خط تولید انعطاف‌پذیر) و همچنین طراحی و نگهداری محصولات و ماشین‌آلات هوشمند ارائه شده است.

هدف از ایجاد این رشته تربیت متخصصانی است که بتوانند در زمینه‌های مختلف اعم از صنعت، پزشکی، هوا فضا، صنایع دفاعی و حتی سیستم‌های امنیتی-خدماتی، مطابق با نیاز امروزه از آموخته‌ها و توانائی‌های منحصر به فرد خود به نحو احسن استفاده و همکاری نمایند.

۲- نقش و توانایی:

چندگونگی تخصص و انعطاف‌پذیری در استفاده از آموخته‌های فارغ‌التحصیلان رشته مکاترونیک درهای زیادی را در صنایع مختلف بر روی این فارغ‌التحصیلان می‌گشاید. همچنین این فارغ‌التحصیلان علاوه بر قدرت علمی خود، توانایی مدیریت و تصمیم‌گیری برای پاسخ به مشکلات صنعتی

کشور را خواهند داشت. بعنوان مثال می‌توان از موارد نامبرده به عنوان زمینه‌های اشتغال متخصصین مکاترونیک نام برد :

- **در صنعت** : ماشین‌سازی (استفاده از ماشین‌های ابزار کنترل شده بوسیله کامپیوتر)، تولید خودرو (ایجاد خط تولید انعطاف‌پذیر با توسعه اتوماسیون و استفاده از رباتها، حساسه و بکارگیری صحیح از سیستم‌های کنترل)، معادن (بکارگیری از مته‌های کنترل شده از راه دور)

- **در پزشکی** : برای ساخت تجهیزات هوشمند پزشکی اعم از صندلیهای چرخدار هوشمند، پروتزهای هوشمند، ابزارهای جراحی هوشمند، آزمایشگاههای پاتولوژیک مجهز به سیستمهای هوشمند.

- **در صنایع هوافضا** : تجهیزات فضایی هوشمند قابل کنترل از راه دور.

- **درصنایع دفاعی** : تجهیزات هدایتی موشک.

- **سیستم‌های امنیتی – خدماتی** : کنترل هوشمند عبور و مرور افراد در اماکن اداری، کنترل هوشمند حمل و نقل شهری و عمومی همانند مترو.

۳- ضرورت و اهمیت:

در آینده نه چندان دور بلکه در دهه آینده، تجارت محصولات هوشمند با انعطاف‌پذیری مورد نیاز، همراه با عملکرد و کیفیت بالا برای ارتقاء صنایع مختلف در صحنه اقتصاد جهان بسیار بااهمیت خواهد بود. از جمله محصولات هوشمند می‌توان از خودروهای امروزه نام برد که با استفاده از سیستم کامپیوتر در ترمز از قفل شدن چرخها در زمان حرکت جلوگیری می‌شود و یا اینکه در آینده پیش‌بینی می‌گردد که سیستم تعلیق خودرو به صورت فعال از طریق کامپیوتر کنترل شود و در هر مورد با تشخیص شرایط جاده و محیط خارج از خودرو، سیستم تعلیق عملکرد همزمان و بهینه را داشته باشد. از طرف دیگر، در صنایع امروزه با توجه به پیشرفت تکنولوژی و ضرورت رعایت قیود تکنولوژیکی از قبیل دارا بودن گواهینامه‌های کنترل کیفیت، نقش متخصصین

مکاترونیک برای دوام و رقابت در بازار محصولات جدید حیاتی و ضروری می‌باشد.

به عنوان مثال نقش مهندسین مکاترونیک در صنعت، با توجه به چندگونگی تخصص آنها، همانند شبکه تصمیم گیرنده‌ای است که با متخصصین دیگر در زمینه‌های مختلف در ارتباط مستقیم بوده و با توجه به تجهیزات، ماشین‌آلات، حسگرها و عملکرد هر قسمت (چندگونگی محصولات در هر مقطع زمانی) تصمیم نهایی و بهینه را جهت بالابردن کیفیت محصولات به هر قسمت ارائه می‌نمایند. بنابراین با استفاده از رشته مکاترونیک هم در محصولات یک کارخانه و ماشین‌آلات آن قابلیت انعطاف‌پذیری و هوشمندی ایجاد می‌گردد و هم با نظارت مهندسین مکاترونیک، خط تولید، به خط تولیدی انعطاف‌پذیر و هوشمند ارتقاء می‌یابد. این رشته تحصیلی علاوه بر ایجاد زمینه‌های تخصصی نوین و مطابق با فناوریهای نو، رشد زمینه‌های تحقیقاتی زیادی را به دنبال خواهد داشت و بواسطه این توان ایجاد شده نه تنها قادر به پاسخگویی به مشکلات صنعتی و ارتقاء تکنولوژی کشور خواهیم بود بلکه به ارتقاء سطح علمی دانشگاهها نیز کمک خواهد کرد.

انگیزه تأسیس این رشته در سراسر دنیا در دهه اخیر آنقدر قابل توجه بوده است که انجمن مهندسین و تحقیقات علوم فیزیکی کشور انگلستان از این رشته به عنوان سرچشمه‌ای از تخصصهای لازم برای پیشرفت صنعت در هزاره جدید میلادی یاد کرده است.

۴- دوره های کارشناسی قابل قبول:

فارغ التحصیلان دوره‌های کارشناسی مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر و مهندسی پزشکی می‌توانند در آزمون ورود به این رشته شرکت نمایند.

۵- شرایط تأسیس دوره :

دانشگاه متقاضی باید حداقل ۳ دوره کارشناسی ارشد در هر یک از رشته‌های مهندسی برق و الکترونیک، مهندسی مکانیک برگزار کرده باشد و دارای دسترسی مناسب به شبکه جهانی و بانک اطلاعاتی مربوط داشته باشد.

٦- آزمون ورودی :

آزمون ورودی به طور کتبی از پنج عنوان به عبارت ریاضی مهندسی و زبان فنی و مهندسی و سه عنوان از جدول زیر بعمل می‌آید. تمامی عنوان‌های آزمون دارای ضرائب یکسان می‌باشند.

ردیف	نام درس
۱	دینامیک
۲	کنترل
۳	هوش مصنوعی
٤	مدارهای منطقی و ریزپردازنده‌ها
٥	الکترونیک ۱ و ۲
٦	مدیریت صنعتی
۷	برنامه‌نویسی و الگوریتم
۸	سیستم‌های اندازه‌گیری

۷- طول دوره و شکل نظام :

حداقل طول این دوره ۳ نیمسال است. بدین معنی که دانشجویانی که ناچار به گرفتن درس جبرانی نیستند، چنانچه کار درسی خود را به نحو مطلوبی انجام دهند، می‌توانند دوره را در ۳ نیمسال به پایان برسانند. زمان هر نیمسال ۱۷ هفته است. نظام آموزشی آن واحدی است و هر واحد نظری ۱٦ ساعت است.

اصلی و تخصصی	۲٤ واحد
سمینار	۲ واحد
پروژه تحقیق	٦ واحد
جمع	۳۲ واحد

علاوه بر موارد فوق، هر دانشجوی این دوره که قبلاً در دوره کارشناسی یا لیسانس دروس جبرانی را نگذرانده باشد باید با موفقیت آنها را بگذراند. از دروس جبرانی واحدی به دانشجو تعلق نمی‌گیرد.

فصل دوم

برنامه

٦- برنامه آموزشی و پژوهشی :

٦-١- دروس جبرانی :

دروس جبرانی بنا بر نیاز هر دانشجو توسط شورای تحصیلات تکمیلی از دوره‌های کارشناسی مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر و مهندسی پزشکی تعیین می‌گردد :

٦-٢- دروس عمومی :

الف) هر دانشجو باید ۹ واحد مربوط به دروس مکاترونیک ۱، مکاترونیک۲ و ریاضی مهندسی پیشرفته را به عنوان دروس اجباری بگذارند.

شماره	نام درس	نظری	واحد
۰۱	مکاترونیک ۱	۴۸	۳
۰۲	مکاترونیک ۲	۴۸	۳
۰۳	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۴۸	۳

ب) هر دانشجو باید ۹ واحد از دروس ارائه شده در جدول زیر را به عنوان دروس تخصصی بگذراند.

شماره	نام درس	نظری	واحد
۰٤	رباتیک پیشرفته	۴۸	۳
۰۵	کنترل خودکار پیشرفته	۴۸	۳
۰٦	شناسائی سیستم‌ها	۴۸	۳
۰۷	برنامه‌ریزی و کنترل تولید و کیفیت	۴۸	۳

۰۸	حساسه‌ها و کالیبراسیون ربات	۴۸	۳
۰۹	شبکه‌های عصبی	۴۸	۳
۱۰	شبیه‌سازی و مدلسازی در بیومکاترونیک	۴۸	۳
۱۱	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره	۴۸	۳
۱۲	مدیریت کیفیت و عملیات	۴۸	۳
۱۳	مدیریت تجاری و بازرگانی	۴۸	۳
۱٤	اتوماسیون صنعتی	۴۸	۳

۳-٦- دروس اختیاری :

هر دانشجو موظف است باقیمانده واحدهای درسی خود را (دو درس)، با موافقت استاد راهنما و شورای تحصیلات تکمیلی از لیست دروس اختیاری در زیر و یا از رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر و مهندسی پزشکی مطابق با گرایش خود بگذرانند:

شماره	نام درس	نظری	واحد
۱۵	کنترل محرکه‌های الکتریکی	۴۸	۳
۱٦	روش اجزاء محدود	۴۸	۳
۱۷	تئوری و تکنولوژی ساخت نیمه هادیها	۴۸	۳
۱۸	اتوماسیون در تولید	۴۸	۳
۱۹	تکنولوژی مواد نوین : مرکب، چند لایه‌ای، پوشش داده شده	۴۸	۳
۲۰	سیستمهای بلادرنگ	۴۸	۳
۲۱	شبیه‌سازی کامپیوتری	۴۸	۳
۲۲	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته	۴۸	۳
۲۳	بهینه‌سازی در طراحی و تولید	۴۸	۳
۲٤	بینایی ماشین	۴۸	۳
۲۵	هوش مصنوعی توزیع شده	۴۸	۳

٤-٦- سمینار :

گذراندن سمینار برای هر دانشجوی این دوره اجباری می‌باشد. سمینار دوره کارشناسی ارشد مکاترونیک شامل قسمتهای زیر می‌باشد :

- معرفی مشکلات و نیاز کشور به بهینه‌سازی تولید
- معرفی فناوریهای نوین مکاترونیکی بکار گرفته شده در سطح دنیا با استفاده از مجلات و گزارشات علمی و همچنین ارتباط با دانشگاههای خارج از کشور
- معرفی زمینه‌های تحقیقاتی مطابق با نیاز کشور که دانشجویان ممکن است موضوع پروژه خود را از میان این زمینه‌های پیشنهاد شده برگزینند.
- تهیه یک گزارش مدون و ارائه آن در سمینار توسط هر دانشجو الزامی می‌باشد.

٥-٦- پروژه (پایان‌نامه) :

پایان‌نامه شامل دو قسمت طرح تحقیقی و مربوط به ارائه نتیجه تحقیقات می‌باشد. تعداد واحدهای پایان‌نامه در دوره کارشناسی ارشد آموزشی ٦ واحد و در دوره کارشناسی ارشد پژوهشی ١٢ واحد می‌باشد.

١-٥-٦- تصویب موضوع پروژه :

نظر به آنکه هدف از ارائه دوره کارشناسی ارشد مکاترونیک پاسخگویی به نیاز کشور، ارتقاء تکنولوژی کشور و رقابت در صحنه تولید جهانی می‌باشد، لذا لازم است شورای تحصیلات تکمیلی- تخصصی دوره عهده‌دار بررسی موضوعات پیشنهادی پروژه از طرف اساتید، ارگانهای اجرائی و دانشجویان) و تعیین موضوعات مناسب برای دانشجویان باشد. بدیهی است در این بررسی در مورد هر پروژه اهداف و نتایج پروژه، تجهیزات مورد نیاز، بودجه لازم و مقدار زمان مورد نیاز برای تحقق بخشیدن به پروژه می‌بایستی در طرح پیشنهادی پروژه مشخص گردند.

۷- گرایشات این دوره:

دوره کارشناسی ارشد مکاترونیک دارای سه گرایش زیر می باشد که دانشجویان با توجه به گرایش انتخابی، پروژه‌های تحقیقاتی خود را به ارزش ٦ واحد در یکی از آزمایشگاهها و در صنعت انجام خواهند داد :

- گرایش اتوماتیک و کنترل تولید.
- گرایش طراحی رباتها و سیستمهای مکاترونیکی.
- گرایش ارتباطات جنبی (Interface) انسان – ماشین – کامپیوتر.
- بعد از انتخاب گرایش دانشجو دروس مناسب را با نظر استاد راهنما (از جدول ب) دروس عمومی و جدول دروس اختیاری انتخاب می‌کند.

مکاترونیک ۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

هدف : این درس برای آشنا کردن دانشجریان با مفاهیم پایه مکاترونیک برای طراحی، برنامه‌ریزی، ساخت و تست سیستمهای مکاترونیک بخصوص در مورد آنچه که در صنعت یافت می‌شود برنامه‌ریزی شده است. همچنین در این درس سیستمهای مکاترونیکی نیز معرفی می‌گردند.

سرفصل دروس :

- معرفی سیستمهای مکاترونیک شامل آشنایی با ترانسدیوسرها و سنسورها و کنترلرهای برنامه‌پذیر منطقی
- آشنایی با موتورهای صنعتی و سیستمهای الکتروپنوماتیک
- بررسی سیستمهای مکاترونیک از دیدگاه مهندسی مکانیک که شامل مشخصه‌ها و آنالیز و کاربرد مبدلهای حرکتی متفاوت که در سیستمهای مکاترونیک یافت می‌شود. معرفی سیستمهای دینامیکی برنامه‌پذیر و تأثیرات شرایط نیرویی، اصطکاک و انعطاف در آنالیز تنش و کرنش سازه‌ای و اجزاء سیستم مکاترونیک
- سیستمهای مکاترونیکی شامل انواع ربات‌ها و غیره، مدل‌هاتر سینماتیک ربات‌ها
- آشنایی با جایگاه سیستمهای مکاترونیکی چند مجموعه‌ای در سیستمها و خطوط تولید
- طراحی مکانیزم‌ها
- طراحی ماشینها و سیستم‌های پردازش و پشتیبانی

مکاترونیک ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مکاترونیک ۱

هدف : این درس برای آشنایی دانشجویان با دانش مکاترونیک در سطح سیستمهای پیچیده و در حقیقت بکارگیری مکاترونیک در سیستم‌های تولید با کمک اجرای پروژه درسی، طراحی و برنامه‌ریزی شده است. در این درس دانشجویان با چگونگی کنترل خطوط تولید و ماشینها با کمک سیستمهای مکاترونیکی آشنا می‌شوند و با مفهوم اتوماسیون خطوط تولید آشنایی کاربردی می‌یابند. در این درس دانشجویان با نحوهٔ بکارگیری چند سیستم مکاترونیکی در خط تولید و ایجاد ارتباط بین آنها آشنا می‌شوند.

سرفصل دروس :

- سیستمهای کنترل ماشینها و سیستمهای مکاترونیکی
- فنآوری اتوماسیون با کمک سیستمهای مکاترونیکی
- سیستم کنترل نظارتی و جمع‌آوری اطلاعات برای طراحی اتوماسیون کارخانه
- آشنایی و ایجاد ارتباط بین سیستمهای مکاترونیکی شامل سیستمهای سنسور، کنترلرهای برنامه‌پذیر، پردازشگر سیگنال دیجیتالی و سیستمهای مکانیکی
- انجام پروژه طراحی اتوماسیون خط تولید با کمک سیستمهای مکاترونیکی

ریاضیات مهندسی پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی مهندسی دوره کارشناسی

هدف :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

سرفصلهای این درس با توجه به گرایش خاصی که دانشجویان هر دانشکده خواهند گرفت توسط کمیته کارشناسی ارشد آن دانشکده تعیین می‌گردد.

برای مثال سرفصلهای زیر پیشنهاد می‌شود که قسمتهایی از آن می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

جبر ماتریسی تانسورها، حل عددی معادلات دیفرانسیل با مشتقات نسبی، حل عددی معادلات انتگرال، مسائل مقدار مرزی از نقطه نظر عددی، انتگرال و تبدیل فوریه پیشرفته و تبدیل لاپلاس پیشرفته، تبدیلات FT&FFT-Z، حساب تغییرات، معادلات انتگرال، تبدیلات انتگرال، احتمالات، متغیرهای تصادفی، فرآیندهای تصادفی، تئوری پیشرفته، توابع مختلط، حل معادلات دیفرانسیل جزئی.

رباتیک پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : دینامیک تخصصی، کنترل

سرفصل های درس :

۱- مقدمه تعاریف، تاریخچه جابجا کننده‌ها (Manipulators) و ساختار آنها، اشاره کلی به سینماتیک و دینامیک مستقیم و معکوس، نیروها و گشتاورها، مسیر (Trajectory)، طراحی رباتها و سنسورها، کنترل موقعیت و سرعت و نیروها و ترکیب (Hybrid) موقعیت و نیروها، برنامه‌نویسی و شبیه‌سازی بصورت Offline.

۲- مختصات Homogeneous و تبدیل مختصات (Coordinate-Transformation)، حرکت Rigid Body و تبدیلات Denavit-Hartenberg.

۳- ریشه و حل معادلات مستقیم سینماتیک (Forward Kinematics) جابجاکننده‌ها با استفاده از تبدیلات Denavit-Hartenberg.

٤- حل معادلات معکوس سینماتیک (Inverse Kinematics) جابجاکننده‌ها با استفاده از تبدیلات Denavit-Hartenberg به روشهای Iterative و Closed Form با استفاده از قضایای Pieper.

٥- حل نمونه مسئله در مورد رباتهای GMF-K150، PUMA-560 و Stanford Arm.

٦- مختصات World & Joint و شرح وظایف جابجاکننده‌ها (Task Description)

۷- ایجاد مسیر رباتها (Trajectory Generation)، Joint Variable Space، Cartesian Space، Joint-Interpolated Trajectory، Path Planning.

4-3-4 Trajectory Cartesian , 5Cubic Trajectory 3-5-3 Trajectory Motion

۸- نکات اصلی در مورد Generalized Force، دینامیک جابجاکننده‌ها (Manipulators)، اشاره کلی به اصول لاگرانژ و Newton–Euler در دینامیک عالی.

۹- دینامیک رباتها، فرمول دینامیکی بر اصول Lagrangian و Newton– Euler، فرمول Uicker–Kahn برای بررسی دینامیک رباتها و Lagrangian-Euler، و فرمول Recursive برای حل معادلات دینامیکی.

۱۰- اشاره کلی به کنترل خطی و غیرخطی و کنترل مدرن، سنسورها، Actuators و استفاده آنها در کنترل رباتها، نکات اصلی در کنترل رباتها، Resolved Motion Rate Control و Hybrid Position/Force Control و Adaptive Control و Force Control.

۱۱- طراحی کنترلر برای کنترل رباتهای صنعتی با استفاده از Robust Control.

منابع:

1. Modolisation and Control of Robots; W.Khalill, E.Dombre, Masson-Paris.

2. Robot Manipulators: Mathematics, Programming & Control Richard Paul, MIT Press.

3. Introduction to Robotics John Craig , Addison Wesley .

کنترل خودکار پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

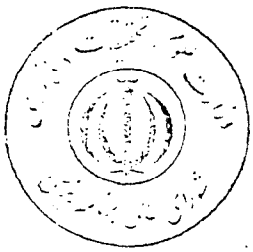
پیشنیاز : کنترل خودکار

سرفصل دروس :

۱- مروری سریع بر کنترل کلاسیک، بررسی سیستمهای خطی با ضرائب وابسته به زمان و غیر وابسته به زمان، بررسی مجدد ریاضیات تبدیل لاپلاس، سری فوریه، توابع زوج و فرد و خواص آنها، تعریف یک سیستم و بدست آوردن معادلات دیفرانسیل و تابع تبدیل آن، بررسی رفتار و طراحی سیستم توسط مکان هندسی ریشه‌ها، بررسی پایداری سیستم، دیاگرام نایکوئیست، عکس‌العمل سیستم به یک ورودی و بررسی پاسخ سیستم در حالت گذرا و حالت دائم. مقایسه کنترل کلاسیک با کنترل مدرن و مشخص کردن امتیازات کنترل مدرن.

۲- بررسی کنترل سیستمها در فضای حالت State-Space Analysis of Control Systems تعریف حالت، متغیرهای حالت، فضای حالت، ارائه سیستم خطی درجه n که تابع ورودی دارای مشتقات تا درجه m باشد در فضای حالت، معرفی ماتریس انتقال، تبدیل سیستم به حالت قطری، طراحی سیستمها بر اساس فضای حالت با استفاده از اضافه کردن قطب و صفر.

۳- بررسی سیستمهای چند ورودی و چند خروجی : معرفی سیستم چند ورودی و چند خروجی و دیاگرام جعبه‌ای کلی آن، بدست آوردن تابع تبدیل کلی، ارائه معادلات دیفرانسیل سیستم.



٤- بررسی سیستمهای کنترل از طریق صفحه فازی : معرفی روش صفحه فازی، تعریف اصطلاحات مربوطه، حل سیستم، روش صفحه فازی. ترسیم مسیر فاز به چند روش، زمانبندی مسیر فاز، بدست آوردن جواب زمانی سیستم از مسیر فاز.

٥- کنترل سیستمهای غیر خطی به روش تابع تشریحی

Describing-Function Analysis of Non-Linear Control Systems

تشریح روش تابع تشریحی، سیستم باز و بسته (on-off) سیستم بالقی (back-lash)، سیستم باز و بسته، پس‌ماند، سیستم غیرخطی با باند مرده، سیکل حدی و پایداری آن، حل سیستمهای به روش تابع تشریحی.

٦- کنترل سیستمها با روش نمونه‌گیری از داده‌ها

Sample-Date Control Systems بررسی نمونه‌گیریها، مرتب کردن داده‌های نمونه‌گیری شده، تئوری تبدیل z و کاربرد آن در نمونه‌گیری از داده‌ها، تبدیل برعکس z حل معادلات دیفرانسیل در تبدیل z بررسی پایداری سیستم در صفحه z

٧- کنترل بهینه‌ای و تطابقی Optimal Control and Adaptive Control تعاریف و تشریح، اندیکس عملکرد، قابلیت کنترل و قابلیت مشاهدگی سیستمها، بررسی پایداری سیستمها براساس اصل لیاپانوف.

٨- نقش کامپیوتر در کنترل و طراحی سیستمهای کنترل : کامپیوترهای قیاسی، مفهوم شبیه‌سازی، عناصر محاسبه کننده، کامپیوترهای رقمی، کنترل کامپیوتری.

کتب پیشنهادی :

1. Modern Control Engineering Ogata.
2. Control Systems Theory O.I.Elgerd.
3. Non Linear Authomatic Control J.E.

شناسایی سیستمها

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

زمینه های مورد بحث :

تئوری وینر، کلموگرف، نمایش سیستمهای دینامیکی استوکاستیک به صورت متغیرهای مارکوف، تئوری کالمن، بوسی در زمان پیوسته و زمان منفصل، مختصری از آنالیز سریهای زمانی و فرآیندهای ARMA، معادلات دیفرانسیل استوکاستیک، فیلتر کردن در حضور نویز "رنگین"، فیلترهای غیرخطی.

تئوری تخمین، آشنایی با آمار ریاضی، روشهای آماری برای تخمین، تخمین MLE، روش تعمیم یافته کمترین مربعات، مسئله همگرایی، کاربرد.

کنترل استوکاستیک و مسئله شناسایی، کنترل مرتبه دوم و معادله ریکاتی (حالت پیوسته و حالت منفصل)، کاربرد تئوری Martingle.

تخمین تابع کوواریانس و طیف، کاربرد در پیش‌بینی و صاف کردن، متدهای غیراحتمالی (Bias-(Deterministic و واریانس تخمین عبارات مجانی برای ماتریس کوواریانس و....

مباحث دیگر از قبیل کنترل Adaptive- فرآیندهای جهش (Jump processors) و کاربرد آن.

تصمیم‌گیری در محیط غیردقیق (Fuzzy) و برنامه‌ریزی و شناسایی در مورد سیستم‌های بزرگ.

برنامه‌ریزی و کنترل تولید و کیفیت

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

مروری بر اصول مدیریت و برنامه‌ریزی تولید، روشهای تصمیم‌گیری.

پیش بینی : روشهای کیفی و کمی پیش‌بینی تقاضا (بلندمدت و کوتاه‌مدت)

- برنامه‌ریزی استراتژیک در تولید.
- برنامه‌ریزی فرآیند
- انتخاب و مدیریت تکنولوژی تولید
- انواع اتوماسیون در تولید و مونتاژ، بکارگیری سیستم‌های کامپیوتری NC و CNC.
- کنترل کامپیوتری
- بررسی‌های اقتصادی در انتخاب درجه اتوماسیون
- روشهای تخصیص منابع
- برنامه‌ریزی جامع، برنامه‌ریزی کلی Master Production Schedule
- برنامه‌ریزی مواد (MRP)
- برنامه‌ریزی و کنترل در سطح کارگاه (Shop Floor Planning and Control)
- برنامه‌ریزی و کنترل کیفیت : مروری بر اصول و تکنیکهای کنترل کیفیت
- مفاهیم جدید در سنجش کیفیت
- روشهای آماری در کنترل کیفیت

- بکارگیری کامپیوتر در کنترل کیفیت
- برنامه‌ریزی تعمیرات
- بررسی روشهای مدرن برنامه ریزی و کنترل تولید MRPII,JIT,DPT,...
- سیستم‌های کامپیوتری برنامه‌ریزی و کنترل تولید و مرغوبیت، سیستمهای کامپیوتری مرتبط

مراجع :

1. Manufacturing and Control Systems – by Thomas E.Vollmann , William L. Berry , 3rd Ed. IRWIN.

2. Production and Operation Management – a Problem Solving and Decision – making Approach. 4 td Ed, Norman Caither.

حساسه‌ها و کالیبراسیون ربات

تعداد واحد : ۳

نوع واحد:

پیشنیاز :

سرفصلهای درس:

- مقدمه، اساس کار حساسه‌ها.
- بررسی انواع حساسه‌ها، شامل حساسه‌های موقعیت، سرعت، شتاب، نیرو، فشار.
- حساسه‌های تنظیم کنندهٔ سیستم کنترل.
- تحلیل فیزیکی و ریاضی دقت حساسه‌ها.
- بررسی عوامل خطا در عملکرد حساسه‌ها در سیستمهای مکاترونیک.
- کالیبراسیون با کاربرد حساسه‌های مناسب جهت بهینه کردن کالیبراسیون، شناسایی پارامترها، مدل کردن سیستم مکاترونیکی، بررسی روشهای ریاضی جهت شناسایی پارامترها، برنامه‌نویسی و الگوریتم شناسایی پارامترها.
- ساخت و ارائه مدل فیزیکی کالیبراسیون.
- تصحیح خطاها و بهینه‌سازی جدد.

شبکه‌های عصبی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : دانشجوی کارشناسی ارشد با توافق استاد

سرفصلهای درس

۱- مدلسازی نورونها و شبکه‌های عصبی.

۲- آشنایی با شبکه‌های پرسپترون، هاپفیلد، کوهونن، RBF، BAM و ART، نئوکاگنیترون و شبکه‌های دیگر.

۳- یادگیری در شبکه‌های عصبی و روشهای مختلف یادگیری.

٤- روشهای انرژی در بررسی عملکرد شبکه‌های عصبی.

٥- شبکه‌های عصبی استوکاستیک، ماشین بولتزمن و روش Simulated Annealing.

٦- بهینه‌سازی به کمک شبکه‌های عصبی.

۷- شبکه‌های عصبی در تشخیص الگو و استدلال تقریبی.

۸- کاربرد شبکه‌های عصبی در کنترل، مخابرات، مهندسی پزشکی، پردازش صوت و تصویر، سیستمهای قدرت و جز آن به انتخاب استاد.

مراجع :

1. Parallel Distributed Processing , by D.E. Rumelhart and J.L.Mc Clelland , MIT Press, 1986 .

۲- مقالات ، مجلات و کنفرانسها .

شبیه‌سازی و مدلسازی در مکاترونیک

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : دانشجوی کارشناسی ارشد با توافق استاد

سرفصل دروس

۱- اصول مدلسازی و راستنمایی (Validation)، اجزاء مدل (چهارچوب، ساختار، پارامتر، ساختار استاتیکی و ساختار دینامیکی).

۲- مدلسازی سیستمهای متمرکز.

۳- مدلسازی سیستمهای گسترده.

٤- شبیه‌سازی مونت کارلو.

٥- روشهای تولید اعداد تصادفی یکنواخت.

٦- روشهای تولید اعداد تصادفی غیریکنواخت و خواص مدلهای مختلف احتمالی.

۷- نمونه‌های مشابه‌سازی صف انتظار، آموزش، بازی و غیره.

۸- روشهای کاهش واریانس.

۹- کامپیوتر و مشابه‌سازی، ساخت‌افزارهای اختصاصی برای مشابه‌سازی، سیستمهای حسابگر موازی و گسترده در مشابه‌سازی.

۱۰- آشنایی با زبانهای مشابه‌سازی با تأکید بر SIMSCRIPT GPSS.

۱۱- مدلسازی سیستمهای چندرشته‌ای با استفاده از تکنیک باند گراف.

۱۲- ادغام آنالیز المانهای محدود و شبکه عصبی با مدلهای سیستم.

مراجع :

1- A Guid to Simulation, Bratley, Fox and Scharge, 1987.

2- Computer-Aided Modelling and Simulation, J.A. Spriet and G.C. Vansteenkiste, 1982.

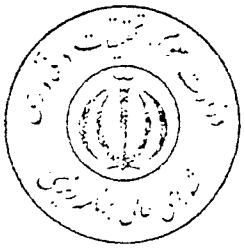
هوش مصنوعی و سیستمهای خبره

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

سرفصل دروس :

مقدمه بر هوش مصنوعی، مفاهیم اولیه، قـرای دیـد کـامپیوتری (VISION)، درک مطـالب کـامپیوتری (SPEECH RECOGNITION)، سیـستمهای خـبره (EXPERT SYSTEMS)، چگونگی انتخاب موضوع جهت سیـستمهای خـبره، مهندسـی اطلاعـات (KNOWLEDGE ENGINEERING)، روشـهای رایـج نمـایش معلومـات، سیـستمهای قـانون‌بندی (PRODUCTION SYSTEMS)، شبکه‌های سمانتیک نمایش منطقـی (LOGIC)، معلومـات قـالبی (FRAMES)، سناریوها (SCRIPTS)، روشهای جمع‌آوری اطلاعات، قسمتهای تشکیل دهنـده سیـستمهای خـبره، پایگاهـهای معلومـات، سیـستم ورودی و خروجـی (USER INTERFACE)، قدرت استدلال (INFERENCE ENGINE)، روش استدلال جلـو رونـده (FORWACRD CHAINING)، روش اسـتدلال عقـب رونـده (BACKWARD CHAINING)، روشـهای تطبیـق معلومـات (PATTERN MATCHING)، روشهای جستجو با الویتـهای عرضـی و عمقـی (BREADTH FIRST SEARCH) و (DEPTH FIRST SEARCH) روشـهای آمـاری، انتخـاب برنامه‌نویسـی سیـستمهای خـبره، زبـان ملـی برنامـه‌ریزی (PROLOG, LISP, ...)، برنامـه‌های آمـاده تـهی از معلومـات (SHELLS)، محیطـهای برنامـه‌ریزی (ENVIRONMENTS)، سیـستمهای اسـتدلال نتـایج خروجـی (EXPLANATION FACILTTY)، ارزشـیابی و پذیـرش نتـایج (ADEPTANCE)، دانشجویان در طول ترم می‌بایستی با برنامه‌ریزی با زبانـهای LISP و PROLOG آشنا شده و با یک برنامه‌ریزی آماده SHELL نیز کار کنند.



مراجع :

1. "ARTIFICIAL INTELLIGENCE" P.H. WINSTON – ADDISON WESLGY.

2. "A GUIDE TO EXPERT SYSTEMS" D. WATERMAN ADDISON WESLGY.

3. "LISP" P.H. WINSTON.

4. "PROGRAMING IN PROLOG" W.F. CLOCKSIN & C.S. MELLISH.

مدیریت کیفیت و عملیات

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

سرفصل دروس :

سیر تکاملی روند کیفیت صنایع (حرکت از مهندسی کیفیت به مدیریت کیفیت)، روند صحیح مدیریت کیفیت در کشورمان، مدیریت سیستم کیفیت، اصول سیستم کیفیت، اطمینان از کیفیت Quality Assurance ، (سری استاندارد ISO 9000)، مدیریت منابع انسانی، استراتژی تولید بموقع، مفاهیم و تحلیل بهره‌وری در سیستم‌های تولیدی سنتی و مدرن، طریقه اندازه‌گیری روشهای تخمین بهره‌وری، روشهای آماری برای بهبود بهره‌وری، مدلهای اقتصادی، نقش اندازه‌گیری در بهبود بهره‌وری، کایزن و نوآوری، ایجاد پایگاههای اطلاعاتی و نظرخواهی برای اندازه‌گیری بهره‌وری.

طراحی، طرح‌ریزی و کنترل مدیریت تولید و عملیات، طراحی محصول، از بازاریابی تا طراحی، طراحی ظرفیت، طراحی فرآیندها، ماشین‌آلات، طرح‌ریزی منابع، مدیریت مواد، نیروی انسانی، تکنولوژی، کیفیت بهره‌وری بخش عملیات و ارتباط آن با دیگر بخش‌های سازمان، استراتژی عملیات، سرویس و فرآیند، طراحی مشاغل، استانداردهای تولید و عملیات، اندازه‌گیری کار، برنامه‌ریزی و زمان‌بندی تولید یا خدمات، کنترل موجودی‌ها و مواد.

مراجع:

1- Total Quality Control, Fegenbam.McGraw Hill, 1989.
2- Operation Management, Concept, Method, and Strategies Mark. A.West Publishing Company, 1988.

مدیریت تجاری و بازرگانی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

سرفصل دروس :

مفهوم و لزوم بازاریابی، وظائف و تکنیکهای بازاریابی، برنامه ریزی بازاریابی، پیش‌بینی رفتار خریدار، توسعه بازار داخلی و خارجی، نقش کیفیت محصول و ارائه محصول در بازاریابی، به کارگیری فناوریهای نوین و شبکه جهانی در بازاریابی، نقش تبلیغات در فروش، حفظ بازار داخلی و خارجی، شناسایی محصولات رقبا و نحوه رقابت با آنها در بازار جهانی.

نگاهی به اقتصاد کشور و روند توسعه اقتصاد دنیا، توسعه رشد قیمت‌ها، تجارت خارجی، شناسایی توانمندیهای ملی در جهت بالا بردن صادرات غیر نفتی، صادرات محصولات با ارزش افزوده، استراتژی مناسب در قبال جهانی شدن اقتصاد، شرکت‌های چند ملیتی، قطب‌های اقتصادی و غیره، بررسی سرمایه‌گذاری‌های خصوصی داخلی و خارجی در بهبود اقتصاد کشورمان.

مرجع:

1- Information system for Modern Management, Murdick, Ross, R.G. and J.E., 2nd Edition, Prentice-Hall, Englewood Cliff, New Jersey, 1975.

اتوماسیون صنعتی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

سرفصل دروس :

- مقدمه، مروری بر تاریخچه اتوماسیون صنعتی.
- ساختار و اجزاء یک سیستم اتوماسیون صنعتی.
- آشنایی با تکنولوژیهای نرم‌افزاری رایج در اتوماسیون صنعتی.
- نرم‌افزارهای رابط کاربر و دستگاه (HMI).
- مقدمه انتقال داده‌ها.
- آشنایی با چند فیلد باس رایج.
- طراحی یک سیستم اتوماسیون صنعتی.
- سیستم یکپارچه اتوماسیون و اطلاعات.
- آخرین دستاوردها در اتوماسیون صنعتی.

کنترل محرکه‌های الکتریکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

سرفصل دروس :

- مقدمه، نقش محرکه‌های الکتریکی در خطوط تولید و اتوماسیون.
- آشنایی با اجزاء و انواع محرکه‌های الکتریکی (AC,DC).
- مدل‌سازی دینامیکی و شبیه‌سازی محرکه‌های الکتریکی.
- روشهای کلاسیک کنترل محرکه‌های الکتریکی.
- کنترل‌برداری محرکه‌های الکتریکی AC.
- کاربرد روشهای کنترل مدرن در محرکه‌های الکتریکی.
- روشهای کنترل هوشمند محرکه‌های الکتریکی.
- کنترل مستقیم گشتاور در محرکه‌های الکتریکی AC.
- چند مثال عملی.

روش اجزاء محدود

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز : ریاضیات مهندسی پیشرفته

سرفصل دروس :

معرفی اجزاء محدود در مسائل مهندسی، مقدمه‌ای بر الاستیسیته دوبعدی، مروری در مفاهیم تحلیل ماتریسها، تحلیل همه جائی (Global) در تجزیه ماتریس سختی (Substructuring)، روشهای مستقیم، کار مجازی و پس‌ماند متعادل شده در فرموله کردن یک جزء (Element Formulation)، اصول فرموله کردن به روش تغییر (Variational Method)، مینیمم انرژی پتانسیل، روشهای تقریبی شامل : ریلی-ریتز و گالارکین، کاربرد روش اجزاء، محدود در محاسبه تنش و کرنش، رفتار و هندسه جزء جزءهای صفحه‌ای، ملاحظات در تعیین مدل : خمش صفحه‌ها، روشهای مخلوط (Mixed) و هیبرید (Hybrid) در خمش صفحه‌ها.

مراجع:

1. Finite Element Analysis : Fundamentals, by R.H. Gallagher. Pub. PRENTICE-Hall.

2. Numerical Method in Finite Element Analysis, by K. J. Bathe & E.L. Wilson Pub. Englewood Cliffs.

3. The Finite Element Method, by O.C. Zienkiewicz, 3rd ed. Pub. Mc Graw-Hill.

تئوری و تکنولوژی ساخت نیمه هادیها

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : تئوری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- رشد بلور و تهیه ویفر.

۲- دیفیوژن.

۳- اکسیداسیون.

٤- کاشت یون.

٥- روشهای گوناگون لیتوگرافی (شامل انواع Etching).

٦- رشد لایه‌های رونشستی (Epitaxy).

۷- روشهای گوناگون نشاندن لایه‌های فلزی.

۸- روشهای گوناگون نشاندن لایه‌های دی الکتریک و Poly-si.

۹- فرآیند ساخت ادوات غیرفعال.

۱۰- فرآیند ساخت ترانزیستورهای دوقطبی.

۱۱- فرآیند ساخت ترانزیستورهای اثر میدانی.

۱۲- روشهای گوناگون اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی در تکنولوژی.

مراجع :

۱- کتاب فیزیک الکترونیک و تکنولوژی نیمه هادیها تألیف اکبر ادیبی انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، سال ۱۳۷۵.

2. VLST Technology, by S.M.sez, second Ed/Mc Graw-Hill, 1990.

3. Microelectronic Processing and Device Design, by Roska, Mc Graw-Hill, 1982.

4. Introduction to Microelectronic Fabrication /by : Jaeger, Addison-Wesley, 1985.

اتوماسیون در تولید

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

۱- مروری بر اصول تولید و بررسی استراتژی اتوماسیون.

۲- اتوماسیون سیستمهای تولید انبوه.

۳- طراحی و ساخت انتقال دهنده‌های خطی دوار، تغذیه کننده‌ها، قید و بست‌ها.

٤- تحلیل خطوط تولید اتوماتیک.

٥- بکارگیری رباتها در خطوط تولید و مونتاژ.

٦- اتوماسیون حمل و نقل در تولید.

۷- اتوماسیون سیستمهای انبارهای تولید و ابزار.

۸- اتوماسیون بازرسی و کنترل مرغوبیت.

۹- اتوماسیون سیستمهای مدیریت و کنترل تولید.

تکنولوژی مواد نوین : مرکب، چند لایه‌ای، پوشش داده شده

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

مقدمه : تعریف و مزایای مواد مرکب، چند لایه‌ای، پوشش داده شده

انواع مواد مرکب و چندلایه‌ای : پلاستیکهای تقویت شده، مواد مرکب کربن-کربن، مخلوط مواد، مواد طبقه طبقه، مجموعه‌های ورقهای نازک، تابلوهای ساندویچی، صفحات لانه زنبوری، انواع پوشش‌های فلزی و رنگی.

مزایای مواد مرکب : کم شدن وزن، تقویت مکانیسمهای تحت تنش، ساخت آسان و هزینه کمتر مقاومت به خوردگی، بهتر شدن خواص الکتریکی، مقاومت به اصطکاک، سایش و تخریب صداگیری و لرزش‌گیری، بهتر شدن خواص مکانیکی، بکارگیری ضایعات، امکان تهیه مواد یا کاربردهای مختلف، کم شدن قیمت تمام شده.

۱- ترکیبات مواد مرکب شیشه - رزین

الف - تقویت کننده‌های شیشه - منسوجات : ترکیب و خواص شیشه، اثرات روش ساخت بر خواص فیبرهای شیشه محصولات صنعتی شیشه - منسوجات.

ب - ماتریسها : رزین ترموست، رزین ترموپلاست

۲- ترکیبات سایر مواد مرکب

الف - فیبرها : فیبرهای خیلی مستحکم (فیبر کربن، فیبر آرامید، فیبر بور و Si فیبرهای مصنوعی مقاوم به گرما) فیبرهای با استحکام متوسط (فیبرهای پلی استر با تافنس بالا، فیبرهای پلی‌اتیلن با تافنس بالا) فیبرهای فلزی، فیبرهای

طبیعی(فیبر آرامید، فیبر گیاهی).

ب – سایر افزودنیها : هادی – عایق – نسوز – لغزنده.

ج – رزینها و ماتریسها : نقش رزینهای پوششی یا ماتریس، رزینهای ترموست (ماتریس پلی‌استر، ماتریس اپاکسی، رزینهای فنولیک)، رزینهای ترموپلاستیک (پلی آمیدها، سایر رزینهای ترموپلاستیک)، ماتریسهای الاستومر، ماتریسهای فلزی.

د – انواع مواد مرکب بدست آمده از ترکیب سایر مواد (مواد مرکب حرارتی، مواد مرکب ساختاری– کربن، کربن – ورق فلز، کائوچو – سرامیکهای حرارتی).

۳- محاسبه قطعات مواد مرکب شیشه رزین

تعیین حالت تنش و عوامل مؤثر بر اجزاء مختلف، تعیین تنش‌های بکار رفته، تعیین تنشهای قابل قبول ضرایب ایمنی، معیارهای شکست، آزمایشهای کشش و فشار طولی و مورب.

٤- خواص مواد مرکب شیشه رزین

دانسیته مواد مرکب، خواص فیزیکی، خواص مکانیکی، خواص حرارتی، خواص الکتریکی، بررسی جایگزینی قطعات با مواد سنتی بوسیله مواد مرکب.

٥- تولید مواد مرکب

قالب‌گیری اتصالی بوسیله تزریق و اسپری کردن، قالب‌گیری با فشار در گرما و سرما، ساخت و قالب‌گیری ترکیبات، قالب‌گیری پیوسته، قالب‌گیریهای گریز از مرکز و چرخشی، تولید ترموپلاستیک مسلح به غیر شیشه.

٦- صنایع بکارگیرنده

صنایع اتومبیل‌سازی، صنایع حمل و نقل، صنایع فضائی، صنایع کشتی‌سازی، صنایع مکانیک، صنایع شیمیائی و کاربردهای ضد خوردگی، صنایع الکتریکی و الکترونیکی، لوازم ورزشی، سایر صنایع (مبلمان – اسلحه‌سازی – پزشکی.....)

سیستمهای بلادرنگ

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : —

سرفصل دروس :

مسائل علمی و پیاده‌سازی یک الگوریتم کنترل بر روی یک کامپیوتر دیجیتال از نظر تنظیم دقت، اطلاعات زمینه در مورد نوع استراتژی کنترل کامپیوتری و سخت‌افزار و نرم‌افزار موجود برای پیاده‌سازی آنها، مروری بر دو روش مدرن جهت طراحی نرم‌افزارهای بلادرنگ، ویژگیهائی را که در سیستمهای عامل بلادرنگ موجود می‌توان جستجو نمود.

مراجع :

1. Real Time Computer Control, by S. Bennett. Prentice Hall, 1988.

2. Real Time Microcomputer System Desing : An Introduction, by P. D. Lawrence and K. Mauch, Mc. Graw Hill Co. 1988.

شبیه‌سازی کامپیوتری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

مدل و مدلسازی در حل مسائل، تعریف و موارد استفاده شبیه‌سازی، شبیه‌سازی سیستمهای گسسته و پیوسته، اصول و قواعد شبیه‌سازی واقعه‌های گسسته، پدیده‌های تصادفی در شبیه‌سازی، تولید اعداد تصادفی و نمونه‌های تصادفی از توابع توزیع، تجزیه تحلیل آماری نتایج شبیه‌سازی، شبیه‌سازی سیستمهای پیوسته و حل مهندسی اصول و چهارچوب برنامه‌نویسی و زبانهای شبیه‌سازی (روشهای تشریح وقایع، تشریح فرآیند و جستجوی فعالیتها) معرفی یک زبان شبیه‌سازی. آموزش گرافیکی (3D Max)، کار با اصول نرم‌افزارهای گرافیکی و انیمیشن بمنظور طراحی و ارائه توسط محیطهای مجازی.

مراجع :

1- Concept & Method in Discrete Sent, Digital Simulation.

G. S. fis man, John Willeyg Sons 1978.

2- Principles and Discrete Events Simulations G.S. Pishman.

3- Introduction to Simulation & SLAM Alah, B. Pritsker.

هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

اندازه‌گیری و پردازش پیام : بررسی روشهای اندازه‌گیری مکان، سرعت و نیرو. خصوصیت‌های استاتیک شیرها : بررسی کاربرد شیرها، خطی کردن خصوصیت شیرها، سرو شیرهای سه طرفه، شیرهای چهار و پنج طرفه.

نیروهای حاصل از جریان در شیرها : بررسی نیروها در شیرهای پاپت، سرو مکانیزم‌های هیدرولیکی، بررسی کنترل دقیق در هیدرولیک، مدل یک سرو هیدرولیک، اثرات فشار روغن، مسائل تعادل.

مراجع :

1. Control & Fluid Power : Analysis and Design Mc Clay & Martin pb. Ellis Horwood.

بهینه‌سازی در طراحی و تولید

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

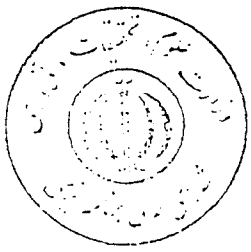
در این درس دو مبحث "تکنولوژی ساخت و تولید" و "تکنولوژی مدیریت" توأماً و با هدف بهینه‌سازی مطالعه می‌شود. تکنولوژی تولید جریان مواد از زمان دریافت مواد اولیه تا هنگام صدور کالا ساخته شده را در برمی‌گیرد. حال آنکه تکنولوژی مدیریت جریان اطلاعات را جهت برنامه‌ریزی و کنترل تولید دربردارد. بر این اساس مطالب زیر در قالب این درس قرار میگیرد:

۱- اصول سیستم‌های ساخت، سیستم‌های فرآیند ساخت که شامل برنامه‌ریزی فرآیندها و طراحی کارخانه می‌شود. طراحی و برنامه‌ریزی برای کالا و روشهای جدید در تشریح گرافیک کالا در همین قسمت عنوان می‌شود.

۲- سیستم‌های مدیریت ساخت که روشهای ریاضی برای سیستم‌های مدیریت را در بر می‌گیرد. بهینه‌سازی روشهای تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی تولید و توالی عملیات، کنترل تولید و موجودی در همین قسمت شرح داده می‌شوند.

۳- بهینه‌سازی اقتصادی در سیستم‌های ساخت، شرایط تولید برای سیستم‌های تک مرحله‌ای ساخت، تکنیک‌های بهینه‌سازی و کاربرد شبیه‌سازی در این رابطه مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

٤- اصول طراحی محصول و بهینه‌سازی طراحی محصول بررسی می‌شود.



۵- نقش اتوماسیون و کاربرد کامپیوتر در تولید. این بخش تـأثیر اتوماسـیون و استفاده از کامپیوتر در تولید را که شامل CAM , CAPP می‌باشـد و ارتباط آن با سایر فعالیتها از جمله CAD , CAPM تشریح می‌شود.

٦- سیستم‌های اطلاعاتی برای تولید. مدیریت تولید MIS برای کنترل و تولید بررسی می‌شود.

۷- بهینه‌سازی مجموعـه سیسـتم تولیـد (Overall Optimisation) مطالعـه می‌شود.

مراجع :

1. Manufacturing System Engineering by : K Hitmai, Taylor and Francis, 1979.

بینایی ماشین

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز:

سرفصل دروس :

سیستم بینایی انسان و ویژگیهای آن، بینایی ماشین و کاربردهای آن، مدلهای بینایی ماشین، عملیات سطح پائین، متوسط و بالا، عملیات پیش‌پردازشی، پردازشهای شکلی و فیلترهای مورفولوژیکی، یافتن لبه‌ها، آستانه‌ای نمودن لبه‌ها، ایجاد بهبود در لبه‌های پیدا شده، هرمهای رزولوشن. تشخیص لبه‌ها به کمک هرم رزولوشن، تعیین مرزها، تبدیل هاف، تشخیص خط، دایره و بیضی توسط تبدیل هاف، تبدیل هاف تعمیم یافته، تعیین مرزها به کمک جستجو در گراف، روش‌های رشد ناحیه، رنگ‌آمیزی حباب، تقطیر به کمک روش‌های مختلف آستانه‌ای نمودن، روش‌های تقسیم و ترکیب، بافت، تحلیل بافت با مدل‌های آماری و ساختاری، گرادیان بافت، توصیف بافت بکمک بعد اعشاری، تقطیع تصویر مبتنی بر بافت، تطبیق با کلیشه، تطبیق سریع. ازانه ساختارهای هندسی دو بعدی با چند پاره‌خطی‌ها، کدهای زنجیره‌ای و منحنی‌های s-w، توصیفگرهای فوریه، ارائه محور Yها، درختهای چهارتائی، تبدیل محور میانه، نماها، گشتاورها، مستطیل محیطی، ویژگیهای شکلها.

مراجع:

1. Davies, E. R., Machine Vision, Academic Press, 1997.

2. Haralick R. M & Shapiro L. G., Computer and Robot Vision, Vol. I, Addison Wesley, Massachusetts, 1993.

هوش مصنوعی توزیع شده

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : هوش مصنوعی

سرفصل دروس:

تعریف هوش مصنوعی توزیع شده، انگیزه‌های ایجاد مبحث هوش مصنوعی توزیع شده، دسته‌بندی سیستم‌های هوشمند توزیع شده بر اساس معیارهای مختلفی از جمله دانه‌بندی، اندازه سیستم، درجه خود مختاری، قابلیت تطبیق و ... معرفی مسائل و مشکلات عمده در هوش مصنوعی توزیع شده، مسئله تجزیه، توزیع و تخصیص وظائف، مسئله انسجام، همکاری و هماهنگی مأمورین، زبانها و قراردادهای تعامل مأمورین، چارچوب پیاده‌سازی و بسترهای آزمایش، بررسی چند سیستم پیاده‌سازی شده هوش مصنوعی توزیع شده شامل ARCHON, MACE, CNET, Hearsay, DVMT, MINDS, .

این درس شامل یک پروژه عملی پیاده‌سازی یک سیستم هوشمند توزیع شده با کمک یک بستر آزمایش و یا یک زبان هوش مصنوعی است.

مراجع :

1. G. O'Hare, & N. Jennings (eds.), Foundations of Distributed Artifical Intelligence, John Wiley & Sons, 1996.

2. A. H. Bond, & L.Gasser (eds.), Readings in Distributed Artifical Intelligence, Morgan Kaufman, 1998.