



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس
دوره مهندسی فناوری
کنترل - ابزار دقیق

به روش اجرای ترمی و پودمانی



گروه صنعت

این برنامه به پیشنهاد گروه صنعت در جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۳۹۱/۷/۱۶ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی مطرح شد و با اکثریت آراء به تصویب رسید. این برنامه از تاریخ ابلاغ برای موسسات و مراکز آموزشی علمی - کاربردی که مجوز اجرای آن را دارند قابل اجرا است.

بسمه تعالی

برنامه آموزشی و درسی دوره مهندسی فناوری

کنترل - ابزار دقیق

مصوبه جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۶/۷/۱۳۹۱ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی

علمی - کاربردی

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۶/۷/۱۳۹۱ براساس پیشنهاد گروه صنعت برنامه آموزشی و درسی دوره کنترل - ابزار دقیق را مطرح و تصویب کرد. این برنامه از تاریخ ابلاغ در موسسات و مراکز آموزشی علمی - کاربردی که مجوز اجرای آن را از دانشگاه جامع علمی - کاربردی اخذ نموده‌اند، قابل اجراست.

رای صادره جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۶/۷/۱۳۹۱ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در

خصوص برنامه آموزشی و درسی مهندسی فناوری

کنترل - ابزار دقیق

صحیح است. به واحدهای مجری ابلاغ شود.



عبدالرسول پور عباس

رئیس شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

رونوشت :

معاون محترم آموزشی دانشگاه جامع علمی - کاربردی جهت ابلاغ به واحد های مجری.

مورد تأیید است:

علیرضا جمالزاده

دبیر شورای

برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

عباسی کشاورز

سرپرست دفتر

برنامه ریزی آموزشی مهارتی

رجبعلی بزرگونی

نایب رئیس

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی

فصل اول - مشخصات کلی برنامه آموزشی.....

.....مقدمه

.....تعریف و هدف.....

.....ضرورت و اهمیت.....

.....قابلیت‌ها و مهارت‌های مشترک فارغ‌التحصیلان

.....قابلیت‌ها و توانمندی‌های فنی فارغ‌التحصیلان.....

.....مشاغل قابل احراز.....

.....ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

.....طول و ساختار دوره.....

.....جدول مقایسه‌ای جهت‌گیری نظری و مهارتی دروس بر حسب ساعت

.....جدول استاندارد تعداد واحدهای درسی.....

فصل دوم - جداول دروس.....

.....جدول دروس عمومی.....

.....جدول دروس مهارت‌های مشترک.....

.....جدول دروس پایه.....

.....جدول دروس اصلی.....

.....جدول دروس تخصصی.....

.....جداول «گروه دروس» اختیاری).....

.....جدول دروس آموزش در محیط کار.....

.....جدول ترم‌بندی

.....جدول مشخصات پودمان.....

.....جدول نحوه اجرای پودمان.....



فصل سوم- سرفصل دروس، ریز محتوا و استانداردهای آموزشی در مرکز مجری

فصل چهارم- سرفصل دروس و استانداردهای اجرای آموزش در محیط کار.....

.....کاربینی

.....کارروزی ۱.....

.....کارروزی ۲.....

ضمیمه :

.....مشخصات تدوین کنندگان.....

فصل اول

مشخصات کلی برنامه آموزشی



مقدمه:

توسعه و پیچیدگی مستمر فرآیندهای صنعتی، راهبری و بکارگیری آنها را بدون استفاده از روشهای صحیح اندازه‌گیری، حفاظت مانیتورینگ، نظارت، عیب‌یابی، بهینه‌سازی و کنترل عملاً غیرممکن ساخته است. طراحی کامپیوتری سیستم‌های کنترلی و پیاده‌سازی آنها روی شبکه‌های کامپیوتری این امکان را برای مهندسان و بهره‌برداران فراهم نموده است تا ضمن مشاهده جزئیات فرایندهای صنعتی سیستم‌های تحت کنترل بصورت بهینه و قابل اعتماد مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

دانش‌آموختگان این دوره قادر خواهند بود ضمن بررسی و تحلیل سیستم‌های کنترل و ابزار دقیق وظایف راهبری، تنظیم و بهینه‌سازی آنها را بر عهده گیرند. طراحی سیستم کنترل نیز از قابلیت‌های کسب شده توسط دانش‌آموختگان این دوره خواهد بود.

با بررسی وضعیت نیروی انسانی صنایع کشور، نیاز به مهندسين علمی - کاربردی که بتوانند مشکلات اجرایی در زمینه‌های طراحی، تولید و تعمیرات را تجزیه و تحلیل کنند و راه حل ارائه نمایند، احساس می‌شود. برای رفع این کمبود ایجاد دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی تکنولوژی کنترل در ادامه دوره‌های کاردانی علمی - کاربردی ضروری می‌باشد.

هدف این برنامه تربیت مهندس فناوری در گرایش کنترل - ابزار دقیق است که بر اساس نظام آموزشی علمی - کاربردی و با توجه به پدیده‌های مدرن در فناوری‌های سیستم‌های کنترل و ابزار دقیق طراحی و تدوین شده است.

ضرورت و اهمیت:

سیستم‌های کنترل اتوماتیک و ابزار دقیق در خط تولید کارخانجات، نیروگاهها، پالایشگاهها و صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. اغلب در مراکز صنعتی برای مهندسين برق مشاغلی با نامهای کارشناس برق و ابزار دقیق و یا کارشناس ابزار دقیق و کنترل پیش‌بینی شده است که کمتر متخصصین خاص این مشاغل در بین فارغ‌التحصیلان مراکز عالی وجود دارد. از این رو پرورش کارشناسانی در گرایش‌های مختلف کنترل و ابزار دقیق با داشتن دانش پایه ای قوی در برق ضروری به نظر می‌رسد.



قابلیت ها و مهارت های مشترک فارغ التحصیلان :

- الف - تجزیه و تحلیل رخدادهای و ارائه راه حل بهینه
- ب - برنامه ریزی انجام کار و هدایت کار گروهی
- پ - مدیریت و آموزش افراد تحت سرپرستی و انتقال اطلاعات فنی
- ت - بهبود و مستندسازی فرایندهای انجام کار و ارائه گزارش نتایج فعالیت ها
- ث - کارآفرینی، خلق و راه اندازی عرصه های جدید کسب و کار
- ج - برقراری ارتباط موثر در محیط کار
- چ - برنامه ریزی به منظور رعایت الزامات بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)
- ح - برنامه ریزی به منظور رعایت اخلاق حرفه ای
- خ - تصمیم سازی و تصمیم گیری بخردانه
- د - تفکر نقادانه و اقتضایی
- ذ - خلاقیت و نوآوری

قابلیت ها و توانمندی های فنی فارغ التحصیلان :

- طراحی، پیاده سازی و راهبری سیستم های اتوماسیون صنعتی، کنترل صنعتی، و ابزار دقیق
- نظارت بر فرایند نصب، راه اندازی و تعمیر و نگهداری سیستم های اتوماسیون صنعتی، کنترل صنعتی، و ابزار دقیق
- برنامه ریزی، نگهداری و عیب یابی سیستم های کنترل کامپیوتری



مشاغل قابل احراز (گرایش ابزار دقیق):

۱. کارشناس اتوماسیون فرآیندهای صنعتی
۲. کارشناس سیستم های ابزار دقیق
۳. کارشناس سیستم های کنترل کامپیوتری
۴. نصاب و تعمیرکار تجهیزات ابزار دقیق و سنسورها
۵. طراح و برنامه ریز پروسه های کنترلی و ابزار دقیق

ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو:

- داشتن مدرک کاردانی ناپیوسته در کلیه گرایشهای برق
- سایر دارندگان مدارک کاردانی به شرط گذراندن دروس جبرانی

طول و ساختار دوره :

دوره مهندسی فناوری مبتنی بر نظام واحدی و متشکل از مجموعه‌ای از دروس نظری و مهارتی است و با توجه به قابلیت‌ها و مهارت‌های مشترک و فنی به ۲ بخش «آموزش در مرکز مجری» و «آموزش در محیط کار» تقسیم می‌شود. مجموع واحدهای هر دوره بین ۶۵ تا ۷۰ واحد و مجموع ساعات آن ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ ساعت می‌باشد که در طول حداقل ۲ و حداکثر ۳ سال قابل اجرا است. این دوره به دو روش نیمسال و پودمانی اجرا می‌شود.

۱. آموزش در مرکز مجری :

بخش آموزش در مرکز مجری شامل ۶۰ تا ۶۵ واحد، معادل ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ ساعت است. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت، هر واحد کارگاهی و پروژه معادل ۴۸ ساعت است. در موارد خاص دروس آزمایشگاهی و کارگاهی یک واحدی را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت.

۲. آموزش در محیط کار:

این بخش از آموزش عبارت است از مجموعه فعالیت‌هایی که دانشجویان به منظور تسلط عملی و درک کاربردی از آموخته‌های خود در آغاز، حین و پایان دوره تحصیلی، در محیط کار واقعی انجام می‌دهد. این بخش شامل یک درس کاربردی و ۲ درس کارورزی در مجموع به میزان ۵ واحد، معادل ۵۱۲ ساعت است. هر واحد کاربردی معادل ۳۲ ساعت و هر واحد کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت می‌باشد.

| ملاحظات | درصد استاندارد | درصد | جمع ساعات | نوع درس |
|---------|----------------|------|-----------|---------|
| - | ۳۵-۵۵ | ۴۶ | ۸۳۲ | نظری |
| - | ۴۵-۶۵ | ۵۴ | ۹۹۲ | عملی |
| - | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۸۲۴ | |



فصل دوم

جداول دروس



| ردیف | شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | | | پیش نیاز |
|------|-----------|---|------------|------|------|-----|----------|
| | | | | نظری | عملی | جمع | |
| ۱ | | یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام» ^۱ | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - |
| ۲ | | یک درس از گروه درس « انقلاب اسلامی» ^۲ | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - |
| ۳ | | یک درس از گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی» ^۳ | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - |
| ۴ | | تربیت بدنی ۲ | ۱ | - | ۳۲ | ۳۲ | - |
| ۵ | | یک درس از گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی» ^۴ | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - |
| جمع | | | ۹ | ۱۲۸ | ۳۲ | ۱۶۰ | - |

۱. گروه درس « مبانی نظری اسلام» شامل دروس (۱) اندیشه اسلامی (۱) - (۲) اندیشه اسلامی (۲) - (۳) انسان در اسلام ۴- حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
 ۲. گروه درس « انقلاب اسلامی» شامل دروس (۱) انقلاب اسلامی ایران ۲- آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران ۳- اندیشه سیاسی امام خمینی (ره) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی و ۴- درس آشنایی با دفاع مقدس مصوب جلسه ۷۷۷ مورخ ۱۳۸۹/۱۱/۹ شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است.
 ۳. گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی» شامل دروس (۱- تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی ۲- تاریخ تحلیلی صدر اسلام ۳- تاریخ امامت) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
 ۴. گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی» شامل دروس (۱- تفسیر موضوعی قرآن ۲- تفسیر موضوعی نهج البلاغه) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
- * دانشجویان اقلیت های دینی می توانند دروس مورد نظر خود را بدون هیچ محدودیتی از بین کلیه دروس معارف اسلامی انتخاب کرده و بگذرانند. مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.

جدول دروس مهارت های مشترک :



| ردیف | شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | | | پیش نیاز |
|------|-----------|-----------------------------------|------------|------|------|-----|----------|
| | | | | نظری | عملی | جمع | |
| ۱ | | کنترل پروژه | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | |
| ۲ | | مهارت های مسئله یابی و تصمیم گیری | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | |
| ۳ | | اصول و فنون مذاکره | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | |
| جمع | | | ۶ | ۹۶ | - | ۹۶ | |

جدول دروس پایه:

| ردیف | شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | | | پیش نیاز | هم نیاز |
|------|-----------|------------------------|------------|------|------|-----|----------|---------|
| | | | | نظری | عملی | جمع | | |
| ۱ | | ریاضی مهندسی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | - | - |
| ۲ | | جبر خطی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| ۳ | | آمار و احتمالات مهندسی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| جمع | | | ۷ | ۱۱۲ | - | ۱۱۲ | | |

جدول دروس اصلی:

| ردیف | شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | | | پیش نیاز | هم نیاز |
|------|-----------|----------------------------------|------------|------|------|-----|---------------------|--------------------|
| | | | | نظری | عملی | جمع | | |
| ۱ | | محاسبات عددی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| ۲ | | مدارهای الکتریکی ۲ | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | جبر خطی |
| ۳ | | الکترونیک کاربردی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | مدارهای الکتریکی ۲ |
| ۴ | | آزمایشگاه الکترونیک کاربردی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | الکترونیک کاربردی | - |
| ۵ | | سیستم های کنترل خطی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | مدارهای الکتریکی ۲ |
| ۶ | | آزمایشگاه سیستم های کنترل خطی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | سیستم های کنترل خطی | - |
| ۷ | | میکرو کنترلرها | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| ۸ | | آزمایشگاه میکروکنترلرها | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | میکرو کنترلرها | - |
| ۹ | | مهندسی نرم افزار سیستم های کنترل | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | - | - |
| ۱۰ | | کنترل دیجیتال و غیر خطی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | - | - |
| جمع | | | ۱۹ | ۲۵۶ | ۱۴۴ | ۴۰۰ | | |



جدول دروس تخصصی:

| ردیف | شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | | |
|------|-----------|-----------------------------|------------|------|------|-----|
| | | | | نظری | عملی | جمع |
| ۱ | | کنترل مدرن | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ |
| ۲ | | سنسورها و مبدل ها | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ |
| ۳ | | آزمایشگاه سنسورها و مبدل ها | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ |
| ۴ | | عملگرها | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ |
| ۵ | | آزمایشگاه عملگرها | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ |
| ۶ | | ابزار دقیق پیشرفته | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ |
| ۷ | | کنترل در ابزار دقیق | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ |
| ۸ | | نگهداری و تشخیص عیب | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ |
| ۹ | | سیستم های کنترل هوشمند | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ |
| ۱۰ | | سیستم های کنترل بلادرنگ | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ |
| ۱۱ | | پروژه تخصصی | ۳ | - | ۱۴۴ | ۱۴۴ |
| جمع | | | | ۲۴ | ۳۰۴ | ۲۴۰ |
| | | | | ۵۴۴ | | |

جدول دروس آموزش در محیط کار:

| ردیف | نام دوره | تعداد واحد | |
|------|------------------|------------|------|
| | | واحد | ساعت |
| ۱ | کاربینی (بازدید) | ۱ | ۳۲ |
| ۲ | کارورزی ۱ | ۲ | ۲۴۰ |
| ۳ | کارورزی ۲ | ۲ | ۲۴۰ |



جدول ترم بندی (پیشنهادی):

ترم اول

| نام درس | تعداد واحد | ساعت | | | پیش نیاز | هم نیاز |
|-------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|----------|----------------------|
| | | نظری | عملی | جمع | | |
| کاربینی | ۱ | - | ۳۲ | ۳۲ | - | - |
| ریاضی مهندسی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | - | - |
| جبر خطی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| آمار و احتمالات مهندسی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| مدارهای الکتریکی (۲) | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | جبر خطی |
| الکترونیک کاربردی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | مدارهای الکتریکی (۲) |
| یک درس از گروه درس مبانی نظری اسلام | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| درس عمومی (تربیت بدنی ۲) | ۱ | - | ۳۲ | ۳۲ | - | - |
| یک درس از گروه درس انقلاب اسلامی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| جمع | ۱۷ | ۲۴۰ | ۶۴ | ۳۰۴ | | |

ترم دوم

| نام درس | تعداد واحد | ساعت | | | پیش نیاز | هم نیاز |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------------------------|----------------------|
| | | نظری | عملی | جمع | | |
| محاسبات عددی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| آز الکترونیک کاربردی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | الکترونیک کاربردی | - |
| سیستم های کنترل خطی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | مدارهای الکتریکی (۲) |
| میکروکنترلرها | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| سنسورها و مبدل ها | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | الکترونیک کاربردی | - |
| آز سنسورها و مبدل ها | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | - | سنسورها و مبدل ها |
| عملگرها | ۲ | - | ۳۲ | ۳۲ | - | سنسورها و مبدل ها |
| آز عملگرها | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | - | عملگرها |
| مهارت های مسئله یابی و تصمیم گیری | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| کارورزی ۱ | ۲ | - | ۲۴۰ | ۲۴۰ | پس از ترم گذراندن دروس ترم ۲ | |
| جمع | ۱۷ | ۱۶۰ | ۴۱۶ | ۵۷۶ | | |



ترم سوم

| هم نیاز | پیش نیاز | ساعت | | | تعداد واحد | نام درس |
|--------------------|-----------------------------|------|------|------|------------|--------------------------------------|
| | | جمع | عملی | نظری | | |
| - | - | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | کنترل دیجیتال و غیر خطی |
| - | میکرو کنترلرها | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آز میکرو کنترلرها |
| - | سیستم های کنترل خطی | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آز سیستم های کنترل خطی |
| - | سنسورها و مبدل ها - عملگرها | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | نگهداری و تشخیص عیب |
| - | سنسورها و مبدل ها - عملگرها | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | ابزار دقیق پیشرفته |
| ابزار دقیق پیشرفته | - | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | کنترل در ابزار دقیق |
| - | - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | کنترل پروژه |
| - | - | ۳۲ | ۳۲ | - | ۲ | یک درس از گروه درس تاریخ تمدن اسلامی |
| | | ۳۳۶ | ۱۲۸ | ۲۰۸ | ۱۷ | جمع |



ترم چهارم

| هم نیاز | پیش نیاز | ساعت | | | تعداد واحد | نام درس |
|---------|---------------------|------|------|------|------------|---|
| | | جمع | عملی | نظری | | |
| - | کنترل خطی - جبر خطی | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | کنترل مدرن |
| - | - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | سیستم های کنترل هوشمند |
| - | - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | سیستم های کنترل بلادرنگ |
| - | - | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | مهندسی نرم افزار سیستم های کنترل |
| - | ترم آخر | ۱۴۴ | ۱۴۴ | - | ۳ | پروژه تخصصی |
| - | - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | اصول و فنون مذاکره |
| - | - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | یک درس از گروه درس آشنایی با منابع اسلامی |
| - | - | ۲۴۰ | ۲۴۰ | - | ۲ | کارورزی ۲ |
| | | ۶۰۸ | ۳۸۴ | ۲۲۴ | ۱۹ | جمع |

مشخصات پودمان‌ها

| پودمان پیش‌نیاز | ساعت | | | تعداد واحد | نام درس | نام پودمان | ردیف |
|-----------------------|------|------|------|---------------|----------------------------------|-----------------------|------|
| | جمع | عملی | نظری | | | | |
| - | ۳۲ | ۳۲ | - | ۱ | کاربینی | پایه | ۱ |
| | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | ریاضی مهندسی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | جبر خطی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | آمار و احتمال | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | محاسبات عددی | | |
| پایه | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | مدارهای الکتریکی ۲ | کنترل خطی | ۲ |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | میکرو کنترلرها | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | الکترونیک کاربردی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | سیستم های کنترل خطی | | |
| - | ۲۴۰ | ۲۴۰ | - | ۲ | کارورزی ۱ | کار در محیط ۱ | ۳ |
| کنترل خطی | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | کنترل دیجیتال و غیرخطی | کنترل دیجیتال | ۴ |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه میکروکنترلرها | | |
| | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | مهندسی نرم افزار سیستم های کنترل | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه الکترونیک کاربردی | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه سیستم های کنترل خطی | | |
| کنترل دیجیتال | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | سنسورها و مبدل ها | سنسور ها و عملگرها | ۵ |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه سنسورها و مبدل ها | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | عملگرها | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه عملگرها | | |
| | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | کنترل مسدرن | | |
| سنسور ها و عملگرها | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | ابزار دقیق پیشرفته | ابزار دقیق | ۶ |
| | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | کنترل در ابزار دقیق | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | نگهداری و تشخیص عیب | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | سیستم های کنترل هوشمند | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | سیستم های کنترل بلادرنگ | | |
| | ۱۴۴ | ۱۴۴ | - | ۳ | پروژه تخصصی | | |
| - | ۲۴۰ | ۲۴۰ | - | ۲ | کارورزی ۲ | کاردر محیط ۲ | ۷ |

*مجموع ساعات آموزشی هر پودمان ۱۶۰ تا ۴۸۰ ساعت است.

*تعداد پودمان های هر دوره با احتساب پودمانهای کار در محیط ، ۶ تا ۹ پودمان است.

*دروس عمومی و مهارت‌های مشترک به ارزش ۱۵ واحد بر اساس محدوده زمانی تعریف شده (برای هر پودمان بین ۱۶۰ تا ۴۸۰ ساعت) در درون پودمان‌ها در قالب جدول نحوه اجرا ارائه می‌شود



جدول نحوه اجرای پودمان‌ها

پودمان ۱

| ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول | ت م ن ۳ |
|------|------|------------|---------------|------------|------------------|
| عملی | نظری | | | | |
| ۳۲ | - | ۱ | کاربینی | | |
| - | ۴۸ | ۳ | ریاضی مهندسی | | |
| - | ۳۲ | ۲ | جبر خطی | | |
| - | ۳۲ | ۲ | آمار و احتمال | | |
| - | ۳۲ | ۲ | محاسبات عددی | | |

| | | |
|---|-------------------------------------|------------------------|
| نام پودمان: پایه | تعداد واحد: ۱۰ | ساعت کل پودمان: ۱۷۶ |
| نام پودمان پیش‌نیاز: | امکان ارائه دروس عمومی: | |
| وجود ندارد: <input checked="" type="checkbox"/> | وجود دارد: <input type="checkbox"/> | تعداد درس: تعداد واحد: |

پودمان ۲

| ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول | ت م ن ۳ |
|------|------|------------|---------------------|------------|------------------|
| عملی | نظری | | | | |
| - | ۳۲ | ۲ | مدارهای الکتریکی | | |
| - | ۳۲ | ۲ | میکرو کنترلرها | | |
| - | ۳۲ | ۲ | الکترونیک کاربردی | | |
| - | ۳۲ | ۲ | سیستم های کنترل خطی | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|---------------------|
| نام پودمان: کنترل خطی | تعداد واحد: ۸ | ساعت کل پودمان: ۱۲۸ |
| نام پودمان پیش‌نیاز: پایه | امکان ارائه دروس عمومی و مهارت‌های مشترک: | |
| وجود ندارد: <input type="checkbox"/> | وجود دارد: <input checked="" type="checkbox"/> | تعداد درس: ۵ |
| | | تعداد واحد: ۱۰ |



دوره مهندسی فناوری کنترل - ابزار دقیق

جدول نحوه اجرای پودمان ها

پودمان ۳

| ساعت | تعداد واحد | تعداد واحد نظری | ۸ هفته اول | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول | ت |
|------|------------|-----------------|------------|------------|------------|---|
| | | | | | | |
| عملی | ۲۴۰ | - | | کارروزی ۱ | | ۳ |

نام پودمان: کار در محیط ۱
 تعداد واحد: ۲ ساعت کل پودمان: ۲۴۰
 نام پودمان پیش نیاز:
 امکان ارائه دروس عمومی:
 وجود ندارد:
 وجود دارد:
 تعداد درس: ۴ تعداد واحد: ۸

پودمان ۴

| ساعت | تعداد واحد | تعداد واحد نظری | ۸ هفته اول | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول | ت |
|------|------------|-----------------|------------|----------------------------------|------------|---|
| | | | | | | |
| عملی | - | ۴۸ | | کنترل دیجیتال و غیر خطی | | ۳ |
| | ۴۸ | - | | آزمایشگاه میکروکنترلرها | | ۲ |
| | - | ۴۸ | | مهندسی نرم افزار سیستم های کنترل | | ۳ |
| | ۴۸ | - | | آزمایشگاه الکترونیک کاربردی | | ۲ |
| | ۴۸ | - | | آزمایشگاه سیستم های کنترل خطی | | ۳ |

نام پودمان: کنترل دیجیتال
 تعداد واحد: ۱۰ ساعت کل پودمان: ۲۴۰
 نام پودمان پیش نیاز: کنترل خطی
 امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:
 وجود ندارد:
 وجود دارد:
 تعداد درس: ۴ تعداد واحد: ۸



دوره مهندسی فناوری کنترل - ابزار دقیق

جدول نحوه اجرای پودمان‌ها

۵ پودمان

| ساعت | تعداد | ۸ هفته اول | |
|------|-------|-------------|-----------------------------|
| | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم |
| عملی | | | |
| - | ۳۲ | ۲ | سنسورها و مبدل‌ها |
| ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه سنسورها و مبدل‌ها |
| - | ۳۲ | ۲ | عملگرها |
| ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه عملگرها |
| - | ۴۸ | ۳ | کنترل مدردن |
| | | ۲ ۲ ۳ | |

نام پودمان: سنسورها و عملگرها
 تعداد واحد: ۹ ساعت کل پودمان: ۲۰۸
 نام پودمان پیش‌نیاز: کنترل دیجیتال
 امکان ارائه دروس عمومی:
 وجود ندارد:
 وجود دارد:
 تعداد درس: ۵ تعداد واحد: ۱۰

۶ پودمان

| ساعت | تعداد | ۸ هفته اول | |
|------|-------|-------------|-------------------------|
| | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم |
| عملی | | | |
| - | ۴۸ | ۳ | ابزار دقیق پیشرفته |
| - | ۴۸ | ۳ | کنترل در ابزار دقیق |
| - | ۳۲ | ۲ | نگهداری و تشخیص عیب |
| - | ۳۲ | ۲ | سیستم‌های کنترل هوشمند |
| - | ۳۲ | ۲ | سیستم‌های کنترل بلادرنگ |
| ۱۴۴ | - | ۳ | پروژه تخصصی |
| | | ۲ ۲ ۳ | |

نام پودمان: ابزار دقیق
 تعداد واحد: ۱۵ ساعت کل پودمان: ۳۳۶
 نام پودمان پیش‌نیاز: سنسورها و عملگرها
 امکان ارائه دروس عمومی و مهارت‌های مشترک:
 وجود ندارد:
 وجود دارد:
 تعداد درس: تعداد واحد:



جدول نحوه اجرای پودمان ها

پودمان ۷

| عملی | ساعت | نظری | تعداد واحد | پودمان ۷ | | ردیف |
|------|------|------|------------|----------|----------|------|
| | | | | هفته دوم | هفته اول | |
| ۲۴۰ | - | - | ۲ | ۲ | ۲ | ۱ |
| | | | | | | ۲ |
| | | | | | | ۳ |

نام پودمان: کار در محیط ۲
 تعداد واحد: ۲ ساعت کل پودمان: ۲۴۰
 نام پودمان پیش نیاز:
 امکان ارائه دروس عمومی:
 وجود ندارد
 وجود دارد
 تعداد درس: تعداد واحد:



فصل سوم

سرفصل دروس، ریز محتوا و استانداردهای آموزشی
(آموزش در مرکز مجری)



نام درس: ریاضی مهندسی

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۳ | واحد |
| — | ۴۸ | ساعت |

پیش نیاز: —

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|---|------|
| عملی | نظری | | |
| — | ۹ | سری فوریه و تبدیل فوریه: تعریف سری فوریه، فرمول اویلر، بسط در نیمه دامنه، نوسانات واداشته، انتگرال فوریه، تبدیل لاپلاس | ۱ |
| — | ۱۵ | معادلات با مشتقات جزئی: نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیرها، جواب دلامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، معادله موج دو متغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی رکودی و قطبی، معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات با مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه | ۲ |
| — | ۹ | توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرالهای مختلط: حد و پیوستگی، مشتق توابع مختلط، توابع نمایی و مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمایی با نمای مختلط، نگاشت کانفرمال | ۳ |
| — | ۱۵ | انتگرال خطی در صفحه مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خطی بوسیله انتگرالهای نامعین، فرمول کوشی، بسطهای تیلور و مک لورن، انتگرال گیری به روش مانده‌ها، تصفیه مانده‌ها، محاسبه برخی از انتگرال حقیقی | ۴ |

منابع درسی:

۱- "Advanced Engineering Mathematics", Wylie Italy, ۴th Edition



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ریاضی مهندسی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد ریاضی**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد -۴

۲- مازیک -۸

۳- ویدئو پرژکتور -۶

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: جبر خطی

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۲ | واحد |
| — | ۳۲ | ساعت |

پیش نیاز: -

| زمان یادگیری (ساعت) | سرفصل و ریز محتوا | | ردیف |
|------------------------|-------------------|---|------|
| | نظری | عملی | |
| ۴ | | تشریح مفاهیم شبه گروه (<i>Semigroup</i>)، گروه، مدول، حلقه، میدان و فضاهای خطی (برداری) با مثالهای مختلف از هندسه و جبر | ۱ |
| ۴ | | توابع حقیقی و مختلط، ترکیب خطی و استقلال خطی، بردارهای مبنا بعد فضا، زیر فضای خطی تبدیلات (اپراتورهای خطی) | ۲ |
| ۴ | | تابعی‌های خطی (<i>Linear Functional</i>)، فضای <i>Null space</i> ، بررسی تبدیلات و تابعی‌های خطی در فضای n بعدی | ۳ |
| ۴ | | تبدیلات خطی ماتریسها، عملیات ماتریسی، دترمینان، ماتریس معکوس | ۴ |
| ۴ | | روشهای حل معادلات خطی، تشریح مفهوم جبر خطی با مثالهای مختلف | ۵ |
| ۴ | | طیف تبدیلات خطی، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، تغییر متغیرهای مبنا و تبدیلات تشابهی | ۶ |
| ۴ | | ماتریسهای نظری، فرم کانونیکال جردن، قضیه ها میلتن، کثیرالجمله مینیمال، نحوه محاسبه توابع ماتریسی، آنالیز خطی | ۷ |
| ۴ | | جبر دو خطی و چند خطی، دوگانی، ضرب تانسوری، فضاهای ضرب داخلی، فرمهای درجه دوم | ۸ |

منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: جبر خطی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد ریاضی

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۵ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۵ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- ۷-

۲- مازیک ۵- ۸-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| - | ۲ | واحد |
| - | ۳۲ | ساعت |

نام درس: آمار و احتمالات مهندسی

پیش نیاز:

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا | زمان یادگیری (ساعت) | |
|------|--|---------------------|------|
| | | نظری | عملی |
| ۱ | آمار توصیفی: جمعیت، نمونه، متغیر، داده ها، انواع داده های آماری، جدول فراوانی داده ها | ۲ | - |
| ۲ | نمودارهای آماری و مشخصات آنها: نمودار هیستوگرام، جنبه پرفراوانی، جنبه پرفراوانی انباشتی | ۴ | - |
| ۳ | احتمالات: آزمایش تصادفی، فضای نمونه، پیش آمدها، تغییرهای احتمالی بطریق فراوانی نسبی، کلاسیک، شخصی | ۲ | - |
| ۴ | مدل احتمال، مدل احتمالی یکنواخت، محاسبه احتمالات، تعریف احتمال | ۲ | - |
| ۵ | قضایای احتمال، احتمال شرطی، فرمول بیز، استقلال پیش آمدها | ۴ | - |
| ۶ | متغیرهای تصادفی یک بعدی، توزیع ها (یکنواخت، نرمال، پوسان، ویبال، گاما و ...) | ۶ | - |
| ۷ | شعبه های تصادفی پیوسته، گسسته و محاسبه احتمالات آنها، امید ریاضی، واریانس | ۶ | - |
| ۸ | متغیرهای تصادفی دو بعدی، تابع احتمالی آنها، همیرانی، ضریب همبستگی، استقلال در متغیر تصادفی، فاصله های اطمینان، آزمونهای آماری، مختصری از رگرسیون | ۶ | - |

منابع درسی:

۱. آمار و احتمالات مقدماتی از دکتر بهبودیان، انتشارات دانشگاه شیراز
۲. نظریه احتمالات و نتیجه گیری آماری تألیف لارسون، ترجمه همدانی نژاد، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف
۳. نظریه احتمال و کاربردهای آن، تألیف دکتر پرویز جبهه دار مارالانی، انتشارات دانشگاه تهران
۴. نرم افزار SPSS



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آمار و احتمالات مهندسی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد ریاضی - کارشناسی ارشد

مهندسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- ۷-

۲- مازیک ۵- ۸-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...



۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

نام درس: محاسبات عددی

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| - | ۲ | واحد |
| - | ۳۲ | ساعت |

پیش نیاز: ___

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا | زمان یادگیری (ساعت) | |
|------|--|---------------------|------|
| | | نظری | عملی |
| ۱ | خطاها و اشتباهات | ۲ | - |
| ۲ | درون یابی و برون یابی | ۶ | - |
| ۳ | یافتن ریشه های معادلات با روشهای مختلف | ۴ | - |
| ۴ | مشتق گیری و انتگرال گیری عددی | ۶ | - |
| ۵ | تفاوتهای محدود | ۲ | - |
| ۶ | روشهای عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی (مرتبه ۱ و ۲) | ۴ | - |
| ۷ | عملیات روی ماتریس ها و تعیین مقادیر ویژه آنها | ۴ | - |
| ۸ | حل دستگاههای معادلات خطی و غیر خطی، روش حداقل مربعات | ۴ | - |

منابع درسی:

۱- Numerical Methods and Software, kahan, Moler and Nash, Prentice – Hall, ۱۹۸۹



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: محاسبات عددی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۵ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۵ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۷-

۴-

۱- تخته وایت برد

۸-

۵-

۲- ماژیک

۹-

۶-

۳- ویدئو پرژکتور



و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

نام درس: مدارهای الکتریکی (۲)

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| - | ۲ | واحد |
| - | ۳۲ | ساعت |

هم نیاز: جبر خطی

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا | | زمان یادگیری (ساعت) |
|------|---|------|------------------------|
| | نظری | عملی | |
| ۱ | حل مدارهای الکتریکی: تجزیه و تحلیل گره و مش | ۶ | |
| ۲ | حل مدارهای الکتریکی: تجزیه و تحلیل حلقه و کات ست | ۶ | |
| ۳ | روش فضای حالت: تعریف و تشخیص حالت در مدارهای الکتریکی، نمایش ماتریسی معادلات حالت، ماتریس انتقال حالت و نقش آن در مدار، حل معادلات حالت در حوزه زمان | ۶ | |
| ۴ | روش تبدیل لاپلاس: تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در تحلیل مدارهای الکتریکی - تعیین فرکانسهای طبیعی مدار - استفاده از فرکانس های طبیعی مدار برای ساختن تابع تبدیل آن | ۹ | |
| ۵ | توابع شبکه: قطبها و صفرهای شبکه، انواع توابع شبکه، رسم پاسخ فرکانسی شبکه توسط دیاگرام های بود | ۶ | |
| ۶ | قضیه های مدار: بررسی اساسی قضایا شامل قضیه جانشینی، قضیه جمع آثار، قضیه مدارهای معادل تونن، نورتن، قضیه هم پاسخی در شکلهای مختلف آن وقضیه تلگان | ۹ | |
| ۷ | دو قطبی ها: نحوه مشخص سازی مدارهای دو قطبی با پارامترهای T, H, Y, Z بهم بستن دو قطبی ها، چند قطبی ها | ۶ | |

منابع درسی:

۱- تحلیل مدارهای الکتریکی، جلد دوم، جبه دار مارالانی



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مدارهای الکتریکی (۲)

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۵ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۵ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- ۷-

۲- مازیک ۵- ۸-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: الکترونیک کاربردی

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| - | ۲ | واحد |
| - | ۳۲ | ساعت |

هم نیاز: مدارهای الکتریکی (۲)

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا | زمان یادگیری (ساعت) | |
|------|--|---------------------|------|
| | | نظری | عملی |
| ۱ | ترانزیستور اثر میدانی: معرفی <i>JFET</i> و روشهای مختلف بایاس، مدار معادل و استفاده از <i>JFET</i> بعنوان تقویت کننده، بررسی پارامترهای <i>AC</i> تقویت کننده، کاربرد <i>JFET</i> بعنوان سوئیچ | ۶ | - |
| ۲ | تقویت کننده چند طبقه: بررسی انواع کوپلینگ بین طبقات، محاسبه پارامترهای <i>AC</i> تقویت کننده های چند طبقه، طراحی تقویت کننده از روی پارامترهای <i>AC</i> | ۶ | - |
| ۳ | پیکربندی مرکب: اتصال کاسکود، اتصال دارلینگتون، زوج فیدبک مدارهای منبع جریان، مدارهای آینه جریان، مدارهای تقویت کننده تفاضلی، <i>CMRR</i> | ۶ | - |
| ۴ | فیدبک: انواع فیدبک در تقویت کننده ها، محاسبه مشخصات تقویت کننده فیدبک دار | ۹ | - |
| ۵ | تقویت کننده های قدرت: بررسی انواع کلاس ها از لحاظ مشخصات، اعوجاج، راندمان | ۹ | - |
| ۶ | منابع تغذیه تثبیت شده: فیلتر خازنی و فیلتر <i>RC</i> ، رگولاسیون ولتاژ با استفاده از ترانزیستور و <i>OP-AMP</i> ، آی سی های رگولاتور | ۶ | - |
| ۷ | مدارهای مجتمع خطی: بررسی تقویت کننده های مجتمع، معرفی اجمالی چند تراشه تقویت کننده مجتمع خطی نظیر ۷۴۱، ۷۲۳ و...، پارامترهای تقویت کننده های مجتمع (مقاومت ورودی، مقاومت خروجی، بهره مدار باز، جریانهای بایاس، پهنای باند، <i>Slew-rate</i> و...) | ۶ | - |

منابع درسی:

۱. قطعات و مدارهای الکترونیک، نشلسکی



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: الکترونیک کاربردی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد -۴

۲- ماژیک -۵

۳- ویدئو پرژکتور -۶

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: آزمایشگاه الکترونیک کاربردی

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| ۱ | — | واحد |
| ۴۸ | — | ساعت |

پیش نیاز: الکترونیک کاربردی

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|--|------|
| عملی | نظری | | |
| ۶ | — | مشاهده منحنی مشخصه FET ، مدار بایاس FET ، بررسی مشخصات تقویت کننده FET مدار FET بعنوان سوئیچ | ۱ |
| ۹ | — | بررسی مشخصات تقویت کننده چند طبقه ترانزیستوری و FET با دو نوع کوپلینگ DC ، AC | ۲ |
| ۶ | — | بررسی مشخصات تقویت کننده های کاسکود، دارالینگتون، زوج فیدبک | ۳ |
| ۶ | — | بررسی مشخصات تقویت کننده های فیدبک دار (حداقل دو نوع) | ۴ |
| ۹ | — | بررسی تقویت کننده های قدرت | ۵ |
| ۶ | — | منابع تغذیه تثبیت شده و اندازه گیری پارامترهای آنها، (مدارهای ترانزیستوری و $OPAMP$) | ۶ |
| ۶ | — | طراحی یک تقویت کننده چند طبقه با مشخصات داده شده R_o, R_i, A_v | ۷ |

منابع درسی:

۱- جزوات آزمایشگاهی مربوطه



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه الکترونیک کاربردی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- وسایل آزمایشگاهی ۷-

۲- مازیک ۵-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، رایانه پروژه

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: سیستم های کنترل خطی

هم نیاز: مدارهای الکتریکی (۲)

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| - | ۲ | واحد |
| - | ۳۲ | ساعت |

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا | زمان یادگیری (ساعت) | |
|------|---|---------------------|------|
| | | نظری | عملی |
| ۱ | یادآوری مبانی ریاضی سیستم های کنترل: یادآوری معادلات دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس، شکستن به کسرهای جزئی، معادلات حالت، دیاگرام های حالت | ۳ | |
| ۲ | مدلسازی سیستم های کنترل: معرفی اجزای سیستم های مکانیکی با حرکت انتقالی، معرفی اجزای سیستم های کنترل با حرکت دورانی، چرخ دنده ها، پتانسیومتر، سروموتور، موتور dc با کنترل میدان، موتور dc با کنترل آرمیچر) _ فرمول بهره میسون | ۹ | |
| ۳ | تجزیه و تحلیل سیستم های کنترل در حوزه زمان: معیارهای ارزیابی پاسخ زمانی سیستم های کنترل درجه اول - معیارهای ارزیابی پاسخ زمانی سیستم های کنترل درجه دوم نظیر (t_r, t_s, MP, t_p, t_d) تبدیل سیستم های درجه بالا به سیستم درجه ۲، بررسی اثرات تغییر روی پاسخ زمانی سیستم ها، اثرات اضافه کردن صفر و قطب به پاسخ زمانی سیستم های باز و بسته، مقدمه ای بر پایداری، معیار پایداری روت هروتیس. | ۹ | |
| ۴ | مکان هندسی ریشه ها: اهمیت مکان، مراحل رسم مکان، اثر اضافه کردن صفر و قطب روی مکان، بررسی پایداری سیستم از روی مکان | ۹ | |
| ۵ | تجزیه و تحلیل سیستم های کنترل در حوزه فرکانس: روش نایکوئیست، رسم منحنی نایکوئیست سیستم ها، بررسی پایداری از روی دیاگرام Nyq ، حاشیه فاز و حاشیه بهره، جبران سازی از روی دیاگرام Nyq | ۶ | |
| ۶ | دیاگرام های بود: نحوه رسم دیاگرام های بود، بررسی پایداری از روی دیاگرام های بود، طراحی سیستم های کنترل از روی دیاگرام بود آنها. | ۶ | |
| ۷ | طراحی سیستم های کنترل $PID, PI, PD, Lag, Lead$ | ۶ | |

منابع درسی:

۱- سیستم های کنترل اتوماتیک، نوشته Kuo

۲- مهندسی کنترل مدرن، نوشته اوگاتا



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: سیستم های کنترل خطی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۵ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۵ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد -۴

۲- مازیک -۵

۳- ویدئو پرژکتور -۶

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| ۱ | - | واحد |
| ۴۸ | - | ساعت |

نام درس: آزمایشگاه سیستم های کنترل خطی

پیش نیاز: سیستم های کنترل خطی

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|--|------|
| عملی | نظری | | |
| ۶ | — | آشنایی با سیستم DC : اجزای سیستم، بدست آوردن مشخصه مدار بازسیستم، کنترل سرعت و کنترل موقعیت | ۱ |
| ۶ | — | آشنایی با موتورهای سینکرو: کاربرد آنها در سیستم های سرومکانیزم DC, AC ، بدست آوردن تابع تبدیل، ساده سازی تابع تبدیل | ۲ |
| ۹ | — | شبیه سازی: شبیه سازی یک پروسه کنترل روی $MATLAB$ ، تحلیل پاسخ زمانی پروسه شبیه سازی شده و مشخصات پاسخ بررسی پاسخ فرکانسی و مشخصه های آن. | ۳ |
| ۶ | — | کنترل کننده PID : بررسی یک سیستم کنترل دمای مبتنی بر PIO ، بررسی اثرات تغییر پارامترهای P, I, D روی پاسخ زمانی سیستم | ۴ |
| ۶ | — | سیستم های هیدرولیکی: بررسی یک سیستم هیدرولیکی و اجزای آن (کنترل ولو)، خطی سازی سیستم | ۵ |
| ۹ | — | کامپیوترهای آنالوگ: شبیه سازی یک سیستم کنترل ساده (نظیر کنترل سطح مایع) به کمک کامپیوتر آنالوگ | ۶ |
| ۶ | — | سیستم های نیوماتیکی: بررسی یک سیستم نیوماتیکی و اجزای آن | ۷ |

منابع درسی:

۱- کتاب KUO و اوگاتا



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه سیستم های کنترل خطی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- وسایل آزمایشگاهی ۷-

۲- مایک ۵-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارایه پروژه

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: میکروکنترلرها

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۲ | واحد |
| — | ۳۲ | ساعت |

پیش نیاز: —

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا | زمان یادگیری (ساعت) | |
|------|---|---------------------|------|
| | | نظری | عملی |
| ۱ | آشنایی با میکروکنترلرها: بررسی ساختمان داخلی، مقایسه میکروپروسورها و میکروکنترلرها، محاسن و معایب میکروکنترلرها - کاربردها | ۳ | — |
| ۲ | سخت افزار میکروکنترلر: بررسی پایه ها، ساختار پورت ورودی خروجی، تشکیلات حافظه، رجیسترهای کاربرد خاص، حافظه خارجی | ۸ | — |
| ۳ | دستورالعملهای میکروکنترلرها: بررسی انواع دستورالعملها، روش های آدرس دهی و مثالهای مرتبط | ۸ | — |
| ۴ | تایمر: رجیستر حالت تایمر، رجیستر کنترل تایمر، حالت یا مدهای مختلف تایمر، بیت پرچم (سرریز، راه اندازی، توقف و...) و کنترل تایمرها | ۶ | — |
| ۵ | پورت سری: رجیستر کنترل پورت سری، حالت های مختلف عملکرد پورت سری | ۶ | — |
| ۶ | وقفه ها: تشکیلات وقفه، عملیات وقفه، طراحی برنامه با استفاده از وقفه، وقفه های پورت سری، وقفه های خارجی | ۶ | — |
| ۷ | برنامه نویسی میکروکنترلرها: معرفی نرم افزارهای شبیه ساز و برنامه ریزی میکروکنترلر بررسی چند مثال کاربردی نظیر کنترل درجه حرارت، کنترل سطح و ... | ۶ | — |
| ۸ | معرفی یک خانواده: معرفی یکی دیگر از خانواده های میکروکنترلرهای نظیر <i>Actor.xliny</i> | ۳ | — |

منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: میکروکنترلرها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۵ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۵ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد -۴

۲- مازیک -۸

۳- ویدئو پرژکتور -۶

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: آزمایشگاه میکروکنترلرها

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| ۱ | — | واحد |
| ۴۸ | — | ساعت |

پیش نیاز: میکروکنترلرها

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|--|------|
| عملی | نظری | | |
| ۹ | — | ارتباط صفحه کلید هگزا دسیمال با میکروکنترلر | ۱ |
| ۶ | — | مدار واسطه با چند نمایشگر هفت قسمتی | ۲ |
| ۶ | — | مدار واسطه بلندگو | ۳ |
| ۶ | — | مدار حافظه RAM غیر فرار (Non volatile RAM) NVRAM | ۴ |
| ۹ | — | توسعه ورودی های سیستم میکروکنترلر | ۵ |
| ۶ | — | خروجی آنالوگ | ۶ |
| ۶ | — | ورودی آنالوگ | ۷ |

منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه میکروکنترلرها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۵ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۵ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- وسایل آزمایشگاهی ۷-

۲- مازیک ۵-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارایه پروژه

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



درس: مهندسی نرم افزار در سیستم های کنترل

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۳ | واحد |
| — | ۴۸ | ساعت |

پیش نیاز: —

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|---------------------|------|--|------|
| عملی | نظری | | |
| — | ۶ | مقدمه ای بر سیستم های کنترل مبتنی بر نرم افزار: مزایا، ذکر چند مثال، اصول کلی روش های طراحی | ۱ |
| — | ۹ | بررسی روش های سیستماتیک برای تهیه <i>Specification</i> سیستم های کنترل نرم افزاری (<i>Formal methods, XML</i> و ...) | ۲ |
| — | ۹ | بررسی روش های سیستماتیک طراحی سیستم های کنترل نرم افزاری (<i>UML</i> و ...) | ۳ |
| — | ۹ | بررسی روش های سیستماتیک برای پیاده سازی و ساخت سیستم های کنترل نرم افزاری (ماجولار - <i>Aspect - oriented, object - oriented, Component - oriented</i>) | ۴ |
| — | ۹ | بررسی روش های تست، ممیزی و اعتبار سنجی سیستم های کنترل نرم افزاری | ۵ |
| — | ۶ | طراحی کامل یک مثال کاربردی (نظیر سیستم کنترل نرم افزاری: تقاطع جاده - راه آهن - کنترل ترافیک - کنترل ماشین <i>ATM</i> و ...) | ۶ |

منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مهندسی نرم افزار در سیستم های کنترل

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد -۴

۲- مازیک -۸

۳- ویدئو پرژکتور -۶

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: کنترل دیجیتال و غیر خطی

پیش نیاز: __

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۳ | واحد |
| — | ۴۸ | ساعت |

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا | | زمان یادگیری (ساعت) | |
|------|---|------|---------------------|------|
| | عملی | نظری | عملی | نظری |
| ۱ | مقدمه: آشنایی با سیستمهای کنترل زمان گسسته و دیجیتال کوانتیزه کردن، مبدلهای $A/D, D/A$ | | — | ۳ |
| ۲ | تبدیل Z : خواص مهم و قضایای مربوطه، عکس تبدیل Z تابع تبدیل پالسی، حل معادلات تفاضلی، نمونه برداری، نمونه برداری ضربه ای، تبدیل لاپلاس ستاره دار، بازسازی سیگنال اصلی از سیگنال نمونه برداری شده، تعیین تبدیل Z با استفاده از انتگرال کانولوشن تبدیل Z اصلاح شده | | — | ۱۲ |
| ۳ | تحقیق کنترل کننده های دیجیتال: نگاشت میان صفحه z و صفحه s ، تحلیل پایداری سیستمهای کنترل حلقه بسته در حوزه Z تبدیل های دو خطی معیار پایداری $Jury$ ، معادل های زمان گسسته کنترل کننده های زمان پیوسته | | — | ۹ |
| ۴ | طراحی کنترل کننده: اصول طراحی بر اساس معادل زمان گسسته یک کنترل کننده زمان پیوسته، تحلیل پاسخ گذرا و پاسخ حالت دائمی، طراحی سیستمهای کنترل زمان گسسته بر اساس روش مکان ریشه ها و روش پاسخ فرکانس، نمایش فضای حالت سیستمهای کنترل زمان گسسته | | — | ۱۲ |
| ۵ | سیستمهای کنترل غیر خطی: مروری بر رفتار غیر خطی سیستمها، تحلیل صفحه فاز و رسم مسیرهای فاز، وجود سیکل های حدی، تحلیل تابع توصیف و محاسبه آن برای سیستمهای غیر خطی مرسوم | | — | ۶ |
| ۶ | پایداری نقطه تعادل در سیستم های غیر خطی: نقاط تعادل سیستمهای غیر خطی، مفهوم پایداری، خطی کردن و پایداری محلی، روش پایداری لیاپانوف | | — | ۶ |

منابع درسی:

۱- Discrete Time Control Systems. K. Ogata, Prentice Hall, ۱۹۸۷.

۲- Digital Control Systems, Analysis and Design. C.L. Phillips and H.T. Nagale, Prentice Hall, ۱۹۹۰.

۳- Applied Nonlinear Control J.E. Slotine and W.Li. Prentice Hall. ۱۹۹۱



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کنترل دیجیتال و غیر خطی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد -۴

۲- مازیک -۸

۳- ویدئو پروژکتور -۶

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، رایانه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: کنترل مدرن

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۳ | واحد |
| — | ۴۸ | ساعت |

پیش نیاز: کنترل سیستم های خطی و جبر خطی

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|---|------|
| عملی | نظری | | |
| | ۹ | توصیف سیستم ها به کمک معادلات حالت: استخراج معادلات از روی معادلات دیفرانسیل، تابع تبدیل، فلوگراف، تبدیل معادلات به فرم متغیر فازی | ۱ |
| | ۹ | حل معادلات حالت: (همگن و غیر همگن)، روش لاپلاس برای حل معادلات حالت، ماتریس گذر حالت و معادله گذر حالت، بدست آوردن معادله گذر حالت از روی فلوگراف، معرفی مقادیر و بردارهای ویژه، فرم جردن، قطری کردن ماتریس A | ۲ |
| — | ۶ | کنترل پذیری و رویت پذیری سیستم های کنترل | ۳ |
| | ۶ | تحقق (پیاده سازی های) حداقل | ۴ |
| | ۹ | فیدبک حالت: جابجایی قطب ها و فیدبک حالت، تخمین زن های حالت، طراحی جبران کننده ها به کمک فیدبک حالت | ۵ |
| | ۹ | مقدمه ای بر سیستم های کنترل بهینه: کنترل بهینه با ورودی محدود، اصل مینیمم پونتریاگین، مسأله حداقل کردن زمان و سوخت | ۶ |

منابع درسی:

۱- کنترل مدرن، نوشته دکتر علی خاکی صدیق

۲) William L. Brogan. "Modern Control Theory" ۳rd ed, I Prentice Hall, ۱۹۹۱

۳) Chi - Tsong Cheng. "Linear System Theory & Design" ۳rd ed, Oxford Univ. Press, ۱۹۹۹.



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کنترل مدرن

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۵ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۵ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد -۴

۲- مایک -۵

۳- ویدئو پرژکتور -۶

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، رایانه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۲ | واحد |
| — | ۳۲ | ساعت |

نام درس: سنسورها و مبدلها

پیش نیاز: الکترونیک کاربردی

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|--|------|
| عملی | نظری | | |
| — | ۴۸ | تعریف سنسور و مبدل و بیان تفاوت آنها مفاهیم اولیه ابزار دقیق: رزولوشن، خطا، نسبت سیگنال به نویز، پاسخ فرکانسی، قابلیت اعتماد، (...) | ۱ |
| | | ابزارهای سنجش حرارت: ترانسدیوسرهای مقاومتی، ترموکوپل، بی متال، اتصال PN ، کریستال مایع، انتشار مادون قرمز و گرماسنجی، گیجهای فلوی حرارتی | ۲ |
| | | ابزارهای سنجش جابجایی: پتانسیومترها، ترانسدیوسرهای جابجایی القایی، ترانسویوسرهای تغییر مکان خازنی، ترانسدیوسرهای حرکتی نوع نوری (انکودرها)، ترانسویوسرهای تغییر مکان التراسوند، سنسورهای حرکتی نوع اترهال | ۳ |
| | | ابزارهای سنجش سرعت و شتاب: سنسورهای سرعت خطی، سنسورهای سرعت چرخشی (تاکومتر)، شتاب سنجهای پیزوالکتریک، شتاب سنجهای پیزورزیستو، شتاب سنجهای خازنی | ۴ |
| | | ابزارهای سنجش کرنش: کرنش سنجهای لایه فلزی و سیمی، کرنش سنجهای نیمه هادی، ترانسدیوسرهای کرنش سنجش (لودسل و فشار)، مدارات پل ترانسدیوسرهای کرنش سنج | ۵ |
| | | ابزارهای سنجش فشار ارتجاعی: بوردون، فانوس، دیافراگم ها، ممبرانها، خازنی (میکروفن)، سوئیچهای فشار | ۶ |
| | | ابزارهای سنجش گشتاور و توان مکانیکی: روشهای مکانیکی اندازه گیری گشتاور، ترانسدیوسرهای نوع کرنش سنج، میله های پیچش، روشهای مغناطیسی غیرتماسی، ترانسدیوسرهای موج اکوستیک سطحی (SAW) | ۷ |
| | | ابزارهای سنجش سطح: مکانیکی، خازنی، وزنی، اکتراسونیک، ... | ۸ |
| | | ابزارهای سنجش جریان سیال: ترانسدیوسرهای جریان برداری (سیم داغ و جریان لایه داغ)، جریان لوله پیتوت، سنسورهای جریان حجم (صفحات اوریفیس، جریان سنجهای توربینی، چرخش سنج)، دوپلر لیزری، اولتراسونیک، مانع گردابی | ۹ |
| | | ابزارهای سنجش نوری: مقاومتهای نوری، فتوسل | ۱۰ |

منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: سنسورها و مبدلها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد -۴

۲- مازیک -۸

۳- ویدئو پرژکتور -۶

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| ۱ | - | واحد |
| ۴۸ | - | ساعت |

نام درس: آزمایشگاه سنسورها و مبدلها

هم نیاز: سنسورها و مبدلها

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|---|------|
| عملی | نظری | | |
| ۴۸ | - | <p>الف: کار عملی بر سنسورها و مبدل های نیرو و گشتاور، جریان دبی، سطح، موقعیت تغییر مکان، حرارت ، فشار و کرنش، سرعت و شتاب در قالب سیستم ها و حلقه های کنترل عملی کوچک مانند کنترل دما، فشار ، جریان، و ارتعاشات موقعیت وسیع و تست و تنظیم آنها توسط دانشجو انجام شود.</p> <p>ب: بازدید از فرایندهای صنعتی حداقل در سه حوزه مختلف کنترل شامل: <i>process, manufacturing, batch</i> مانند شیمیایی، خودروسازی و غذایی و ارائه گزارش از مشاهدات در خصوص انواع سنسور ها ی در قالب سیستم های کنترلی مشاهده شده توسط دانشجویان انجام می پذیرد. در تمامی موارد دانشجو از نزدیک با نمونه های فوق کار عملی نموده و تست و تنظیم و بکارگیری آنها را می آموزد.</p> | ۱ |

منابع درسی:

جزوات آزمایشگاهی سنسور ها و مبدلها



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه سنسورها و مبدلها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- وسایل آزمایشگاهی ۷-

۲- مازیک ۵-

۳- ویدئو پرژکتور ۶-

...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، رایانه پروژه

رایانه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: عملگرها

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۲ | واحد |
| — | ۳۲ | ساعت |

هم نیاز: سنسورها و مبدلها

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|--|------|
| عملی | نظری | | |
| — | ۴۸ | تبیین نقش و جایگاه عملگر (<i>Actuator</i>) در حلقه کنترل و بیان انواع آن (الکتریکی، هیدرولیکی، پنوماتیکی، ترکیبی) | ۱ |
| | | معرفی انواع شیرها به عنوان عنصر نهایی <i>Y-style, Angle, Split body, Cage, Globe valves (sliding stem valves, Double seated, Three-way, Balanced Rotary valve: Ball, Butter fly, ...</i> | ۲ |
| | | معرفی انواع عملگرها (<i>Actuator</i>) بعنوان عنصر عمل کننده - الکتریکی (سلونوئیدی، الکتروموتوری) - هیدرولیکی (سیلندر و پیستون یک طرفه دو طرفه، الکتروهیدرولیکی) - پنوماتیکی (سیلندر و پیستون، دیافراگمی، <i>Positioner</i> ، الکترونیوماتیکی) | ۳ |
| | | در هر یک از موارد فوق نمونه هایی از عملگر و شیرها به همراه مشخصات فنی آنها در کلاس توسط مدرس نمایش داده شده و مورد بررسی قرار میگیرد. | ۴ |

منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: عملگرها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- ۷-

۲- مازیک ۵- ۸-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، رایه پروژه ،

رایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: آزمایشگاه عملگرها

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| ۱ | - | واحد |
| ۴۸ | - | ساعت |

هم نیاز: عملگرها

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|--|------|
| عملی | نظری | | |
| ۴۸ | - | <p>الف: کارهای عملی روی انواع عملگرهای الکتریکی، هیدرولیکی، نیوماتیکی و انواع شیر های پرده ای ، دورانی و... در قالب حلقه های کنترلی ساده انجام و تنظیم، تست و بکارگیری آنها توسط دانشجو صورت پذیرد.</p> <p>ب: بازدید از فرایندهای صنعتی حداقل در سه حوزه مختلف کنترل شامل: <i>process, manufacturing, batch</i> مانند نفت، گاز ، پتروشیمی، قطعه سازی و خودروسازی، مواد غذایی و داروسازی و ارائه گزارش از مشاهدات در خصوص انواع عملگرها در سیستم های مشاهده شده توسط دانشجویان انجام پذیرد. در تمامی موارد دانشجو از نزدیک با نمونه های فوق کار عملی نموده و تست و تنظیم و به کارگیری آنها را می آموزد.</p> | ۱ |

منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه عملگرها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۵ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۵ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- وسایل آزمایشگاهی ۷-

۲- مازیک ۵-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۳ | واحد |
| — | ۴۸ | ساعت |

نام درس: ابزار دقیق پیشرفته

پیش نیاز: سنسورها و مبدلها - عملگرها

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا | | زمان یادگیری (ساعت) | |
|------|-------------------|---|---------------------|------|
| | عملی | نظری | عملی | نظری |
| ۱ | | بیان مفاهیم اولیه: شبکه، LAN، توپولوژی، روشهای انتقال داده (سنکرون / آسنکرون، سری اموازی، Simplex/Douplex، آنالوگ / دیجیتال)، روشهای media access control (Token passing, CSMA/CD, master/slave, ...), تجهیزات شبکه. | | |
| ۲ | | معرفی مدل مرجع: ISO/OSI و مفاهیم Coding, Error Detection/correction و ملاحظات خاص صنعتی در آن (simplified OSI) | | |
| ۳ | | معرفی انواع استانداردهای انتقال داده سریال و مقایسه آنها RS-۴۲۳, RS-۴۲۲, RS-۲۳۲, RS-۴۸۵, RS-۴۸۵, ... corrent 20 ^{ma} Loop | | |
| ۴ | | معرفی پروتکل‌های صنعتی لایه ابزار دقیق در معماری شبکه صنعتی و تمهیدات هر یک در هوشمندسازی ابزار دقیق به همراه معرفی چند نمونه از محصولات شرکتهای معتبر در آن خصوص مانند Rosemount Fisher ... <ul style="list-style-type: none"> • HART • As-i • Seriplex • Device Net • Canbus • Interbus • Profi bus • FIP • World FIP • FF | ۴۸ | — |
| ۵ | | ابزار دقیق تحلیلی: (Hygrometry, Turbidity, Redox, Conductivity, PH, Viscosity, density, Colorimetry & Titration, chlorine, Dissolved oxygen, IR & UV Spectroscopic analyzer) | | |

منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ابزار دقیق پیشرفته

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- ۷- ۸- ۹-

۲- مازیک ۵- ۶- ۷- ۸- ۹-

۳- ویدئو پرژکتور ۴- ۵- ۶- ۷- ۸- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: کنترل در ابزار دقیق

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۳ | واحد |
| — | ۴۸ | ساعت |

هم نیاز: ابزار دقیق پیشرفته

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|--|------|
| عملی | نظری | | |
| — | ۴۸ | مروری بر مفاهیم پایه سیستم های کنترل | ۱ |
| | | مروری بر روشهای کنترل و چگونگی تنظیم آنها | ۲ |
| | | کنترل <i>PID</i> | ۳ |
| | | کنترل <i>Cascade</i> | ۴ |
| | | کنترل <i>Ratio</i> | ۵ |
| | | کنترل <i>Feed-forward</i> | ۶ |
| | | پروسه با <i>Dead time</i> و استفاده از <i>Smith predictor</i> جهت کنترل آن | ۷ |
| | | کنترل تطبیقی و خود تنظیم | ۸ |

توضیح: این درس به بررسی روشهای کنترلی می پردازد که در درون ابزار دقیق هوشمند شامل ترانزیستورها و عملگرهای در حلقه های کنترلی پایه به منظور کنترل فرایندهای صنعتی به کار گرفته می شوند لذا بایک نگرش کاملا کاربردی در آن سطح ارائه گردد.
منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کنترل در ابزار دقیق

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی(کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- ۷-

۲- مازیک ۵- ۸-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۲ | واحد |
| — | ۳۲ | ساعت |

نام درس: نگهداری و تشخیص عیب

پیش نیاز: سنسورها و مبدلها - عملگرها

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|---------------------|------|--|------|
| عملی | نظری | | |
| — | ۳۲ | مفاهیم اولیه: تعریف نگهداری و اهمیت آن، روشهای نگهداری، معیارهای سنجش کارایی تجهیزات (دقت، تکرارپذیری، خطی بودن، هیستریزس) قابلیت اطمینان، انواع خطاها (<i>Loop, span, zero</i> ...) | ۱ |
| | | اصول کالیبراسیون تجهیزات: بلوک دیاگرام، استانداردها، روشهای کالیبراسیون و مراجع انجام آنها) | ۲ |
| | | تعریف نویز و روشهای مقابله با آن: انواع نویز (کوپینگ القایی، چند زمین، ...)، روشهای حذف یا کاهش نویز (شیلد کردن، فیلترینگ، ایزولاسیون، ...)، سازگاری الکترومغناطیس <i>Emc</i> | ۳ |
| | | روشهای عیب یابی تجهیزات: تست و تنظیم حلقه ها، چگونگی خارج ساختن ابزار دقیق از سرویس | ۴ |
| | | تجهیزات تشخیص عیب و مانیتورینگ وضعیت: آنالوگ (بارگرافها، ...)، <i>Chart recorder</i> مانند <i>uv recorder</i> ، نمایشگرها (<i>Indicator</i>)، هشدار دهنده ها، ضبط و ثبت داده ها (<i>Tape recorder, Data Logger</i>) | ۵ |

منابع درسی:

۱- L.D Goesttshe "Maintenance of Instruments & Systems.: Practical Guides for Measurement. and control". ISA,

۲۰۰۴

۲- M. Cable "Calibration: A Technician's Guide" ISA, ۲۰۰۵



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: نگهداری و تشخیص عیب

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- ...

۲- مازیک ۵- ...

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ...

و ...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: سیستم های کنترل هوشمند

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۲ | واحد |
| — | ۳۲ | ساعت |

پیش نیاز: -

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|---|------|
| عملی | نظری | | |
| — | ۳۲ | معرفی: تاریخچه - AI - شبکه های عصبی - نظریه مجموعه های فازی - محاسبات تکاملی - محاسبات نرم و سیستمهای فازی-عصبی | ۱ |
| | | فازی: دسته بندی - مجموعه های فازی- روابط فازی - اعداد فازی - توصیف زمانی متغیرها | ۲ |
| | | استدلال فازی: اصل گسترش - روابط فازی - استدلال تقریبی | ۳ |
| | | سیستم های منطق فازی: فازی کننده - غیرفازی کننده - مدل های مختلف فازی | ۴ |
| | | کنترل کننده های فازی: طراحی کنترل کننده های فازی - کاربرد | ۵ |
| | | شبکه های عصبی مصنوعی: اساس بیولوژیکی شبکه های عصبی - عصب های مصنوعی - روشهای یادگیری - کاربرد شبکه های عصبی در کنترل | ۶ |
| | | سیستمهای فازی - عصبی: روشهای تلفیق شبکه های عصبی و منطق فازی - کنترل کننده های فازی عصبی | ۷ |
| | | الگوریتم ژنتیکی: اساس GA - بهینه سازی به کمک GA - کاربرد GA در سیستمهای کنترل، شبکه های عصبی، سیستمهای منطق فازی و سیستمهای فازی - عصبی | ۸ |

منابع درسی:

Fuzzy Systems

۱. Wang L., A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice-Hall, ۱۹۹۷

سیستمهای فازی و کنترل فازی، ت، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، (۱۳۷۸).

۲. Zadeh, L. A. (۱۹۹۶), Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, and Fuzzy Systems: Selected Papers by L.A. Zadeh, World Scientific, London

۳. Zadeh, L. A. (۱۹۸۷), Fuzzy Sets and Applications: Selected Papers by L.A. Zadeh, Wiley, New York.

۴. Yen J., Langari R., Fuzzy Logic: Intelligence, Control & Information, Prentice Hall, ۱۹۹۸.

۵. G. J. Klir and B. Yuan, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic Theory and Applications, Prentice Hall, ۱۹۹۵

Zimmermann, H. J. (۱۹۹۶), Fuzzy Set Theory - and Its Applications, Kluwer Academic, Boston, Mass.; London



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: سیستم های کنترل هوشمند

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- ۷-

۲- مازیک ۵- ۸-

۳- ویدئو پرژکتور ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: سیستم های کنترل بلادرنگ

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| — | ۲ | واحد |
| — | ۳۲ | ساعت |

پیش نیاز: -

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا | زمان یادگیری (ساعت) | |
|------|--|---------------------|------|
| | | نظری | عملی |
| ۱ | مقدمه ای بر سیستم های بلادرنگ: (دسته بندی - محدودیتهای زمانی - تقسیم بندی برنامه های بلادرنگ) | ۲ | |
| ۲ | مفاهیم کنترل کامپیوتری: (<i>Batch</i> , پیوسته، سیستم های <i>Embedded</i> - کنترل ترتیبی - کنترل <i>DDC</i> - کنترل سوپروایزری - کنترل کامپیوتری متمرکز - کنترل سلسله مراتبی - کنترل گسترده - <i>HCT</i> - ...) | ۴ | |
| ۳ | ملزومات سخت افزاری برای کاربردهای بلادرنگ: (میکروکنترلرها - پارالل کامپیوترها - پروسسورهای <i>DSP</i> - اینترفیس های پروسس شامل اینترفیس های پالس، آنالوگ و کلاک بلادرنگ - ارتباطات سنکرون و آسنکرون) | ۶ | |
| ۴ | الگوریتم های <i>DDC</i> و کاربرد آنها: (سنکرون کردن یک حلقه کنترل - انتقال <i>Bumpless</i> - اشباع و <i>Integral action wind-up</i> - تنظیم کردن - انتخاب فاصله زمانی های نمونه برداری - ورودی و خروجی واحد شامل نویز - کنترل محرک و تأخیر محاسباتی - پیاده سازی کنترلر بر مبنای مدل های واحد تحت کنترل) | ۴ | |
| ۵ | زمان های کنترل بلاد رنگ: (خصوصیات زبان شامل امنیت، قابلیت اطمینان، سادگی، راندمان و قابلیت انعطاف - توصیف متغیرها و ثابت ها - ماجولار بودن - <i>Data types</i> - ساختارهای کنترل - <i>Exception Handling</i> - اینترابت ها - <i>Concurrency</i> - <i>Run-time support</i> - مروری بر زبان های بلاد رنگ - توضیح اجمالی یکی از زبان های کنترل بلاد رنگ نظیر <i>OCCAM</i> یا <i>CUTLASS</i>) | ۶ | |
| ۶ | مقدمه ای بر طراحی سیستم های بلاد رنگ: (طراحی سخت افزار - طراحی نرم افزار - روش <i>single-program</i> - سیستم های <i>foreground / Back / ground</i> - روش <i>Multi-tasking</i> - <i>Mutual Exclusion</i> مونیتورها - <i>Rendezvous</i>) | ۴ | |
| ۷ | روش های پیاده سازی سیستم های بلاد رنگ: (روش یوردون - تعریف خواسته ها - روش <i>word & mellor</i> - توضیح کامل روش <i>Mascot</i>) | ۴ | |
| ۸ | تجزیه و تحلیل سیستم طراحی شده: (مقدمه - روش <i>Petri-Net</i> - روش های <i>scheduling</i>) | ۲ | |

منابع درسی:

- ۱- Bennett, S, (۱۹۹۴), "Real-time computer control", prentice-Hall, UK, ISBN: ۰-۱۳-۷۶۴۱ ۷۶-۱
- ۲- Bennett, S, and Virk, G. S. (۱۹۹۰), "Computer control of Real-time processes", peter pergrinus, stevenage



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: سیستم های کنترل بلادرنگ

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴-۷

۲- مایک ۵-۸

۳- ویدئو پرژکتور ۶-۹

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: پروژه تخصصی

| | | |
|------|------|------|
| عملی | نظری | |
| ۳ | - | واحد |
| ۱۴۴ | - | ساعت |

پیش نیاز: ترم آخر

| زمان یادگیری (ساعت) | | سرفصل و ریز محتوا | ردیف |
|------------------------|------|---|------|
| عملی | نظری | | |
| ۱۴۴ | - | پروژه در زمینه کنترل (تجزیه و تحلیل، طراحی، ساخت، شبیه سازی، مدلسازی و...) و تحت نظر استاد مربوطه انجام خواهد گرفت. | ۱ |

منابع درسی:



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: پروژه تخصصی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: **کارشناسی ارشد**

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): **۵ سال**

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): **۵ سال**

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تخته وایت برد ۴- وسایل آزمایشگاهی ۷-

۲- مازیک ۵-

۳- ویدئو پرژکتور ۶-

و...



۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، رایه پروژه

رایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

فصل چهارم

سرفصل و استانداردهای اجرای دروس آموزش
در محیط کار



| | | |
|---|------|----|
| نام درس: کاربرینی | واحد | ۱ |
| پیش نیاز/هم‌نیاز: از زمان پذیرش دانشجو تا پیش از پایان نیمسال اول | ساعت | ۳۲ |

الف: اهداف عملکردی (رفتاری) با هدف مشاهده

| ردیف | اهداف عملکردی (رفتاری) |
|------|---|
| ۱ | شناخت مشاغل مورد نظر |
| ۲ | تشریح جریان کار و فعالیت‌ها |
| ۳ | شناخت مواد، تجهیزات، ابزار و ماشین‌آلات مربوط |
| ۴ | شناخت جایگاه، شغلی مورد نظر و نقش آن در مأموریت آن حوزه شغلی |
| ۵ | شناخت موضوعات و مسائل جانبی شغل مورد نظر مانند ایمنی، اقتصادی، سختی و پیچیدگی کار و ... |
| و | |
| ... | |

ب: فضا (محیط) اجرا:

کارگاه کارخانه واحد تولیدی مزرعه

ج: برنامه اجرایی:

۱. برگزاری جلسه اول با هدف تشریح درس، توضیحات کلی در خصوص رشته و برنامه اجرایی آن به مدت ۲ ساعت
۲. بازدید از محیط کار مطابق اهداف عملکردی به مدت ۸ تا ۱۰ ساعت
۳. تهیه و ارائه گزارش کاربرینی توسط دانشجو به مدت ۲۰ تا ۲۲ ساعت به شرح زیر:
 - تهیه گزارش
 - تنظیم گزارش در قالب پاورپوینت
 - ارائه گزارش در کلاس به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه
 - بحث و بررسی گزارش دانشجو و راهنمایی مدرس
 - و در جلسه آخر در صورت نیاز دعوت از متخصص موضوع از محیط کار

د: شرایط مدرس کاربرینی:

تجربه کاری، موقعیت شغلی، سابقه آموزشی و رشته تحصیلی



| | | |
|------------------------------------|------|-----|
| نام درس: کارورزی ۱ | واحد | ۲ |
| پیش نیاز/هم‌نیاز: پایان نیمسال دوم | ساعت | ۲۴۰ |

الف) اهداف عملکردی (رفتاری): با هدف آمادگی و تقلید

| ردیف | اهداف عملکردی (رفتاری) |
|------|--|
| ۱ | شناسایی مهارت‌ها و توانمندی‌های هر یک از فعالیت‌ها |
| ۲ | ایجاد انگیزه و علاقه مندی |
| ۳ | فهم فواید و کاربرد اجرای مهارت‌ها و توانمندی‌ها |
| ۴ | آمادگی ذهنی دانشجو برای تقلید مهارت‌ها |
| ۵ | اجرای فعالیت با کمک مدرس |
| ۶ | |

ب: فضا (محیط) اجرا:

کارگاه کارخانه واحد تولیدی مزرعه



ج: برنامه اجرایی:

| ردیف | شرح فعالیت کارورز | زمان (ساعت) | اهداف عملکردی مرتبط | شغل |
|------|---|-------------|---------------------|-----|
| ۱ | بررسی در جهت شناخت محیط کار و ابزارهای مورد نیاز | ۴۰ | | |
| ۲ | آشنایی با تعمیر انواع بردهای کنترلی | ۵۰ | | |
| ۳ | آشنایی با فرآیندهای الکترونیکی و کنترلی و تشریح عملکرد آنها | ۵۰ | | |
| ۴ | کار با کامپیوتر و پنل دستگاههای میکروکنترلر | ۵۰ | | |
| ۵ | نصب و تعمیر تجهیزات الکترونیکی و کنترلی | ۵۰ | | |

د: شرایط سرپرست و مدرس کارورزی:

شرایط سرپرست: داشتن حداقل مدرک کارشناسی مرتبط با رشته کنترل یا برق و الکترونیک با تجربه کافی

(مدرک و رشته تحصیلی، تجربه کاری، موقعیت شغلی و ...)

شرایط مدرس: داشتن حداقل مدرک کارشناسی مرتبط با رشته کنترل یا برق و الکترونیک با تجربه کافی

(مدرک و رشته تحصیلی، سابقه آموزشی، تجربه کاری، موقعیت شغلی و ...)

| | | |
|--|------|-----|
| نام درس: کارورزی ۲ | واحد | ۲ |
| پیش نیاز/هم‌نیاز: پایان دوره (پس از اتمام کلیه دروس) | ساعت | ۲۴۰ |

الف: اهداف عملکردی (رفتاری): با هدف اجرای مستقل، سرعت و دقت و عادی شدن

| ردیف | اهداف عملکردی (رفتاری) |
|------|-------------------------------------|
| ۱ | انجام فعالیت با تکرار و تمرین |
| ۲ | اجرای مهارت به صورت مستقل |
| ۳ | انجام همزمان چند مهارت مختلف |
| ۴ | اجرای مهارت‌ها با سرعت و دقت |
| ۵ | اجرای فرآیند انجام کار به صورت عادی |
| ۶ | |

ب: فضا (محیط) اجرا:



کارگاه کارخانه واحد تولیدی مزرعه

ج: برنامه اجرایی:

| ردیف | شرح فعالیت کارورز | مدت زمان (ساعت) | اهداف عملکردی مرتبط | شغل |
|------|---|-----------------|---------------------|-----|
| ۱ | بررسی در جهت شناخت محیط کار و ابزارهای مورد نیاز | ۴۰ | | |
| ۲ | آشنایی با تعمیر انواع بردهای کنترلی | ۵۰ | | |
| ۳ | آشنایی با فرآیندهای الکترونیکی و کنترلی و تشریح عملکرد آنها | ۵۰ | | |
| ۴ | کار با کامپیوتر و پنل دستگاههای میکروکنترلر | ۵۰ | | |
| ۵ | نصب و تعمیر تجهیزات الکترونیکی و کنترلی | ۵۰ | | |

د: شرایط سرپرست و مدرس کارورزی:

شرایط سرپرست: داشتن حداقل مدرک کارشناسی مرتبط با رشته کنترل یا برق و الکترونیک با تجربه کافی (مدرک و رشته تحصیلی، تجربه کاری، موقعیت شغلی و ...)

شرایط مدرس: داشتن حداقل مدرک کارشناسی مرتبط با رشته کنترل یا برق و الکترونیک با تجربه کافی (مدرک و رشته تحصیلی، سابقه آموزشی، تجربه کاری، موقعیت شغلی و ...)

ضمیمه



مشخصات تدوین کنندگان: مرکز آموزش علمی کاربردی کوشا کرج

سازمان/مرکز تدوین کننده: گروه آموزشی کنترل و برق و الکترونیک

کمیته علمی - تخصصی تدوین کننده:

| ردیف | نام و نام خانوادگی | مسئولیت در گروه تدوین | مدرک و رشته تحصیلی | زمینه تخصصی (شغلی) | ملاحظات |
|------|--------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|---------|
| ۱ | شهرام خدادادی | مسئول گروه | کارشناسی ارشد قدرت | | |
| ۲ | راحیل زرگری نژاد | دبیر گروه | کارشناسی ارشد کنترل | | |
| ۳ | محمود شبانی | عضو گروه | کارشناسی ارشد مکترونیک | | |
| ۴ | رضا خدادادی | عضو گروه | کارشناسی ارشد الکترونیک | | |
| ۵ | بابک نیک فر | عضو گروه | کارشناسی ارشد الکترونیک | | |
| ۶ | | | | | |
| ۷ | | | | | |

رزومه افراد به پیوست ارائه شده است.

