

یک برنامه ریزی آموزشی پویا برای تربیت مهندسان برق

مهدی وکیلان*، فروهر فرزانه، مهدی فردمنش، مهدی احسان،

محمود تابنده، مهراں جاهد، محمد حائری، بابک حسین خلیج

سیدمحمد حسین علوی، رحیم فائز، محمود فتوحی و محمود نحوی

دانشکده مهندسی برق - دانشگاه صنعتی شریف

چکیده

دانشکده مهندسی برق، در پی احساس نیاز به تجدید نظر اساسی در برنامه ریزی آموزشی خود در سال ۱۳۸۳ به کمیته ای تحت عنوان "کمیته برنامه ریزی آموزش مهندسی برق" ماموریت داد تا نقیصه موجود در آموزش های حاضر را شناسایی نموده و با مطالعه نیازهای آموزشی جهت پاسخ گویی به انتظارات صنعت روز و نیز برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌های پیشرفته جهان، برنامه ای پاسخگوی نیازهای کشور خودمان را که با رسالت دانشکده مهندسی برق دانشگاه شریف وفق داشته باشد، ارائه نماید. [۱] این رسالت، اهداف دوره، خطوط کلی برنامه ریزی و برنامه ریزی جدید را ارائه می‌نماید. در این مقاله هدف ارائه اصولی است که در این برنامه ریزی و اجرای آن مورد نظر بوده است و در بحث‌های [۱] امکان پرداختن به آن وجود نداشته است.

واژه های کلیدی: برنامه‌ریزی آموزشی، تجدید ساختار در آموزش، اصول برنامه ریزی پویا، آموزش مهندسی

برق، آموزش معکوس

مقدمه

برنامه ریزی و برگزار نمودند آنگاه شاید نیاز به گرایش تا اندازه‌ای کاهش یابد. در حال حاضر حتی در کشورهای صنعتی شرکتهای کوچک نیاز به فارغ التحصیلانی آماده به کار دارند و برای آنها برگزاری چنین دوره‌هایی اقتصادی یا ممکن نمی‌باشد و فقط شرکت های بزرگ هستند که با توجه به توانمندی و سابقه خود می‌توانند چنین دوره‌هایی را برگزار نمایند.

خلاصه‌ای از این اصول و روشها در بخش بعد مورد توجه قرار می‌گیرد.

اصول دوازده گانه تدوین برنامه ریزی و بومی سازی روشهای نوین آموزش مهندسی برق

الف- ارائه مفاهیم و مبانی دانش مهندسی به دانشجویان مهندسی از بدو شروع دوره (در نیمسال اول)

در این نگرش، دانشجوی ورودی فرصت می‌یابد که دیدی وسیع نسبت به مهندسی برق، و درکی عمیق از مفاهیم مربوطه کسب نموده و بدین ترتیب در کسب

با تکامل و پیشرفت شگفت انگیز دو دهه اخیر در زمینه دستیابی به اطلاعات و تغییر در نیازمندیهای دانش مهندسی از نظر گستردگی مباحثی که ریشه در علوم و مبانی ریاضی، فیزیک و شیمی داشته و به علاوه فارغ التحصیلان رشته‌های مهندسی باید مجهز به دانش نسبت به انواع تکنولوژی‌های محاسباتی و دانش های ساخت و تولید باشند، ایجاب نموده که در سطح جهانی تجدید نظری اساسی در روند آموزش و ابزارهای آموزشی مورد توجه قرار گیرد. این پدیده منجر به تغییرات اساسی در ساختار آموزشی بسیاری از دانشگاه‌های کشورهای پیشرفته جهان گردیده است که در این برنامه ریزی با دقت مورد مطالعه و بحث و بررسی قرار گرفته است [۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳،۱۴،۱۵،۱۶،۱۷،۱۸،۱۹،۲۰،۲۱]

. بومی سازی در این برنامه ریزی به معنای تطبیق آموزشهای نوین جهانی در برنامه آموزشی با نیازهای کشور می‌باشد. از جمله در کشور ما و بسیاری کشورها دیگری که صنایع آنها دوره‌های آموزشی خاص خود را ندارند، نیاز به وجود گرایش در برنامه آموزشی کارشناسی مهندسی برق بسیار قوی است. اگر زمانی صنایع در کشور ما دوره‌های آموزشی خاص خود، به مدت یک تا دو سال، را

مهندسی، کارآفرینی و تصدی مدیریت های سازمان هایی که در آن مشغول به کار می‌شوند.

و- ارتقا کیفیت پروژه‌های کارشناسی با برنامه ریزی آن در دو ترم و همراه با پیشنهاد موضوع و دفاع از آن در ترم اول و سپس کار روی پروژه و دفاع از نتایج آن در ترم دوم، به نحوی که متضمن نوعی طراحی مهندسی باشد.

ز- ارتقا نحوه برگزاری کارآموزی با انتخاب مناسب مراکز کارآموزی توسط دانشکده و هماهنگی و نظارت بر نحوه اجرای کارآموزی که می‌تواند زمینه ساز یافتن نگرشی واقعی نسبت به صنعت و بازار کار برای دانشجو گردد و او را در کار آینده و یا ادامه تحصیل هدایت نماید.

ح- توجه به آموزش اصول و مبانی اخلاق مهندسی که عامل داشتن محیطی سالم و مملو از اعتماد جهت کار مهندسان است. عدم توجه به این امر یکی از معضلات جامعه مهندسی ما می‌باشد که موجب بروز مشکلات عدیده در آینده شغلی این دانشجویان چه در انعقاد قرارداد با مشتری، یا با همکاران خود می‌شود و مانع توسعه صنعت می‌گردد.

ط- آموزش اصول همساز با محیط زیست و عدم صدمه به این موضوع در کنار آنچه در بند "ح" ذکر شد کمک می‌کند که مهندسیین فارغ‌التحصیل در هر پروژه‌ای که در دست دارند، تبعات طراحی و اجرای خود را روی محیط زیست بررسی کنند و جوانب مختلف را در نظر بگیرند تا حداقل صدمه متوجه محیط زیست گردد.

ی- اختصاص زمانی بیشتر به دوره اختصاصی گرایشها (سه نیمسال آخر). بدین ترتیب دانشجوی در نیمسال ششم می‌تواند با گرایش خود آشنا شود و در نیمسال هفتم آن پروژه مورد علاقه را برگزیند و در نیمسال هشتم کار روی پروژه را به اتمام رسانده و از آن دفاع نماید. و به این ترتیب حتی زمینه مناسبی را برای آینده کاری یا تحصیلی خود تدارک ببیند.

ک- بازنگری و به روز نمودن محتوی تئوری و نرم افزارهای کمک آموزشی دروس در کنار هماهنگی در ارائه دروس با چندین گروه که لازمه به روز نگه داشتن آموزش و پویا بودن آن می‌باشد. ارائه هماهنگ دروسی که در چندین گروه و توسط اساتید مختلف ارائه می‌شود. این امر یک ضرورت به منظور تضمین پوشش یکسان مباحث ریز درس و ارتقاء کیفیت آموزشی به ویژه در مورد دروس مشترک گرایش‌های شش گانه می‌باشد. در این جا

مبنایی قوی جهت یادگیری موثر دانش و مهارت مهندسی برق موفق شود.

در برنامه حاضر دانشکده های مهندسی برق ایران، دانشجویان مهندسی برق در سال اول بدون داشتن درک صحیحی از کاربرد و اصول مربوط به زمینه تحصیل خود، مشغول دروسی در زمینه فیزیک و ریاضی شده که با انتظارات و اهداف آنان در انتخاب رشته هماهنگ نیست، از طرفی ممکن است این امر دانشجویان بسیار معدودی را که تمایل به رشته های صرفاً نظری داشته باشند در سردرگمی نگاه دارد.

ب- ارائه دروس مبتنی بر آزمایشگاه

این امر باعث می‌شود که دانشجویان با زمینه های مختلف مهندسی برق و مفاهیم اصولی آن آشنا شوند، و بتوانند در آزمایشگاه مفاهیم آموزش داده شده در کلاس را با آزمایش بررسی کنند.

بدین ترتیب دانشجویان مبانی نظری مهندسی برق را بهتر درک نموده و در صورت علاقه‌مندی منجر به آن می‌شود که مهندسانی خلاق و پیشرو در عمل تربیت شوند که پایه تئوری قوی نیز خواهند داشت. این امر یکی از امتیازها یا وجوه تمایز به کارگیری این اصل در آموزش رشته مهندسی برق می‌باشد که در صورت تضعیف، ممکن است منجر به تربیت مهندسی بدون قابلیت‌های حرفه ای شود.

ج- ترکیب برخی دروس

در این برنامه ریزی جدید، دروس سال اول اندازه‌ای کمک به ارتقا درک و دانش دانشجویان نموده است، که برخی از دروس فعلی در سال دوم به بعد، به ویژه دروس مشترک بین گرایش‌ها می‌توانند به شکل پیشرفته و نوینی ادغام و ارائه شوند تا با نیازهای این دانشجویان تطبیق نماید و باعث تکرار مباحث نشده و احساس بی محتوی بودن درس نشود برنامه ریزی دروسی جدید و از جمله دروس مدیریت و اقتصاد که دانشجویان را در آینده کاری کمک خواهد نمود، از جمله تبعات این ترکیب است.

د- افزودن دروسی که نیازهای آموزشی لازم در تربیت مهندس برق را هماهنگ با تکنولوژی و صنعت روز برق را ارضاء نماید.

ه- آموزش حداقل نیازهای یک مهندس برق در زمینه مدیریت و اقتصاد جهت تاسیس و اداره واحدهای مستقل

- تصحیح اوراق امتحانی با مشارکت اساتید درس صورت می‌گیرد به این ترتیب که هر سؤال خاص در تمام اوراق امتحانی فقط توسط یک استاد تصحیح می‌شود.

- تمرینات هر گروه در صورت مستقل بودن در اختیار دانشجویان گروه‌های دیگر نیز جهت مطالعه قرار می‌گیرد و وزن و تعداد تمرینات حتی‌الامکان برای همه گروه‌ها یکسان می‌باشد.

- درصد وزن نمره تمرینات، کوئیزها، میان ترم(ها) و پایان ترم به علاوه پروژه در صورت ارائه توسط تمام اساتید گروه‌ها در جلسه مشترک در هر نیمسال به صورت نهایی تعیین و تصویب می‌گردد.

- اعلام نتایج امتحانی و کوئیزها (در صورت مشترک بودن) به صورت مشترک می‌باشد.

- اعلام نمره نهایی ترمی پس از ارزشیابی نهایی مشترک در پایان ترم، به صورت کاملاً مستقل در اختیار کامل استاد کلاس مربوطه بوده و با لیست کلاسی برای دانشجویان هر کلاس بصورت مجزا اعلام می‌شود.

ل- بازسازی و ارتقا آزمایشگاهها و احداث آزمایشگاه‌های جدید در کنار دروس فاقد آزمایشگاه

بر اساس این اصول دوازده گانه برنامه ریزی آموزشی دوره کارشناسی مهندسی برق تجدید ساختار شد و پنج ترم به دوره مشترک اختصاص داده شد، در حالیکه در همه گرایشها سه ترم جهت دروس اختصاصی گرایش و پروژه در نظر گرفته شده است.

ضمناً با توجه به سوابق و قابلیت‌های این دانشکده و نیازهای صنعت دو گرایش تحت عنوان "بیوالکتریک" و "سیستمهای دیجیتال" جهت تربیت مهندسانی که بتواند خلا موجود در این زمینه‌های تخصصی را در کشور در این زمینه‌ها بپوشانند در این برنامه ریزی در نظر گرفته شد و در مجموع با شش گرایش از سال ۱۳۸۶ به مورد اجرا در آمد.

روش‌های ارزیابی و نظارت بر اجرای دوره

از آن جا که هیچ برنامه ریزی بی نیاز از اصلاح در طول اجرا نمی‌باشد باید به چند روش این برنامه ریزی جدید را ارزیابی نموده و در حین اجرا تغییرات جزئی مورد نیاز را اعلام نمود .

روش های ارزیابی پیشنهادی :

الف- کسب نظر از مدرسان

ابتدا اهداف ارائه هماهنگ دروس و سپس روش پیشنهادی کمیته اجرایی برنامه ریزی ارائه می‌شود.

۱- اهداف ارائه هماهنگ دروس

- پوشش متوازن سرفصل دروس در گروه‌های مختلف یک درس

- ارتقا کیفیت آموزشی از طریق تبادل تجارب میان مدرسان هر درس

- یکنواخت ساختن توزیع نمرات در کلاس های مختلف به تناسب توان دانشجویان

- تامین حداقل کارهای آموزشی مانند تمرین، امتحان، آزمایش و پروژه برای همه دانشجویان

- ارتقا کیفیت آموزشی از طریق تجمیع صفات ممتاز مدرسان

- امکان تولید جزوه، کتاب و مواد آموزشی جدید با همکاری جمعی

۲- روش ارائه هماهنگ دروس

روش پیشنهادی آزمایش شده اولیه جهت ارائه هماهنگ گروه‌های مختلف یک درس که هر کدام توسط یک استاد در دانشکده تدریس می‌شود به شرح ذیل می‌باشد.

نحوه اجرای سیلابس دروس قبل از شروع ترم بر اساس توافق اساتید درس در هر نیمسال تعیین و تصویب می‌گردد.

- امتحانات میان ترم و پایان ترم به صورت مشترک (با سئوالهای مشترک) برگزار می‌گردد.

- حتی‌الامکان کوئیزها (آزمون کوچک) در طول ترم نیز به طور مشترک برگزار می‌گردد. در صورت عدم اجرای کوئیزها به صورت مشترک درصد وزن نمره کوئیزها در محاسبه نمره نهایی دانشجویان درس متناسباً با توافق اساتید مربوطه برای هر گروه تعدیل می‌گردد.

- طراحی سئوالات امتحان به صورت مشترک پس از تعیین موضوعات مورد توافق اساتید جهت امتحان انجام می‌شود. به طور مثال طراحی سئوالهای هر مورد توسط یک استاد انجام شده و سپس برگه سئوالات امتحانی پس از بررسی در جلسه ای مشترک توسط تمام اساتید نهایی می‌شود. وزن نمره هر سؤال نیز در این مرحله تعیین می‌شود.

ب- نظر خواهی از دانشجویان

ج- نظر خواهی از صاحبانظران صنعت

در این بخش نتایج نظر خواهی از دانشجویان در مورد یکی از دروس ارائه شده به همراه آزمایشگاه در سال اول یعنی از مجموعه زیر:

الف- اصول مهندسی برق + آز

ب- مدارهای آنالوگ + آز

ارائه خواهد شد.

برنامه تجدید ساختار شده دانشکده مهندسی برق از مهر ماه ۱۳۸۶ در دانشکده مهندسی برق به اجرا در آمده است.

بررسی نتایج اجرای این دوره هر چند هنوز زود می باشد ولی با استفاده از نظر خواهی های مقطعی در طول اجرای دوره از دانشجویان می توان نقاط ضعف و قوت آن را تا اندازه های ارزیابی نمود.

در ترم دوم و در مورد یکی از دروس مشترک بین گرایشها که همراه با آزمایشگاه است، تحت عنوان "مدارهای آنالوگ" (با توجه به اینکه نیاز بود درس در چهار گروه ارائه شود) برای تضمین کیفیت مناسب برای همه گروه ها از یک نظام هماهنگ توسط ارائه کنندگان پیروی شد. در این نظام هماهنگ، یکی از اعضا مسئول website درس، دیگری مسئول دستیاران آموزشی، دیگری مسئول تدوین تمرین ها و یکی دیگر از اعضا نقش هماهنگ کننده را به عهده می گیرند. هماهنگ کننده به طور هفتگی جلسه مشترکی را با حضور اعضا ترتیب داده و مباحث مورد نیاز جهت ارزیابی پیشرفت درس، و از جمله: عملکرد دستیاران درس و آزمایشگاه، مباحث مورد نظر برای ارائه درس در هفته آینده، تعیین تمرین های هفتگی، و گزارش جلسات تمرین را بررسی می نمایند. به علاوه سئوالات امتحان های میان ترم و پایان ترم در این جلسه مورد بحث قرار گرفته و نیز برای تصحیح اوراق به صورت هماهنگ در این جلسه برنامه ریزی می شود.

برای هماهنگی علاوه بر ریز درس و مراجع، از یک جزوه مشترک استفاده می شود تا حتی المقدور اساتید تدریس خود را با هم هماهنگ نمایند.

تمرین های مشترک تضمین می نماید که دانشجویان حداقل دانش لازم برای این درس را به طور یکسان فرا گرفته اند و جزوه نیز تضمین می نماید که مباحث جانبی نیز حداقل در این حد به دانشجویان

آموزش داده شده است.

طرح سئوال های امتحانات میان ترم و پایان ترم به نحوی صورت می گیرد که از نظر کیفی و کمی در محدوده تمرین های طول ترم باشد.

پرسشنامه خاص جهت نظر سنجی در مورد آزمایشگاه و درس مدارهای آنالوگ مطابق جدول - ۱ تهیه شده است و پاسخ آنها به سئوالات یازده گانه برای گروه های مختلف جمع آوری شده است و متوسط آنها محاسبه شده است (برای گروه های چهار گانه) که همگی بسیار نزدیک به عدد چهار از پنج می باشند و نشان می دهد که نظر پاسخ دهندگان به طور متوسط موافقت نسبتاً خوب با بندهای مورد سئوال می باشد. البته با توجه به محتوی هر یک از این موارد نقاط قوت را می توان تشخیص داد. از روی نظرهای تکمیلی و انتقادی که در پاسخ به سئوال ۱۲ این پرسشنامه ارائه شده بود، در مورد آزمایشگاه و درس مواردی قابل تامل و تجدید نظر می باشند.

مثلاً توصیه به افزایش تعداد دستیاران آزمایشگاه و توازن بین حجم آزمایش ها در هفته های متفاوت و یا در مورد ارائه درس، برخی توصیه ها قابل تامل و یا تصحیح دیده می شود. از آن جمله نیاز به در دسترس قرار دادن پاسخ تمرین ها می باشد.

خلاصه و نتیجه گیری

در این مقاله اصول برنامه ریزی جدید در دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف تشریح گردید. این اصول بر مبنای بررسی های به عمل آمده از برنامه های تعدادی از دانشگاه های معتبر جهان در زمینه مهندسی برق از یک سو و نیازمندی های آموزشی کشور از سوی دیگر تدوین شده است. برنامه جدید کارشناسی مهندسی برق با شش گرایش برنامه ریزی شده و از مهر ماه سال ۸۶ به اجرا در آمده است. ارائه همزمان درس با آزمایشگاه و تدریس هماهنگ دروس مشترک گرایش ها از ویژگی های برنامه جدید است. با وجود گذشت تنها ۱/۵ سال از اجرای دوره فرم های نظر سنجی تدوین و توزیع گردیده و نتایج آنها مورد ارزیابی قرار گرفته که نشان دهنده رضایت دانشجویان از این برنامه ریزی می باشد. ارزیابی و تجدید نظر پیوسته روی این برنامه آموزشی باعث ارتقاء کیفیت آموزشی مهندسی برق در کشور خواهد شد.

جدول نظر سنجی در مورد آزمایشگاه و درس مدارهای آنالوگ ترم دوم ۸۷-۸۶

کاملاً موافق	موافق	بی نظر	مخالف	کاملاً مخالف	
○	○	○	○	○	۱- در مجموع این آزمایشگاه به کسب دانش من از موضوع کمک زیادی نمود.
○	○	○	○	○	۲- در مجموع این آزمایشگاه علاقمندی مرا به موضوع افزود.
○	○	○	○	○	۳- مفاهیم و مهارت هایی که در این آزمایشگاه آموزش داده شد به خوبی مرتبط با آنچه که در کلاس آموخته شد بودند.
○	○	○	○	○	۴- این آزمایشگاه به تفکر واقع گرایانه و نقادانه من در مورد مطالب درسی کمک زیادی نمود.
○	○	○	○	○	۵- آزمایشهای این آزمایشگاه به روشنی با مطالب سرفصل های اعلام شده درس و ادوات و مدارهای الکترونیک به خوبی مرتبط بودند.
○	○	○	○	○	۶- حضور اساتید در آزمایشگاه به فراگیری مطالب کمک زیادی نمود.
○	○	○	○	○	۷- حضور دستیاران در آزمایشگاه به فراگیری من در این آزمایشگاه کمک زیادی نمود.
○	○	○	○	○	۸- برنامه ریزی مطالب آزمایشگاه در فراگیری مفید بود.
○	○	○	○	○	۹- امکانات و تجهیزات آزمایشگاه با مطالب و سرفصل ها تناسب خوبی داشت.
○	○	○	○	○	۱۰- تدریس هماهنگ کلاسها در یادگیری این درس بسیار موثر بود.
○	○	○	○	○	۱۱- دستیاران آموزشی کلاس درس در فراگیری آن بسیار مفید بودند.
۱۲- هر گونه نظرات تکمیلی یا انتقادی خود را در ذیل بنویسید.					

ارزیابی آزمایشگاه ها نیز از نظر نوع آزمایشها، نرم افزارهای مورد استفاده با نظرخواهی از صاحب نظران و از جمله اساتیدی که درس هایی از این برنامه را ارائه نموده اند و دانشجویان ضروری می باشد.

امید است در آینده نزدیک گزارش دیگری از پیشرفت کار اجرایی این برنامه ریزی در قالب مقاله دیگری منتشر شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از تلاش آقایان دکتر محمد حسین علوی، دکتر مهدی فردمنش، دکتر خسرو حاج صادقی، دکتر شهریار کابلی، دکتر سینا خراسانی و دکتر علی فتوت احمدی که به راه اندازی آزمایشگاه های جدید و ارائه دروس سال اول دانشکده مهندسی برق در برنامه ریزی جدید همت گماشتند صمیمانه تقدیر می نماید و ادعان می نماید که بدون همت والای آنها این برنامه ریزی قابل اجرا نبود. هم چنین از حمایت مالی و معنوی هیئت رئیسه محترم دانشگاه به ویژه در راه اندازی آزمایشگاه ها تشکر و قدردانی می شود.

در مورد آزمایشگاه انتقاد از برخی مشکل ها در تجهیزات و وجود تداخل یا نویز در آزمایشگاه وجود داشت که باید اقدام لازم در رفع این مشکل به عمل آید.

ضمن این که این نظرسنجی موثر بودن درس را نشان می دهد و شاهد بر موفقیت بسیار خوب مجریان درس می باشد، به علاوه نشان می دهد که برای ارتقا کیفیت و روش ارائه درس و آزمایشگاه همواره نظارت برای نحوه اجرا و محتوی درس امری ضروری می باشد و به عنوان یک وسیله جهت اصلاح محتوی و روش ارائه در ترمهای آینده قابل استفاده است.

علاوه بر این نوع نظر خواهی ها که به طور خاص در مورد یک درس مشخص می باشد، یک نظر سنجی در پایان دوره مشترک و پس از اتمام پنج ترم و انتخاب گرایش و نیز یک نظر سنجی دیگر پس از اتمام دوره از دانشجویان بسیار مفید خواهد بود.

به علاوه تجدید نظر در محتوی دروس با توجه به پیشرفت در تکنولوژی مهندسی برق و نیازهای جدید آموزشی حدوداً هر سه سال یک بار مورد نیاز می باشد.

مراجع

- 1 - Educational Planning Committee of Electrical Engineering Department- Sharif University of Technology, (2009). "A Restructuring in Electrical Engineering Undergraduate Education." *Periodical of Iranian Engineering Education*, No. 38, Vol. 10, pp 1-7, May.
- 2 - Stanford University, Electrical Engineering Undergraduate Program, USA, 2005. www.stanford.edu
- 3 - Caltech University, Electrical Engineering Undergraduate Program, USA, 2005. www.caltech.edu
- 4 - University of Illinois, Electrical Engineering Undergraduate Program, USA, 2004. www.uiuc.edu
- 5 - University of Berkeley, Electrical Engineering Undergraduate Program, USA, 2004. www.berkeley.edu
- 6 - Massachusetts Institute of Technology Department of Electrical Engineering and Computer Science, Undergraduate Program, USA, 2004. <http://web.mit.edu/>
- 7 - UCLA, B.S. in Electrical Engineering Curriculum, USA, 2004. www.ee.ucla.edu
- 8 - Pennsylvania State University, Electrical Engineering Undergraduate Program, USA, 2004. www.psu.edu/
- 9 - University of Georgia Institute of Technology, Electrical Engineering Undergraduate Program, USA, 2004. www.uga.edu
- 10 - Cambridge University, Engineering Department, Undergraduate prospectus 2005/2006 Electrical & Electronic Engineering. U.K. www.cam.ac.uk/
- 11 - Imperial College, London, U. K, 2004-5 Department of Electrical and Electronic Engineering, Undergraduate Syllabuses-2004-05. www.Imperial.ac.uk/PgProspectus.
- 12 - Oxford University, Undergraduate Electrical Engineering Program, U.K, 2004- 2005. www.ox.ac.uk/
- 13 - Brunel University, Undergraduate Electrical Engineering Program, U.K, 2004- 2005. <http://ece.brunel.ac.uk/>
- 14 - Université Paris Sud- Orsay, : Southern Paris University - Orsay. www.u-psud.fr
Electronics and Informatics Engineering Educational Program (2004-2005).
- 15 - ENST (Telecom- Paris) 2004-2005. www.enst.fr/
The Educational Program of Paris Higher School of Communication (2004-2005), An internal report (Prepared by Professor Forohar Farzaneh, Electrical Engineering Department, Sharif University of Technology).
- 16 - Ecole Supérieure d'Electricité, (SUPELEC). www.supelec.fr/
The study program of last three years of the five-year educational program for the Master of Engineering in Metz, Rennes, and Gif campuses (2004-2005). An internal report (Prepared by Professor Forohar Farzaneh, Electrical Engineering Department, Sharif University of Technology).
- 17 - CPGE – MPSI. <http://perpas.org/programmesCPGE/>
The two-year study program on higher Mathematics, Physics, and Engineering Sciences for students entering School of Engineering in France (2004-2005). An internal report (Prepared by Professor Forohar Farzaneh, Electrical Engineering Department, Sharif University of Technology).
- 18 - Aachen University, Undergraduate Electrical Engineering Program, 2004-2005, Germany. www.rwth-aachen.de/go/id/bdz/
- 19 - Berlin University, Undergraduate Electrical Engineering Program, 2004-2005, Germany. www.fu-berlin.de/
- 20 - Stuttgart University, Undergraduate Electrical Engineering Program, 2004-2005, Germany.

www.uni-stuttgart.de/

21 - Karlsruhe University, Undergraduate Electrical Engineering Program, 2004-2005, Germany.

www.uni-karlsruhe.de/

22 - Discussion at the final Session of AUPEC2008 Conference on Electrical Engineering Education (with representatives of Australian universities and 25 countries around the world), Dec.14-17, 2008, UNSW, Sydney, Australia.