به نام خدا

الکترونیک کاربردی چیست؟

با توجه به پیشرفت روزافزون علم و نزدیک شدن مرزهای گوناگون آن، اینک تقریبا هر مهندس مکانیکی به دلایل مختلف نیازمند آشنایی و به کارگیری دانش مهندسی برق میباشد. از جملهی این دلایل میتوان به طراحی و ساخت پروژههایی که قسمتهای الکترونیکی دارند و فراهم کردن ملزوماتی برای راهاندازی دستگاهها اشاره کرد. درس الکترونیک کاربردی دانشجویان مهندسی مکانیک را با آن قسمت از دانش مهندسی الکترونیک کاربردی که در انجام پروژههای خود بدان نیازمند میباشند، آشنا میکند.

روند درس و مراجع آن

در این قسمت دانشجو ابتدا با الکترونیک آنالوگ (Analog) آشنا میشود و ضمن درگیر شدن با مفاهیم و قطعات اصلی این مبحث خود را برای کاربرد آنها در جایگاه ضروری و مناسبشان، بر حسب فوایدی که دارند، آماده میکند. برای این قسمت از درس کتاب "هنر الکترونیک" و کتابهای دیگری که در ارتباط با الکترونیک کاربردی در دسترس میباشند منابع نسبتا مناسبی هستند.

در ادامه دانشجو با دنیای الکترونیک دیجیتال (Digital) آشنا میشود و یادگیری را از پایهای ترین مسایل منطق دودویی آغاز میکند تا به قطعات و مدارهای کاربردی برسد. کلیهی مثالهای این بخش بر اساس همان دیدگاه کاربردی درس استوار است که طی آن دانشجو بیش از پیش با بحث و مطالب مورد نظر درگیر میشود. برای این قسمت از درس کتاب "مدار منطقی" نوشتهی "مانو" و همینطور کتاب

"Digital Systems, Principles And Applications", Tocci, 1995

میتوانند مراجع مناسبی باشند.

- در قسمت سوم و پایانی درس، به هدف نهاییای که به نوعی در دو بخش قبلی دنبال میشد، پرداخته می شود: ارتباط با کامپیوتر. در بسیاری از پروژههای دانشجویان مکانیک بحثهایی مربوط به اندازهگیری، پردازش اطلاعات و . . . وجود دارد که این خود بر لزوم پرداختن به روشهای ارتباط با کامپیوتر تاکید میکند. آنچه که مطالب نظری و مثالهای کاربردی این بخش را کامل میکند و نیز به بهترین نحو جهت میبخشد، مروری جامع بر پروژههای انجام شده توسط دانشجویان مهندسی مکانیک در کلاس به همراه تمرکز بر قسمتهای الکترونیکی پروژهها میباشد. کتاب "میکروکنترلرهایAVR" نوشتهی "مهندس علی کاهه "، جزوهی" Computer Interfacing" به همراه Data Sheet(برگهی مشخصه) بعضی ازقطعات (ازجمله میکروکنتلر ATMEGA32) میتوانند مراجع این قسمت از درس باشند.

اخذ این درس برای چه کسانی مناسبتر به نظر میرسد؟

با توجه به هدف و دیدگاه درس، اخذ آن برای دانشجویانی که علاقهمند به ادامه تحصیل یا انجام پروژه در زمینههای زیر میباشند، مناسب به نظر میرسد:

- بیو مکانیک (Biomechanics)
- مکاترونیک
- رباتیک(Robatics)
- سیستمهای میکرو الکترومکانیکال(MEMS)
- کنترل(Control)

و سایر زمینههای مرتبط

روند کلاس

- درس شامل دو جلسه تدریس در هفته و هفت جلسه حل تمرین درس به علاوه ده آزمایش در طول ترم می باشد.

روند ارزشیابی

آزمون اول..... 5 نمره

آزمون دوم..... 5 نمره

آزمون سوم (پایانی)..... 5 نمره

حضور در کلاس حل تمرین و انجام تمرینات مربوطه..... 3 نمره

حضور در کلاس..... 2 نمره

همچنین نمره آزمایشگاه 20 نمره، برای حضور فعال و انجام آزمایشهای مربوطه در آزمایشگاه الکترونیک عملی در نظر گرفته شدهاست.

مطالب درس :

الف) آنالوگ (Analoge)

1- مقدمه

2- برخی از پروژههایی که توسط دانشجویان مکانیک انجام شدهاست:

طراحی و ساخت سیستم لزرهنگار – اندازهگیری زمان عکسالعمل بدن به رویدادها – درایور موتور برای ربات مار

3- مروری بر مفاهیم کلی مورد نیاز:

کمیتها- قانونها- تقسیم ولتاژ- منبع ولتاژ

4- سیگنال:

مولد سیگنال – مولد تابع – دامنه سیگنال- طیف فرکانسی سیگنال

5- قطعات مختلف:

مقاومت- خازن (شاملbypass و coupling)

رله – دیود (با توضیح ابتدایی در مورد نیمههادیها، انواع، خاصیتها و استفادههای آنها)

مشخصات مهم دیودها- مدارهای دیودی:

مدار یکسو کننده- باتری پشتیبان– دیود به عنوان محافظ

دیود زنر

ترانزیستور:

مدلهای ساده شده – تحلیل – مدارها

آپ امپ:

آپ امپ ایدهآل – مدارها:

مقایسه کننده – مقایسه کنندهی هیسترزیس – تقویتکننده با بهرهی مثبت – بافر – تقویتکننده با بهره ی منفی – جمعکننده- تقویتکنندهی خطا- مبدل جریان به ولتاژ- مبدل ولتاژ به جریان- انتگرالگیر- مشتقگیر- تقویتکنندهی دیفرانسیلی

مشخصات آپ امپ واقعی (بر اساس کاتالوگها)

فیلتر:

فیلتر پایینگذر- فیلتر بالاگذر- فیلتر میانگذر- فیلتر میانناگذر

6- نکات مکمل فصل:

آشکارساز حداکثر دامنه- نمونهبردار و نگهدار- سنسور پیزوالکتریک- اسیلاتور- تایمر555- ضربانساز

ب)دیجیتال (Digital)

1-سیگنال دیجیتال

2-منطق دودویی

جدول درستی- گیتهای منطقی:

XNOR – XOR – NAND – NOR –OR - AND – AND

3-مدار مجتمع(IC)

4-مشخصات گیتها:

گنجایش خروجی- توان مصرفی- تاخیر در انتشار

5-دستهبندی گیتها:

از نظر فشردگی- از نظر مشخصات- از نظر محدودهی حرارتی

6-قوانین مورد استفاده در مدارهای دیجیتال

7-اصول و قضایای جبری

8-سادهسازی توابع (و در نتیجهی آن پیادهسازی توابع یا رسم دیاگرام منطقی):

روش نقشه(K-Map) - حالات بیاهمیت (D.C.C)

9-مدارهای منطقی ترکیبی

طراحی مدار ترکیبی:

نیم جمعکننده- تمام جمعکننده- جمعکنندهی چهار بیتی -Parity Bit Generator

10-مدارهای ترکیبی که بیشتر استفاده میشوند

دیکودر(Decoder) :

پیادهسازی مدار منطقی ترکیبی با استفاده از دیکودر

مولتیپلکسر:

پیادهسازی توابع با استفاده از مولتیپلکسر

حافظهی فقط خواندنی (ROM):

طریقهی کاربرد- انواع مختلف ROM

آرایهی منطقی برنامهپذیر- بافر سه حالته- نمایشگر هفت قسمتی- دیمولتیپلکسر

11-مثالهای مدار ترکیبی

12-مدارهای ترتیبی

فلیپ فلاپ (Flip-Flap) شامل انواع(JK,D) :

حذف اعوجاج(Debounder Switch):

13-سیستمهای دیجیتال ترتیبی:

سنکرون- آسنکرون

14-مثال مدار ترتیبی:

شمارندههای چند بیتی- ربات رفت و برگشت- فرکانسمتر

15-رجیستر:

فرکانس متر-Register FIFO- Register Shift-Register-Latch

16-مدار ترکیبی برای خواندن و نوشتن(RAM):

مقدمهای بر اتصال RAM به کامپیوتر و آدرسدهی به آن

17-تحلیل و طراحی مدارهای ترتیبی و مثالهای مرتبط:

جدول تحریک فلیپ فلاپ- جدول حالت- دیاگرام حالت

ج)ارتباط با کامپیوتر

1-CPU:

وظایف عمدهی CPU

2-رد و بدل اطلاعات دیجیتال با کامپیوتر:

پورتها- اسلات (Slot) -PIA (IC واسطهی دیجیتال)

آدرسدهی PIA

3-مبدلها:

مبدل دیجیتال به آنالوگ(DAC) - مبدل آنالوگ به دیجیتال(ADC):

مقدمه و توضیحی بر انواع و روشهای کارکرد

4-کارت واسطهی اخذ و ثبت اطلاعات (Card DAQ)

مثالهای متعدد در زمینهی طراحی کارتهای DAQ با کاربردهای مختلف

5-میکروکنترلر (به همراه توضیحی در مورد میکروکنترلر پر کاربرد ATMEGA32)

مقدمه- میکروکنترلر چیست؟- معرفی- مقایسهAVR با8051 و PIC- پروگرام کردن میکروکنترلر-

نحوه ی ساختنPROGRAMMER-AVR