

توصیه به دانشجویان گرایش دینامیک پرواز و کنترل

ویرایش اول، شهریورماه ۱۳۹۴

گرایش دینامیک پرواز و کنترل شامل حوزه‌های دینامیک پرواز، طراحی وسایل پروازی، تست پرواز، کنترل وسایل پروازی، هدایت، ناوبری و شبیه‌سازی پرواز می‌شود. هر کدام از حوزه‌های مذکور، خود حوزه‌ای گسترده و بعضاً کاملاً متفاوت هست. دانشجویان ارشد این گرایش با اخذ دروس مقطع ارشد، هنوز ضعف زیادی در دانش پایه (یکی از حوزه‌های) این گرایش دارند. بر خلاف بعضی از رشته‌ها و گرایشها که برای کار در صنعت فعلی کشور، نصف دروس تئوری دانشگاهی گذرانده شده نیز زیاد است (بیشتر ضعف در خصوص مهارت‌های عملی و آزمایشگاهی است)، حوزه دینامیک پرواز و کنترل بگونه‌ای است که یک دانشجوی کارشناسی ارشد و حتی دکتری با اخذ دروس تئوری مقطع خود، باز در بدو ورود به بخش تحقیق و توسعه صنعت، با ضعف دانش تئوری خود مواجه است. البته در مهارت‌های آزمایشگاهی و سخت‌افزاری به مراتب ضعف شدیدتری مشهود است. با توجه به این که دانشجویان با سه حوزه دینامیک پرواز، طراحی و تست پرواز تاحدودی آشنایی دارند، در ادامه مختصراً اشاره‌ای به ضعف مذکور در حوزه‌های کنترل، هدایت، ناوبری و شبیه‌سازی پرواز می‌شود.

- کنترل خود شاخه‌ای مفصل است و دانشجویان با اخذ دو درس کنترل پیشرفته و کنترل بهینه، عملاً دانش پایه را در بخش کنترل فرا نمی‌گیرند. بدون درس تحلیل/کنترل سیستم‌های غیرخطی، فرآیندهای اتفاقی و کنترل آن، پیش‌نیاز اولیه برای طراحی قانون کنترلی حاصل نمی‌آید؛ چرا که کلیه سیستم‌های موجود، غیرخطی هستند و تحت شرایطی در بازه معینی خطی فرض می‌شوند یا خطی‌سازی صورت می‌گیرد. طراحی قانون کنترلی بدون نوین سیستم نیز در عمل کاربرد ندارد. در این خصوص باید به ملاحظات عملی و سخت‌افزاری نیز اشاره نمود. طراحی قانون کنترلی نیز تنها بخشی از طراحی سیستم کنترل است. البته دروس اختیاری متنوعی ممکن است متناوباً ارائه شود مانند کنترل غیرخطی، کنترل فرآیندهای آماری، کنترل دیجیتال، کنترل چندمتغیره و ... که واقعاً مورد نیاز هستند؛ اما به علت محدودیت تعداد واحدها معمولاً به ندرت ارائه می‌شود و در صورت ارائه نیز دانشجویان با محدودیت تعداد واحد مواجه هستند.
- هدایت و ناوبری دو حوزه کاملاً متفاوت است و دانشجویان هیچ پیش‌زمینه‌ای از آن در مقطع کارشناسی هوافضا ندارند. هدایت و ناوبری به علت محدودیت تعداد واحدها در قالب یک درس قرار داده شده‌است. با توجه به سیستم‌ها و الگوریتم‌های متعدد برای وسایل پروازی مختلف (هواپیماهای با سرنشین/بدون سرنشین، موشک‌های رهگیر، ماهواره‌بر، ...) و سیستم‌های ناوبری (اینرسی، مغناطیسی، جی‌پی‌اس، تلفیقی، ...)، دانشجویان تنها با تعدادی از این روشها بطور ناقص و بدون ملاحظات عملی آشنا می‌شوند و دانش آنها فاصله زیادی با کار پژوهشی و حتی درگیر شدن در صنعت دارد. بطور نمونه، تحلیل سیستم هدایت و ناوبری بدون نوین و فیلترینگ کاربرد عملی در صنعت ندارد.
- معمولاً در ارائه درس شبیه‌سازی پرواز با توجه به محدودیت زمان، شبیه‌سازی شش درجه آزادی جسم صلب با سیستم کنترل (بسیار ساده شده) و احیاناً اعمال یک قانون هدایت در ساده‌ترین فرم (بدون مدلسازی سیستم هدایت) تدریس و تمرین می‌شود. اما در بدو ورود به صنعت، بطور نمونه، شبیه‌سازی حرکت وسیله پروازی با تغییر مرکز جرم، با مدلسازی اجزاء سیستم هدایت و کنترل، اعمال نوین، مدلسازی باد و تند باد، وسیله پروازی الاستیک، تلاطم سوخت، تعیین دقت بر اساس سه سیگما و شبیه‌سازی مونت کارلو مطرح است. لذا همراهی دانشجویان در ارائه کاملتر این درس، سبب کاهش ضعف آنها در بدو ورود به صنعت خواهد شد. ارائه دو درس شبیه‌سازی ۱ و ۲ یا ارائه دو درس بصورت مدلسازی و شبیه‌سازی پرواز می‌تواند تا حدودی راهگشا باشد و موارد مذکور را پوشش دهد.

با شیوه کنونی که اکثر دانشجویان عادت کرده‌اند تا استاد درس پای تابلو با جزئیات بنویسد و آنها رونویسی کنند، عملاً حجم قابل توجهی قابل تدریس نیست و در صورت همراهی دانشجویان و استفاده از وسایل کمک آموزشی نظیر پاورپوینت و همچنین تکثیر و توزیع بخشی از دست‌نوشته‌ها و مطالب تکمیلی (ترکیب سه روش)، حجم درس براحتی قابل افزایش است. البته در این خصوص دانشجویان ممکن است بخاطر آمادگی برای امتحان، اگرآه داشته باشند؛ اما بعداً و در ورود به بخشهای تحقیق و توسعه صنعت، متوجه می‌شوند که در صورتی که بخواهند خود بطور مستقل مطالب تکمیلی را فراگیرند، زمان و انرژی بسیار بیشتری از آنها گرفته می‌شود و حتی احتمال انجام کار بطور اشتباه نیز برای کارشناسان با چند سال سابقه بسیار محتمل است. لذا به دانشجویان توصیه می‌شود که با همراهی خود سعی کنند دروس مذکور با غنای هر چه بیشتری تدریس شود تا در نهایت، کار آنها در پژوهش دانشگاهی و صنعت هموارتر شود. همچنین برگزاری سیستماتیک کلاسهای حل تمرین سبب افزایش توان علمی دانشجویان شده و با تمرکز اساتید درس بر بخشهای مهم سبب تدریس کاملتر درس می‌شود. در خاتمه به دانشجویان ارشد و بویژه دکتری توصیه می‌شود، در صورتی که مقررات اجازه دهد و با استاد درس و استاد راهنمای خود هماهنگ کرده باشند، سعی کنند تا جایی که برایشان مقدور است، دروس مرتبط را اخذ کرده یا بصورت تک درس و مستمع آزاد شرکت کنند.

با آرزوی موفقیت

سید حمید جلالی نائینی