



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی هوا فضا با دو گرایش

۱- سوانح هوایی

۲- صلاحیت های پروازی



گروه فنی و مهندسی

کمیته نظامی انتظامی

نسخه بازنگری شده

مصوبه جلسه شصت و پنجم مورخ ۹۵/۲/۵ کمیسیون برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

برنامه درسی دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی هوافضا با دو گرایش سوانح هوایی و صلاحیت های پروازی

گروه: فنی و مهندسی
رشته: مهندسی هوافضا
دوره: کارشناسی ارشد
کمیته تخصصی: نظامی انتظامی
گرایش: ۱- سوانح هوایی ۲- صلاحیت های پروازی
کد رشته: -

کمیسیون برنامه ریزی آموزش عالی، در شصت و پنجمین جلسه مورخ ۹۵/۲/۵، برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی هوا فضا با دو گرایش سوانح هوایی و صلاحیت های پروازی را به شرح زیر تصویب کرد:
۴- این برنامه از تاریخ ۹۵/۲/۵، برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجراء است.

۵- برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد هوافضا با دو گرایش سوانح هوایی و صلاحیت های پروازی در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می شود.

۶- این برنامه از تاریخ ۹۵/۲/۵ جایگزین برنامه های درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی هوا فضا با دو گرایش سوانح هوایی و صلاحیت های پروازی، می باشد.

این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

عبدالرحیم نودابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



فصل اول

مشخصات کلی برنامه آموزشی



مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد مهندسی هوافضا - سوانح هوایی و صلاحیت‌های پروازی

۱- مقدمه

رشد سریع و روزافزون علوم مختلف در جهان به‌ویژه در چند دهه اخیر، لزوم برنامه‌ریزی مناسب و تلاش مضاعف جهت هماهنگی با پیشرفت‌های گسترده علمی و صنعتی را ضروری می‌سازد. بدون شک خودباوری و استفاده مطلوب از خلاقیت‌های انسانی و ثروت‌های ملی از مهم‌ترین عواملی است که در تین راستا می‌توانند مثمر ثمر واقع شوند و در حقیقت با برنامه‌ریزی مناسب و استفاده از ابزار و امکانات موجود می‌توان در مسیر ترقی و پیشرفت کشور گام نهاد.

بدون تردید پیشرفت صنعتی و حرکت به‌سوی استقلال و خودکفایی که از اهداف والای انقلاب اسلامی است، بدون توجه کافی به امر تحقیقات میسر نبوده و تحقق انجام آموزش در بالاترین سطح و پژوهش در مرزهای دانش و استفاده از فناوری پیشرفته را ایجاب می‌نماید.

گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه‌ریزی با اتکا به خداوند متعال و با امید به فراهم شدن زمینه‌ها لازم برای ارتقا در زمینه آموزش‌های فنی و مهندسی و با تجربیات پیشین در تهیه برنامه‌های درسی، اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه تحصیلات تکمیلی مهندسی هوافضا (مقطع کارشناسی ارشد) نموده و شرط موفقیت را مشارکت و حمایت شایسته از جانب دانشگاه‌ها در ارائه این دوره‌ها، تقویت و گسترش مراکز تحقیقاتی، تأسیس مراکز تحقیق و توسعه در صنعت و ارتباط منسجم آن‌ها با دانشگاه‌ها می‌داند. دستیابی به بالاترین سطح از علم و فناوری گرچه دشوار می‌باشد، لکن ضرورتی است که در سایه استعدادهای درخشان جوانان کشور، که تاریخ شاهد بروز شکوفایی آن در مقاطع مختلف بوده است، از یک‌طرف و اعتقاد عمیق مراکز صنعتی به نیاز به ارتقا کیفیت تولیدات خود از طرف دیگر به‌سادگی میسر می‌نماید. به امید آنکه در آینده‌ای نزدیک مجدداً شاهد زعامت مسلمین در علوم و فناوری باشی.

با توجه به اینکه از آخرین دوره بازنگری دوره کارشناسی ارشد مهندسی هوافضا مدت‌زمان طولانی گذشته است و از طرف دیگر رشد روزافزون علوم مهندسی در دنیا، بازنگری این دوره‌ها ضروری به نظر می‌رسد. برای انجام این امر ضمن آنکه آموزش در دانشگاه‌های معتبر دنیا مورد بررسی قرار گرفت با نظرخواهی از متخصصین که در این صنعت در کشور مشغول به فعالیت می‌باشند سعی شده است تا نقطه‌ضعف‌های قبلی برطرف و پاسخگوی نیاز صنعت کشور باشد. دوره کارشناسی ارشد حاضر در مقایسه با دوره‌های مشابه سایر دانشگاه‌های معتبر دنیا نقطه قوت بیشتری داشته باشد. دوره کارشناسی ارشد حاضر در مقایسه با دوره‌های قبلی خود دارای انعطاف‌پذیری بیشتری می‌باشد تا بتواند با پیشرفت‌های آینده و همچنین ارضا دامنه گسترده‌ای از سلیقه‌های مخاطبین هم‌راستا گردد.

این مجموعه مشتمل بر برنامه‌های تخصصی تحصیلات تکمیلی هوافضا، دوره کارشناسی ارشد تحت عنوان سوانح هوایی و صلاحیت‌های می‌باشد.

نظر بر اینکه برنامه تحصیلات تکمیلی رشته کارشناسی ارشد مهندسی هوافضا با در نظر گرفتن آئین‌نامه دوره‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی تدوین و بازنگری شده است، از ذکر مواد و تبصره‌های مندرج در آن آئین‌نامه خودداری شده است.



۲- تعریف و هدف:

در برنامه کارشناسی ارشد بررسی سوانح و صلاحیت‌های پروازی زمینه‌های لازم برای طراحی بهینه و ایمن وسایل پرنده مانند هواپیما، موشک و بالگرد با ملحوظ داشتن معیارها و رعایت استانداردها در انتخاب مواد، فرایندهای تولید و کنترل کیفیت و مرغوبیت ایجاد می‌شود. توانایی بررسی و تجزیه و تحلیل عوامل به وجود آورنده سوانح هوافضایی و اعمال بازخوردها جهت تجدیدنظر در طراحی، ساخت، تدوین برنامه تعمیر و نگهداری، بازرسی و استاندارد مربوط به صلاحیت پروازی وسایل پرنده و سامانه‌های آن، از دیگر قابلیت‌هایی است که به فارغ‌التحصیلان داده می‌شود.

۳- ضرورت و اهمیت برنامه:

با توجه به وقوع سوانح و رویدادهای هوایی مختلفی که در داخل کشور، لزوم بررسی علمی این موارد به جهت جلوگیری تکرار آن‌ها ضروری می‌باشد. دوره کارشناسی ارشد هوافضا-سوانح هوایی و صلاحیت‌های پروازی به‌منظور آموزش نیروی متخصص در سطح کارشناسی ارشد به جهت تکمیل گروه‌های تخصصی بررسی سوانح هوایی و همچنین نهادینه نمودن فرهنگ ایمنی هوایی کشور می‌تواند نقش بسیار مؤثری داشته باشد.

۴- قابلیت‌ها، نقش و توانمندی‌های دانش‌آموختگان:

دانش‌آموختگان این دوره قادر خواهند بود به‌عنوان یک نیروی متخصص، طراح، محقق و یا مدرس در زمینه بررسی سوانح و صلاحیت‌های پروازی، ایمنی و کنترل کیفیت در صنایع، مراکز تحقیقاتی و عملیاتی مجموعه‌های هوافضایی نظامی و غیرنظامی در سطح کارشناسی ارشد مشغول به کار بشوند.

۵- طول دوره و شکل نظام:

برابر مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد.

۶- نوع و تعداد واحدهای درسی

۳۲ واحد شامل دروس اصلی، تخصصی، اختیاری، جبرانی، سمینار و پایان‌نامه مطابق جدول ذیل می‌باشد.

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	دروس پایه	۳ واحد
۲	دروس تخصصی	۱۲ واحد
۳	دروس اختیاری	۹ واحد
۴	دروس جبرانی	۱۲ واحد
۵	سمینار	۲ واحد
۶	پایان‌نامه	۶ واحد
	جمع (بدون احتساب واحدهای جبرانی)	۳۲



۷- شرایط پذیرش دانشجو

فارغ التحصیلان دوره‌های کارشناسی ترجیحاً از رشته‌های مهندسی هوافضا، مهندسی نگهداری هواپیما، کارشناسی هوانوردی (خلبانی و ناوبری)، مهندسی مکانیک (حرارت و سیالات، طراحی جامدات)، مهندسی عمران (سازه) و کارشناسی مراقبت پرواز با سابقه کار مفید در واحدهای تحقیقاتی و عملیاتی هوافضای کشور، می‌توانند در امتحان ورودی دوره کارشناسی ارشد این رشته شرکت نمایند.

۹- مواد و ضرایب آزمون ورودی:

ردیف	عنوان درس	ضریب
۱	زبان عمومی و تخصصی	۱
۲	ریاضیات (معادلات دیفرانسیل و ریاضیات مهندسی)	۲
۳	آئرو دینامیک (مکانیک سیالات، آئرو دینامیک، ترمودینامیک و اصول جلوبرندگی)	۲
۴	مکانیک پرواز (کنترل اتوماتیک، عملکرد، پایداری و کنترل)	۲
۵	سازه‌های هوایی (دینامیک، ارتعاشات، مقاومت مصالح، تحلیل سازه‌ها)	۲
۶	طراحی اجسام پرنده	۲



فصل دوم

جدول عناوین دروس



لیست دروس دوره کارشناسی ارشد مهندسی هوافضا- سوانح هوایی و صلاحیت‌های پروازی به شرح ذیل می‌باشد:

الف- دروس پایه

دانشجو بایستی جهت فارغ‌التحصیلی حتماً درس زیر را با نمره قبولی بگذراند.

پیش‌نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	۴۵	۳۰	۱۵			
آمار و احتمالات مهندسی	۴۸		۴۸	۳	آمار، احتمالات مهندسی پیشرفته و قابلیت اطمینان	۱۰۰

ب- دروس تخصصی

دانشجو بایستی چهار درس از مجموعه دروس تخصصی زیر را با نمره قبولی بگذراند.

پیش‌نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	۴۵	۳۰	۱۵			
ندارد	۴۸		۴۸	۳	مدیریت ایمنی و استانداردهای بررسی سوانح هوایی	۲۰۰
طراحی هواپیما	۴۸		۴۸	۳	طراحی بر اساس ایمنی	۲۰۱
ندارد	۴۸		۴۸	۳	تجزیه و تحلیل عوامل بروز سوانح هوایی	۲۰۲
ندارد	۴۸		۴۸	۳	تحلیل واماندگی سامانه‌های هوایی	۲۰۳
ندارد	۴۸		۴۸	۳	قوانین و صلاحیت‌های پروازی	۲۰۴
مکانیک پرواز ۲	۴۸		۴۸	۳	دینامیک پرواز پیشرفته	۲۰۵
مقاومت مصالح	۴۸		۴۸	۳	آنالیز شکست سازه‌های هوایی	۲۰۶



پ- دروس اختیاری:

دانشجو بایستی به انتخاب استاد راهنما و مدیر گروه ۹ واحد از دروس زیر و یا باقیمانده دروس تخصصی را با نمره قبولی بگذراند.

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۳۰۰	نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه جامع و بهره‌ور	۳	۴۸		۴۸
۳۰۱	نگهداری و قابلیت پیش‌بینی و پایش وضعیت	۳	۴۸		۴۸
۳۰۲	مدیریت تکنولوژی هوافضا	۳	۴۸		۴۸
۳۰۳	مبانی کنترل خوردگی	۳	۴۸		۴۸
۳۰۴	اصول جلوبرنده‌های پیشرفته	۳	۴۸		۴۸
۳۰۵	شبیه‌سازی پروازی	۳	۴۸		۴۸
۳۰۶	مواد و روش‌های ساخت پیشرفته	۳	۴۸		۴۸
۳۰۷	مباحث حقوق هوایی	۳	۴۸		۴۸
۳۰۸	تست‌های غیر مخرب NDT	۳	۴۸		۴۸
۳۰۹	خزش، خستگی و شکست	۳	۴۸		۴۸
۳۱۰	هدایت و ناوبری	۳	۴۸		۴۸
۳۱۱	اندازه‌گیری و تخمین پارامترهای پرواز	۳	۴۸		۴۸
۳۱۲	تئوری ابزار و آلات دقیق هواپیما و فضاپیماها	۳	۴۸		۴۸
۳۱۳	مباحث ویژه	۳	۴۸		۴۸

ت- دورس جبرانی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	دینامیک پرواز	۲
۲	ریاضی مهندسی	۳
۳	طراحی هواپیما	۳
۴	ساختمان و سامانه‌های هواپیما	۲
۵	آمار و احتمالات مهندسی	۲

ث- سمینار و پایان‌نامه

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۴۰۰	سمینار	۲	-	۶۴	۶۴
۴۰۱	پایان‌نامه	۶	-	۵۱۲	۵۱۲



فصل سوم

سرفصل دروس



آمار، احتمالات مهندسی پیشرفته و قابلیت اطمینان - کد درس ۱۰۰

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارآموزی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی در به کارگیری ابزارهای آماری در تجزیه و تحلیل فرایند شکل‌گیری سوانح هوایی و برنامه‌ریزی جهت کاهش آن سرفصل یا رئوس مطالب:

آمار توصیفی و استنباطی، شاخص‌های مرکزی، برآوردهای آماری (نقطه‌ای و فاصله‌ای)، آزمون فرضیه آماری، نظریه احتمال، مفهوم احتمال، قواعد بنیادی نظریه احتمال، متغیرهای تصادفی، توابع توزیع (نمایی، وایبول، گاما، ارلانگی، گای دو، نرمال، دو جمله‌ای، پواسن، هندسی)، قضیه‌های حد (قانون اعداد بزرگ، حد مرکزی) نظریه فرایندهای تصادفی، فرایندهای نوسازی، فرایندهای احیایی، نیمه احیایی و غیر احیایی، فرایندهای مارکوف و نیمه مارکوف. مفاهیم پایه در قابلیت اطمینان، آمادگی، قابلیت نگهداری، پشتیبانی نگهداری، وقوع خرابی، ردوندانسی، ایمنی و ریسک، سیری تاریخی مهندسی قابلیت اطمینان در حوزه هوافضا روش‌های تحلیل قابلیت اطمینان، تحلیل مدهای وقوع خرابی و آثار، تحلیل درخت خرابی، درخت تحلیل رخداد، تحلیل مارکوف، تحلیل قابلیت دوام، تحلیل ریسک، تحلیل دیاگرام بلوکی قابلیت اطمینان، تحلیل تشابه، تحلیل پیش‌بینی کتاب راهنما، غربال‌گری تنش محیطی

روش ارزیابی

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
<input type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

- ۱- *Reliability Engineering; theory and practice, by: Alessandro Birolini. Springer. ۲۰۰۴.*
- ۲- *Applied Reliability, third edition, ۲۰۱۲, Paul A. Tobias and David C. Trindade, ۲۰۱۲.*
- ۳- *Probabilistic Reliability: An Engineerig Approach, Shooman, ۱۹۹۰.*
- ۴- *The Certified Reliability Engineer Handbook, by: Donald W. Benbow and Hugh W. Broome . ASQ, ۲۰۰۹.*

۱- آمار و احتمالات مهندسی دکتر نیکوکار، ۱۳۸۸.



مدیریت ایمنی و استانداردهای بررسی سوانح هوایی - کد درس ۲۰۰

تعداد واحد: ۳		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع درس:	عمومی <input type="checkbox"/>	پایه <input checked="" type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>
نوع واحد	نظری: <input checked="" type="checkbox"/>		
	عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>		
آموزش تکمیلی:	کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>		

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی تدوین و اجرای نظام‌نامه ایمنی در بخش‌های مختلف صنعت هوانوردی، توانمندی ایفای نقش مؤثر در فرایند بررسی سوانح و رویدادهای هوایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

تاریخچه مدیریت ایمنی، تئوری‌های مدیریت، مفاهیم اساسی ایمنی در صنایع هوایی، عوامل مؤثر فردی در ایمنی هوایی، عوامل موردبررسی در برنامه‌ریزی ایمنی هوایی، ایمنی در تعمیر و نگهداری هواپیما، علل حوادث و سوانح، روش‌های پیشگیری از حوادث، نقش پیشگیری و ملاحظات ایمنی در عملیات هوایی، شناسایی خطرات و مدیریت ریسک قوانین و الزامات بررسی سوانح و رویدادهای هوایی، فرآیند بررسی سوانح و رویدادهای هوایی، مسائل اساسی در بررسی رویدادهای هوایی، ساختار و ترکیب تیم بررسی سوانح هوایی، گزارش‌نویسی در بررسی سوانح و رویدادهای هوایی، عوامل ایجاد سوانح هوایی: عوامل محیطی، عوامل فنی، عوامل انسانی، عوامل طراحی، عوامل غیر وابسته. تدابیر جلوگیری از سوانح هوایی: تدبیر و اقدام، روند هوشیارانه، آموزش‌های مخصوص، ابزارهای جلوگیری، مراحل بررسی سوانح، بازدید جمع‌آوری و تحلیل مدارک و نشانه‌ها، تکنیک‌های بررسی سوانح: حفظ و نگهداری شواهد و مستندات در محیط، برگردان بقایا، مقدمات بازرسی سوانح هوایی: تعیین مقدمات، صورت موجودی هواپیما، عکس‌برداری، نقشه بقایا، تعیین محل بقایا، شواهد حادثه. مراحل بازدید از حادثه: بررسی نقشه پرواز، بررسی ناحیه حادثه، واریس بقایای برجای مانده، تعیین وضعیت آب و هوایی، جمع‌آوری و پردازش مدارک: استفاده از ماکت و شبیه‌سازی، آزمایش مدل‌سازی سوانح هوایی.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		عملکردی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- Safety management, ICAO annex ۱۹, First Edition July ۲۰۱۳.
- ۲- Safety Management Manual, ICAO doc ۹۸۵۹, Third Edition, ۲۰۱۲.
- ۳- Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation, ICAO doc ۹۷۵۶, ۲۰۱۵.
- ۴- Aircraft Accident and Incident Investigation, ICAO annex ۱۳, ۲۰۱۵.
- ۵- Global Aviation Safety Plan, ICAO Doc ۱۰۰۰۴, ۲۰۱۴-۲۰۱۶.



طراحی وسایل پرنده بر اساس ایمنی - کد درس ۲۰۱

تعداد واحد: ۳		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع درس:	عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>		
نوع واحد	نظری: <input checked="" type="checkbox"/>		
	عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>		
آموزش تکمیلی:	کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>		

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی شناسایی نقاط ضعف طراحی وسایل پرنده و ارائه پیشنهادات مناسب برای بهینه نمودن فرایند طراحی

سرفصل یا رئوس مطالب:

مروری بر مراحل طراحی مفهومی، مقدماتی و توصیفی هواپیما و استانداردهای طراحی، چرخه عمر و هزینه چرخه عمر، مراحل طراحی هواپیما در قالب مهندسی سیستم، مهندسی هماهنگ (Concurrent Engineering) و مدیریت جامع کیفیت (Total Quality Management - TQM)، فلسفه طراحی و نیازمندی‌های مأموریتی/تاکتیکی و تکنیکی (RFP/TTR)، مقررات اقتصادی و زیست‌محیطی، قابلیت‌های اطمینان، در دسترس بودن، نگهداری و تعمیر، پشتیبانی و ایمنی (RAMSS)، روش‌های طراحی چند زمینه‌ای (Multi-disciplinary Design Optimization - MDO)

ایمنی و بقا پذیری در طراحی هواپیما: تعریف سانحه، نرخ سانحه نسبی، ایمنی نسبی، سطح ایمنی، طراحی بر اساس ایمنی و بقا پذیری در هواپیماهای تجاری (غیرنظامی)، عوامل پیشگیری‌کننده از سانحه، ملاحظات طراحی بعد از سقوط، طراحی برای ایمنی و بقا پذیری در هواپیماهای نظامی، نقش مهندسی طراحی مقدماتی و عدبیر طراحی در خلق هواپیماهای ایمن، قوانین طراحی هواپیماهای ایمن، سازمان‌های ایمنی، اقتصاد ایمنی

طراحی پیکربندی هواپیما بر اساس ایمنی: اصول طراحی پیکره اجزاء (بدنه، بال، دم و ...) و موقعیت آن‌ها نسبت به هم، واماندگی (stall) ایرفویل، بال و هواپیما، هشداردهنده‌های واماندگی، طرح‌های جلوگیری از واماندگی، لُرزش دم، انواع دم و ایمنی، تجهیزات و ادوات پروازی، نقش موقعیت سامانه پیشران در ایمنی، نقش موقعیت بال و سطوح برازا (فلپ) در ایمنی، ایمنی و بارگذاری (وزن و تعادل)، فرود سخت و اراهه فرود، تضمین ایمنی توسط نگهداری

طراحی سامانه‌های هواپیما بر اساس ایمنی: مروری بر سامانه‌های هواپیما، اصول طراحی و ملاحظات ایمنی در سامانه سوخت، سامانه هیدرولیک و ترموستاتیک، سامانه کنترل پرواز، سامانه تهویه، سامانه الکتریک، سامانه ناوبری، سامانه کنترل آتش‌سوزی و آتش‌نشان، سامانه ضد یخ و یخ‌شکن، سامانه خروج اضطراری، سامانه پیشران، مجموعه اراهه فرود

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- عیسوند حسن، "طراحی هواپیما بر اساس ایمنی"، انتشارات دانشگاه هوایی شهید ستاری، چاپ اول، ۱۳۹۴
- ۲- Thurston David B., Design for safety, Tab Books, ۱۹۹۵.
- ۳- Roskam, Jan, Airplane design, part ۱-۸, Roskam aviation and engineering corporation, ۱۹۸۵.



تجزیه و تحلیل عوامل بروز سوانح هوایی - کد درس ۲۰۲

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی شناسایی عوامل بروز سوانح و رویدادهای هوایی و ارائه توصیه‌های ایمنی به منظور پیشگیری از تکرار آن‌ها

سرفصل یا رئوس مطالب:

نحوه انتخاب و تشریح وظایف سرپرست تیم بررسی سوانح هوایی
 تشریح نقش گروه عملیاتی در تیم بررسی سوانح هوایی شامل بررسی عملکرد خدمه پروازی، سوابق و تجارب کاری
 تشریح نقش گروه هواشناسی در تیم بررسی سوانح هوایی شامل بررسی احتمال نقش پدیده‌های جوی در بروز سوانح
 تشریح نقش گروه مراقبت پرواز در تیم بررسی سوانح هوایی شامل بازخوانی سامانه‌های ضبط مکالمات، رادار و عملکرد کنترل‌های مراقبت پرواز در ارائه خدمات اضطراری مناسب به وسیله پرنده
 تشریح نقش گروه نگهداری و تعمیر در تیم بررسی سوانح هوایی شامل بررسی سوابق نگهداری و تعمیراتی وسیله پرنده از ابتدای تولید و بهره‌برداری تا هنگام وقوع سانحه
 تشریح نقش گروه پیشرانه در تیم بررسی سوانح هوایی شامل بررسی وضعیت عملکرد سامانه‌های پیشرانه در قبل و هنگام وقوع سانحه
 تشریح نقش گروه سازه در تیم بررسی سوانح هوایی شامل ترسیم چارت پراکندگی لاشه، مدل‌سازی لاشه وسیله پرنده و بررسی سطوح شکست سازه‌ای و علت‌یابی آن
 تشریح نقش گروه سیستمها در تیم بررسی سوانح هوایی شامل بررسی نحوه عملکرد سامانه‌های مختلف وسیله پرنده قبل و در هنگام وقوع سانحه
 تشریح نقش گروه تجهیزات ثبت اطلاعات پروازی در تیم بررسی سوانح هوایی شامل بازخوانی اطلاعات ثبت‌شده و تجزیه و تحلیل آن‌ها
 تشریح نقش گروه عوامل انسانی در تیم بررسی سوانح هوایی شامل بررسی وضعیت سلامت جسمانی و روانی خدمه پروازی، کارکنان مراقبت پرواز، کارکنان نگهداری و تعمیر وسیله پرنده، بررسی و تحلیل آزمایشات بافت‌شناسی اجساد باقی‌مانده از سوانح
 تشریح نقش گروه شاهدان عینی در تیم بررسی سوانح هوایی شامل جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات از شاهدان عینی سوانح هوایی

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

۱- Aircraft Accident Reconstruction and Litigation. Barnes w. Mc cormick, M. P. Papadakis, lawyers & judges publishing company, Inc, ۲۰۱۱.

۲- Manual of Civil Aviation Medicine, ICAO doc ۸۹۸۴, ۲۰۱۴.

Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation, ICAO doc ۹۷۵۶, ۲۰۱۴.



تحلیل واماندگی سامانه‌های هوایی - کد درس ۲۰۳

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی شناسایی مدهای واماندگی سازه، موتور و سیستم‌های مختلف وسایل پرنده

سرفصل یا رئوس مطالب:

مودهای واماندگی سازه‌های سامانه‌های هوایی شامل خوردگی، خستگی، خزش، فراکتوگرافی سطوح شکست، ناپایداریهای دینامیکی سازه مودهای واماندگی سامانه‌های هیدرولیک و نیوماتیک شامل بررسی پمپ‌ها و هیدروموتورها - شیرهای اطمینان و فشارشکن و شیرهای انبساطی - نشان‌دهنده‌های سیستم هیدرولیک و عیوب مکانیکی و الکتریکی آن‌ها - سوییچ‌ها و سامانه‌های اختلال - مکانیزم نیودرالیک ارا به فرود و لرزش چرخ نوز (*ShimmyNose Landing gear*) - سامانه‌های هیدرولیکی کنترل فرامین هواپیما - سامانه‌های هیدرولیک اضطراری و پشتیبان.

مودهای واماندگی سامانه‌های سوخت شامل مخازن اصلی و جانبی - پمپ‌های اصلی تغذیه موتور (*Booster pumps*) - پمپ‌های سیستم جابجایی سوخت (*Transferring Syatem*) به مخزن اصلی - تعیین اولویت جابجایی سوخت در مواقع اضطراری - مسیرهای انتقال سوخت و نشی آن‌ها - نشان دهنده‌های مقدار و جریان سوخت و اشکالات آن‌ها - سامانه‌های آگاهی و اختلال و اشکالات مربوطه.

مودهای واماندگی سامانه‌های تهویه و فشاربندی کابین شامل مسیرهای عبور منبع هوای داغ موتور جهت فرایند خنک کاری و نشی هوا - سامانه‌های سرمایش هوا و رطوبت گیری و اختلاط هوای گرم و سرد - سامانه‌های تامین هوای ضد یخ زدگی شیشه‌ها، بال و سطوح کنترلی هواپیما - سامانه‌های تامین اکسیژن مایع و گاز - سامانه‌های فشار بندی کابین و بررسی محدوده‌های عملکرد سیستم و قطعات مربوطه سامانه‌های اطفای حریق و اشکالات آن‌ها

مودهای واماندگی در سامانه‌های مکانیکی سطوح فرامین اصلی و فرعی هواپیما شامل شناخت کلی سطوح فرامین - بررسی روش‌های انتقال فرمان کنترلی به سطوح کنترل مانند کابل‌ها و مکانیزم‌های مختلف انتقال نیرو به سطوح فرامین - محدوده‌های عملکرد مجاز سطوح فرامین و تنظیم‌های مربوطه - بررسی لقی‌ها و سائیدگی مکانیزم‌های انتقال - سیستم‌های اختلال استال و پیکربندی هواپیما (*Configuration warning*)

مودهای واماندگی سیستم الکترو اویونیک سامانه‌های هوایی

آتش‌سوزی در سامانه‌های الکتریکی هواپیما: آتش‌سوزی در اثر رطوبت، آتش‌سوزی در اثر شل بودن اتصالات.

مودهای واماندگی سامانه‌های موتورهای جت و تحلیل واماندگی سیستم‌های موتور شامل واماندگی مکانیکی کمپرسور، اثرات واماندگی کمپرسور، تعیین قدرت موتور در لحظه ضربه، شناسایی و تحلیل واماندگی کمپرسور و توربین. آسیب‌دیدگی در اثر عامل خارجی، شکست بره‌های کمپرسور یا توربین، شکست رینگ‌ها، شکست دندان‌ها، تغییر مکان قسمت متحرک، شکست شفت توربین، تحلیل آسیب‌دیدگی در اثر افزایش درجه حرارت: آسیب‌دیدگی محفظه احتراق، آسیب‌دیدگی نازل توربین، آسیب‌دیدگی بره‌های توربین. فاسدشدن سوخت و روغن: فساد شیمیایی، تغییر در مواد، فساد فیزیکولوژیکی، شناسایی تحلیل شکست و خرابی در باتان‌ها و متعلقات: شکست در اثر ناکافی بودن روغن کاری، خرابی در اثر لغزش، خرابی در اثر نیروهای ضربه زنده.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- Moir, I., Seabridge A., "Aircraft Systems Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration", Third Edition, John Wiley & Sons Ltd, ۲۰۰۸.
- Nagabhushana S., "Aircraft Instrumentation and Systems", I. K. International Pvt Ltd, ۲۰۱۰.



قوانین صلاحیت پروازی - کد درس ۲۰۴

تعداد واحد: ۳		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع درس:	عمومی <input type="checkbox"/>	پایه <input checked="" type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>
	اختیاری <input type="checkbox"/>		
نوع واحد	نظری: <input checked="" type="checkbox"/>		
	عملی: <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>
		کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی:	کارورزی <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی در شناخت قوانین و استانداردها و همچنین سازمان‌های تدوین‌کننده استاندارد هوافضایی، توانمندی احراز صلاحیت پروازی وسایل پرنده

سرفصل یا رئوس مطالب:

تعاریف و اختصارات، قوانین کلی، بررسی و روش اجرای قوانین، صدور گواهی برای محصولات و قطعات، استانداردهای صلاحیت پروازی برای رده‌های عمومی چندمنظوره و آکروباتیک، استانداردهای صلاحیت پروازی برای هواپیماهای حمل‌ونقل، استانداردهای صلاحیت پروازی برای چرخ‌بال‌های عمومی و ... آشنایی با سازمان هوابیمایی کشوری بین‌المللی ایکائو، تشکیلات، کشورهای عضو، قوانین منتشره، شورا و کمیسیون‌ها، نشریات، کنوانسیون‌ها و مقاله نامه‌ها، قوانین داخلی سازمان هوابیمایی کشوری: قوانین و مقررات هوانوردی در ایران، قوانین مقررات مربوط به صلاحیت پروازی، مقررات اخذ گواهینامه، قوانین مربوط به فرودگاه‌ها (مقررات موانع اطراف فرودگاه‌ها، مقررات احداث باند، مقررات طراحی طرح‌های تقرب فرود، کریدورهای هوایی، مقررات ایجاد فاصله امن بین ترافیک‌های هوایی)، قوانین عملیاتی نمودن هواپیما، قوانین ابطال گواهینامه.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		عملکردی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- *federal aviation regulations*, ۲۰۱۵.
- ۲- *Joint Aviation Requirements*, ۲۰۱۵.
- ۳- *European Aviation Safety Agency*, ۲۰۱۵.
- ۴- *Airworthiness of Military Aircraft*, ۲۰۰۶.
- ۵- *Aircraft Airworthiness*, *ICAO annex ۸*, ۲۰۱۵.



دینامیک پرواز پیشرفته - کد درس ۲۰۵

تعداد واحد: ۳		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع درس:	عمومی <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
نوع واحد	نظری: <input checked="" type="checkbox"/>		
	عملی:	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>
آموزش تکمیلی:	کارورزی <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی در تجزیه و تحلیل حالات مختلف کنترل و پایداری وسایل پرنده و شناخت موده‌های ناپایداری و نحوه پایدار سازی آن‌ها

سرفصل یا رئوس مطالب:

تئوری‌های پایداری و کنترل برای هواپیماهای الاستیک، مقدمه‌ای بر تئوری‌های غیرخطی، کوپلینگ بین حرکت‌های Roll, Pitch, Yaw، پایداری لیاپاتوف، پاسخ هواپیما در مقابل توربولانس اتمسفر با استفاده از روش Power Special Density مدل‌سازی خلبان و اتو پایلوت‌ها، محدوده‌های پرواز غیرخطی

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- Roskam, Jan, Airplane design, part ۱-۸, Roskam aviation and engineering corporation, ۱۹۸۵.



آنالیز شکست سازه‌های هوایی - کد درس ۲۰۶

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی در شناخت عوامل بروز شکست سازه‌ای و تحلیل عمر باقیمانده سازه‌های هوایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

مقدمه، اهمیت آنالیز شکست، انواع شکست، انواع مودها، طراحی بر اساس قوانین مکانیک شکست، تعیین ضریب شدت تنش، تعیین میزان رهایی انرژی کرنشی، اثر تنش‌های پسماند، اثر سوراخ‌ها در شروع شکست، شکست ترد، شکست خستگی، اصول فراکتوگرافی، بررسی آزمایشگاهی شکست، بررسی سطح شکست، انجام تست‌های استاندارد (تست روی نمونه استاندارد ASTM و نحوه آنالیز داده‌های آزمایشگاهی).

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- جاویدراد فرهاد، مکانیک شکست و کاربردهای آن در مهندسی، انتشارات صنایع هوا فضا وابسته به سازمان صنایع هوا فضا شهريور ۱۳۸۴.
- ۲- T.L. Anderson, *Fracture Mechanics, Fundamental and Application*, ۲۰۰۵.



نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه جامع و بهره‌ور - کد درس ۳۰۰

تعداد واحد: ۳		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع درس:	عمومی <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>
			اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
نوع واحد:	نظری: <input checked="" type="checkbox"/>	عملی: <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>
			کارآموزی <input type="checkbox"/>
آموزش تکمیلی:	کارورزی <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

آشنایی با فلسفه روشهای نوین نگهداری در سطح کارگاه و انواع فعالیتها و برنامه‌های بهبود و نگهداری است. دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود که شرایط مناسب آمادگی و دسترسی به ابزار و ماشین‌آلات را ایجاد نموده و از این راه ضرب اطمینان، طول عمر و شرایط منابع را بهینه کرده و محاسبه OEE را به‌عنوان کلید کارایی انجام دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. تعریف TMP
۲. نیازمندی‌ها اولیه نگهداری
۳. اندازه‌گیری نگهداری بهره‌وری
۴. تیم TMP
۵. مدیریت سطح کارگاه (5-S)
۶. برنامه‌ریزی بهبود دستگاه‌ها
۷. بهینه کردن کلی دستگاه‌ها
۸. نگهداری مستقل
۹. Maintenance/Losses
۱۰. پی‌گیری نگهداری
۱۱. آموزش و کارآموزی
۱۲. کاربرد TMP
۱۳. مطالعه موردی



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- Seiichi Nakajima; introduce n to total Productv e Maintenance, Productv ity Press, ۱۹۸۴.
- ۲- TPM, total productive maintenance, Y.Ttakahashi, T.osada, APO, ۱۹۹۰.



نگهداری و قابلیت پیش‌بینی و پایش وضعیت - کد درس ۳۰۱

تعداد واحد: ۲		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع درس:	عمومی <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>
		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
نوع واحد:	نظری: <input checked="" type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	کارآموزی <input type="checkbox"/>
	عملی: <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی:	کارورزی <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی درک و بکارگیری اصول و تکنیک‌های ردیابی و تعمیر و نگهداری قابل پیش‌بینی

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه‌ای بر ردیابی شرایط، تعمیر بر اساس شرایط، نگهداری قابل پیش‌بینی و ابزار آن
۲. مکانیسم تقلیل (پذیری شدن) و روش‌های شناسایی، تحلیل و کنترل آن
۳. روش‌های مختلف ردیابی شرطی
۴. فرآیند فرسودگی و مشخصه‌های آن
۵. فرسودگی، خستگی و مکانیسم‌های تقلیل (از بین رفتن)
۶. اصول روغن‌کاری (تریبولوژی)
۷. انواع روغن و استفاده آن‌ها
۸. تست‌های غیر مخرب
۹. سنسورها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		عملکردی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- A. Davies, Handbook of condition Monitoring: Techniques and Methodology, Chapman & Hall, ۱۹۹۸.



مدیریت تکنولوژی هوافضا- کد درس ۳۰۲

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی برای مدیریت پروژه های دانشی در صنایع هوافضایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

مقدمه، تعریف و تاریخچه مدیریت تکنولوژی، قلمرو و تمرکز مدیریت تکنولوژی، چالشهای مدیریت تکنولوژیهای پیشرفته، نقش ویژه مدیریت مهندسی، رویکردهای انتقال تکنولوژی در صنعت هوافضا، سازماندهی بنگاههای تکنولوژی بنیان، مدیریت پروژههای تکنولوژی در صنایع هوافضایی، مدیریت تحقیقات و نوآوری در صنایع هوافضایی، مدیریت ریسک در تکنولوژیهای پیشرفته

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون های نوشتاری	<input checked="" type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

۱- مدیریت تکنولوژی در سازمان های تکنولوژی بنیان، هانس نامهاین، ترجمه سید کامران باقری و همکاران، نشر رسا،

تهران، ۱۳۸۶.



مبانی کنترل خوردگی - کد درس ۲۰۳

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

افزایش دانش علمی دانشجویان در زمینه عوامل ایجاد خوردگی در سازه های هوایی و راهکارهای پیشگیری آنها

سرفصل یا رئوس مطالب:

میتابو کنترل خوردگی: اکسایش، ترمودینامیک اکسایش انواع خوردگی: اکسید شدن ساده فلزات، خوردگی شیمیایی، خوردگی گالوانیک، خوردگی در محیط های مرطوب، خوردگی در اثر حرارت، خوردگی در شکاف ها و اتصالات، خوردگی مکانیکی در اثر سایش و اصطکاک، تأثیر جوشکاری در خوردگی فلزات، خوردگی آلیاژها، روش های محافظت از خوردگی فلزات: آندایزینگ پوشش کاری، پوشش فسفاتی، اسپری فلزات، عملیات دی کروماتی، روکش کاری، ساچمه پاشی، رنگ گذاری، بازرسی خوردگی: بازرسی زمانی، بازرسی های خاص، استعداد خوردگی در نقاط حساس هواپیما: سطوح خارجی (خروجی انگروز، نواحی که در معرض شعله راکت هستند، مجاری ورودی هوای موتور)، سطوح داخلی (قسمت های باتری، قسمت های الکترونیکی، ارابه فرود ...). بررسی چند حالت پیش آمده و سوانحی که دلایل خوردگی داشته اند و نحوه جلوگیری از آن.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

۱- جیمز لندروم، محمد آشوری (مترجم)، احد یوسف نژاد (مترجم) مبانی طراحی کنترل خوردگی، راهنمای خوردگی برای طراح، دانشگاه صنعتی سهند (۱۳۸۳)

۲- Zaki Ahmad, Principles of Corrosion Engineering and Corrosion Control, ۲۰۰۶.

۳- Pierre R. Roberge, Corrosion Engineering: Principles and Practice, ۲۰۰۸.



اصول جلوبرنده‌های پیشرفته - کد درس ۳۰۴

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/>	
عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

افزایش دانش علمی دانشجویان در طراحی سیستم‌های پیشرفته و مدرن

سرفصل یا رئوس مطالب:

مقدمه‌ای بر فرایند طراحی توربین‌های گازی صنعتی شامل: عناصر اصلی در طراحی، ابداع مفهومی سیکل توربین‌های گازی صنعتی، سیکل ساده برایتون، واقعی کردن سیکل برایتون، طراحی بهینه سیکل ساده برایتون.

تکامل تاریخی و نوآوری در سیکل توربین‌های گازی صنعتی شامل: سیکلهای خشک و تر و سیکلهای هایبرید.

مقدمه‌ای بر فرایند طراحی توربین‌های گازی هوایی شامل: ابداع مفهومی سیکل توربین‌های گازی هوایی، سیستم عملکرد ورودی‌های *Subsonic & Supersonic*، سیستم و عملکرد خروجی‌های همگرا و واگرا، طراحی بهینه سیکل ترمودینامیکی موتورهای هوایی.

تعریف مفاهیم *Steady State Off* و کاربرد آن در کنترل توربین‌های گازی و استفاده از شاخص‌های منتج از آن در فرایند *Design Optimization*.

تعریف فرایند محاسبات *Off Design*، شامل *Components Characteristic* و *Compatibility Equations* و دستگاه معادلات مربوطه و متد حل آن‌ها.

بدست آوردن *Running Line* در یک موتور *Double Shaft* و نمایش شکل آن برای *Load*های مختلف

بدست آوردن *Running Line* در یک موتور *Double Shaft* بدون استفاده از *Load Characteristic* با فرض استقلال *Power Turbine Characteristic* از دور آن.

محاسبه دقیق *Running Line* با استفاده از *Load Characteristic* و محاسبه دقیق کار با در نظر گرفتن تغییرات راندهمان توربین قدرت، طبقه‌بندی *Load*ها و مزیت *Double Shaft* در *Traction Loads*.

تعریف *Part Load Performance* و تغییر پارامترهای عملکردی در این حالت.

روش‌های مختلف محاسباتی *Component Characteristic*

استراتژی‌های *Part Load Remedy* در توربین‌های گازی صنعتی از جمله: *Blow off, VAN, VIGS, VS*.

محاسبه *Running Line* در موتورهای توربین گازی هوایی تک محوره با ارائه *Nozzle Characteristic* در این بخش.

محاسبه *Running Line* در موتورهای توربین گازی هوایی دو محوره و ارائه خواص این موتورها از جمله: تثبیت *Hp Running Line* تثبیت نقطه عملکرد توربین‌ها و تفاوت عملکرد آن‌ها با موتورهای تک محوره.

Part Load redemy در موتورهای هوایی.

مبانی محاسبه *Transient Running Line* در موتورهای توربین گاز و محاسبه آن برای یک موتور *Free Turbine*

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

۱- *H.I.H. Saravanamuttoo, G.F.C. Rogers, H. Cohen, Paul Straznicky T Gas Turbin Theory (7th Edition), ۲۰۰۸.*



شبیه‌سازی پروازی - کد درس ۳۰۵

تعداد واحد: ۲		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع درس:	<input type="checkbox"/> عمومی	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> تخصصی
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری:	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> کارآموزی
نوع واحد	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> کارورزی
	<input type="checkbox"/> عملی:		

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی در شبیه‌سازی رفتار وسایل پرنده در مدهای مختلف پروازی

سرفصل یا رئوس مطالب:

معرفی انواع سیمولاتورهای پرواز، شبیه‌سازی هواپیما برای آموزش خلبانی و طراحی سیستم‌های کنترل جدید، تبدیل معادلات حرکتی هواپیما و بسته‌های اطلاعاتی به مدل‌های کامپیوتری دیجیتال. توابع تبدیلیافته شده. اصول دید مربوط به صفحه نمایش. کاربرد CRT و بردها کامپیوتری برای موارد خاص. ملزومات حرکت Cockpit، کنترل و احساس مصنوعی. انتقال اثرات Motion-Washout، کامپیوترهای آنالوگ، روش‌های آنالوگ سیمولاسیون، آنالیز تراژکتوری، تأثیر کنترل سیستم در نحوه برداشش اطلاعات.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- Allerton, David. "Principles of flight simulation," John Wiley & Sons, ۲۰۰۹.
- ۲- Peter H. Zipfel; Modeling and Simulation of Aerospace Vehicle Dynamics, ۱st Edition, AIAA Educational Series, ۲۰۰۷.



مواد و روش‌های ساخت پیشرفته- کد درس ۳۰۶

تعداد واحد: ۳		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع واحد	عمومی: <input type="checkbox"/>	پایه: <input type="checkbox"/>	تخصصی: <input type="checkbox"/>
	نظری: <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری: <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی:	کارآموزی: <input type="checkbox"/>	کارگاه: <input type="checkbox"/>	سفر علمی: <input type="checkbox"/>
	کارورزی: <input type="checkbox"/>		

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی در شناسایی و انتخاب مواد مهندسی و فرایندهای بهینه ساخت و تولید قطعات و وسایل پرنده

سرفصل یا رئوس مطالب:

مقدمه: فلزات، کامپوزیت‌های تقویت‌شده، پلیمرها، سرامیک‌ها، خواص مواد، تست مواد، رفتار مواد، خستگی، خزش، خوردگی، سایش، مشخصه مواد: متالوگرافی و میکرواستراکچرها، فراکتوگرافی، فرآیند مواد و تکنیک‌های تولید: فلز زدایی، پروسه‌های تغییر شکل پلاستیک ریختگری، روش‌های اتصال، ارزیابی غیر مخرب و کنترل کیفیت.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- Derby, Brian, *Engineering Materials and Processes*, springer, ۲۰۰۰.



مباحث حقوق هوایی - کد درس ۳۰۷

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد قابلیت شناخت و بکارگیری قوانین حقوقی حوزه هوانوردی در سطح بین المللی

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. تعریف و تاریخچه حقوق هوایی
۲. حوزه‌های مشمول حقوق هوایی
۳. نهادها و سازمان‌های قانون گذاری در هوانوردی
۴. نقش و جایگاه دولت‌ها در هوانوردی
۵. مقررات و ضوابط ثبت تابعیت و مالکیت هواپیما
۶. مقررات و قواعد خرید، فروش و اجاره هواپیما
۷. کنوانسیون‌ها، الحاقیه‌ها و پروتکل‌های بین‌المللی در حوزه هوایی
۸. نظام حقوقی ایجاد، توسعه و مدیریت فرودگاه‌ها
۹. جایگاه بیمه در صنعت هوانوردی

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		عملکردی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- جنباری، منصور. حقوق بین‌الملل هوایی» چاپ اول، انتشارات قروز، ۱۳۸۱.
- ۲- ماجوزی، رحیمه، حقوق بیمه هوایی، چاپ اول، انتشارات پژوهشکده بیمه، ۱۳۸۹.
- ۳- نواده توپچی، حسن، حقوق بین‌الملل هوافضا، ۱۳۷۷.



- ۴- Aircraft Nationality and Registration Marks, ICAO Annex ۷, ۲۰۱۵.
- ۵- convention on international civil aviation, ICAO doc ۳۰۰, ۲۰۱۵.
- ۶- "The law of international air transport", cheing, B. London, Stevens & sons and New York: oceana publications, ۱۹۶۲.
- ۷- Aircraft Accident Reconstruction and Litigation. Barnes w. Mc cormick, M. P. Papadakis, lawyers & judges publishing company, Inc, ۲۰۱۱.
- ۸- Airport planning manual, ICAO doc ۹۱۵۷, ۲۰۱۵.

تست‌های غیر مخرب NDT- کد درس ۳۰۸

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

توانمندی بکارگیری روش‌های نوین آزمایشات غیر مخرب به منظور شناسایی عیوب سازه‌های قطعات وسایل پرنده

سرفصل یا رئوس مطالب:

بازرسی نفوذ مایع: موارد استفاده از تست‌های نفوذ مایع، تکنیک‌های دستی، پاک‌کننده‌ها و بهبوددهنده‌ها، دستورالعمل‌های ایمنی، تکنیک خطوط ثابت، بازرسی اجزای مغناطیسی: روش‌های آهنربا کردن، آهنربا کردن با مواد فرومگنتیک، انتشار صدا از کریستال رفتار صدای ماوراء در اتصالات مواد، بازتاب ناشی از شکل و تبدیل‌های مودی، چک کردن کالیبراسیون و عملکرد وسایل، بررسی جریان چرخشی: مناره‌های تست‌های اصلی، بررسی فاز، بررسی صفحه امپدانس عملی، بررسی مدولی، بررسی رادیوگرافی: اندازه‌گیری حساسیت چشم، تولید اشعه X، ایمنی در برابر تشعشع: تجهیزات انتشار اشعه، بازرسی چشمی: خواص مواد، عوامل محیطی و فیزیولوژیکی، بازرسی گرمایی / مادون قرمز:

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- محمدرضا امین‌کسمایی، تست غیر مخرب (NDT)، تفسیر پرتونگاشت و اصول اجرایی پرتونگاری در پایبندگ، ۱۳۹۰.
- ۲- Barry Hull, Vernon John, Non-destructive testing, Macmillan Education LTD, ۱۹۸۸.



خزش، خستگی و شکست - کد درس ۳۰۹

تعداد واحد: ۳		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>			
نوع واحد	نظری: <input checked="" type="checkbox"/>		
	عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>		
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>			

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی در شناسایی آسیبهای ناشی از عوامل خزش و خستگی و طراحی سازه های وسایل پرانده مقاوم در برابر این دو پدیده

سرفصل یا رئوس مطالب:

شکست الاستیک و پلاستیک: مروری بر شکست، تئوری مقدماتی الاستیک، ملاحظات انرژی، تنش ها و جابجایی ها در اجسام ترک دار، تعیین ضریب تمرکز تنش، ترک خوردگی در پلاستیک ها و اثرات ناشی از آن. خستگی: مروری بر خستگی، خستگی ناشی از تنش و کرنش های متناوب، رشد ترک در اثر خستگی، روش های خستگی در طراحی. خزش: مروری بر خزش، دما، مکانیسم تغییر شکل، موادی برای درجه حرارت بالا، مثال های کاربردی در طراحی.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- Josef Bette, *Creep Mechanics ۳rd edition*, Springer, ۲۰۰۸.
- ۲- Subra Suresh ۳rd edition, *Fatigue of Materials*, ۱۹۹۸.
- ۳- John M. Barsom, Stanley Theodore Rolfe, *Fracture and Fatigue Control in Structures: Applications of Fracture Mechanics ۳rd edition*, ۱۹۹۹.



هدایت و ناوبری - کد درس ۳۱۰

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

آشنایی با انواع روشهای ناوبری و هدایت وسایل پرنده

سرفصل یا رئوس مطالب:

مقدمه، تعاریف و مفاهیم هدایت و ناوبری

معرفی انواع نمایشگرها، سنسورها و تجهیزات ناوبری و اتوماسیون پرواز

انواع روشهای ناوبری (اینرسی، رادویی، ...) اصول ناوبری اینرسی، انواع دستگاه های مختصات و ماتریسهای انتقال، معادلات ناوبری، ناوبری میز پابدار و متصل به بدنه، تاثیر زمین بیضوی، سنسورهای اینرسی

تعریف هدایت و مفاهیم آن، انواع سیستمهای هدایت، مسیرهای هدایت، انواع سنسورهای سیستم هدایت، استخراج قوانین هدایت دو و سه نقطه ای.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- P. Zarchan, *Tactical and Strategic Missile Guidance*, ۶th Edition, AIAA Education Series, Vol. ۲۳۹, PROGRESS IN ASTRONAUTICS AND AERONAUTICS, ۲۰۱۲.
- ۲- George M. Siouris, *Missile Guidance and Control Systems*, Springer-Verlag New York, Inc, ۲۰۰۴.
- ۳- D. H. Titterton and J. L. Weston; *Strapdown Inertial Navigation Technology*, ۲nd Edition, IEE, ۲۰۰۴.
- ۴- Robert M. Rogers; *Applied Mathematics in Integrated Navigation Systems*, ۲nd Edition, AIAA Inc, ۲۰۰۳.



اندازه‌گیری و تخمین پارامترهای پرواز-کد درس ۳۱۱

تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
نوع واحد: نظری: <input checked="" type="checkbox"/> عملی: آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی: کارورزی <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی در بکارگیری مفاهیم پیشرفته آماری در تخمین پارامترهای پروازی

سرفصل یا رئوس مطالب:

مروری بر مفاهیم آماری، متغیرهای تصادفی پیوسته و گسسته، بردارهای تصادفی پیوسته و گسسته، توابع احتمال چند متغیره، توزیع های مشروط

آنالیزهای واریانس و متغیرهای حالت، توزیع کوواریانس و میان، فیلترهای اغتشاش، سیستم‌های پیوسته و گسسته

آنالیز آماری بریوری، سیستم‌های خطی و تحلیل خطا، مدل‌های خطا برای سیستم‌های اندازه گیری، شبیه سازی مونت کارلو

فیلتراسیون بهینه و پیش بینی، تخمین حداقل مربعات وزنی، تخمین زنده های بهینه و ملاک

اثر فیلتراسیون و اندازه گیری، فیلتر کالمن برای سیستم‌های خطی (پیوسته و گسسته)، فیلتر کالمن خطی و توسعه داده شده برای سیستم‌های غیر خطی، واگرایی فیلتر

پیش بینی و یکنواخت کردن بهینه

کنترل بهینه با وجود عدم قطعیت، تنظیم کننده های کوادراتیک خطی گوسی، میانگین رفتار سیستم‌های کنترل شده،

فیلترهای غیر خطی، تخمین انطباقی

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

۱- *Probability, Random Variables and Stochastic Processes, Papoulis, ۲۰۰۲.*

۲- *Applied Optimal Control, Optimization & Estimation, Bryson, ۱۹۷۵.*

۳- *Stochastic Processes & Filtering Theory", Jazwinski, ۱۹۷۰.*



تئوری ابزار و آلات دقیق هواپیما و فضاپیماها-کد درس ۳۱۲

تعداد واحد: ۳		تعداد ساعت: ۴۸	
نوع درس:	عمومی <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		
نوع واحد	نظری: <input checked="" type="checkbox"/>		
	عملی: <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>
		کارآموزی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی:	کارورزی <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	

اهداف کلی درس:

ایجاد توانمندی در طراحی ابزار و آلات دقیق هواپیما و فضاپیماها
سرفصل یا رئوس مطالب:

اصول بنیادی اندازه‌گیری در دستگاه‌های پروازی. سیستم‌های مورد مطالعه شامل سامانه‌های رادار دایر، مخابرات فضایی، تعیین *Altitude* فضاپیماها از طریق *Stellar* افق سنجی، خورشیدی، آلات دقیق زیروسکوپی، سیستم‌های جهت یابی مغناطیسی، سیستم‌های هدایت پرواز، سیستم‌های هدایت اینرسی، نمایشگرهای الکترونیک، آلات دقیق سیستم پیشرانش، آلات دقیق سیستم کنترل وسیله پرنده سیستم‌های مدیریت پرواز و غیره. سنجش‌ازدور از طریق رادپومتری، اسپکترومتری و اینترفرومتری، دوره‌ای بر اصول الکترومغناطیس و تئوری طراحی آنتن‌ها، مباحث ویژه.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آزمون‌های نوشتاری	<input type="checkbox"/>
		عملکردی	<input type="checkbox"/>

فهرست منابع:

- ۱- *S. Nagabhushana, Aircraft Instrumentation and Systems, ۲۰۱۰.*
- ۲- *E.H.J Pallett, Aircraft Instruments & Integrated Systems, ۱۹۷۶.*

