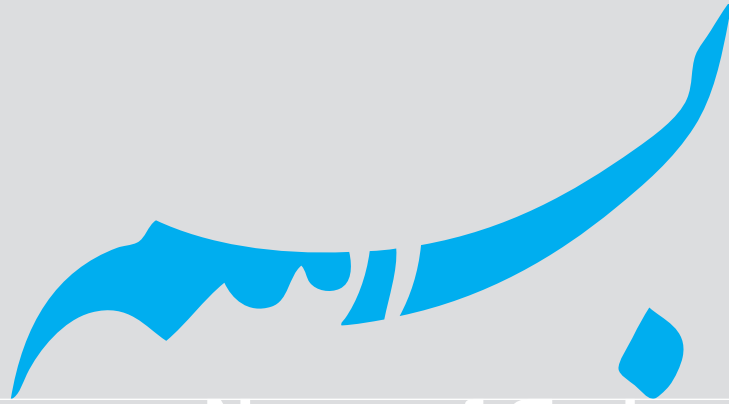




In The **Name of God**

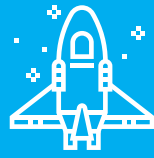


مجموعه کتاب های **راه مهندسی**؛ صفر تا صد رشته مهندسی هوافضا

Engineering Path an A to Z of Aerospace Engineering

B o o k S e r i e s





مجموعه کتاب‌های

عنوان و نام پدیدآور: صفر تا صد رشته مهندسی هوا فضا= Engineering Path an A to Z of Aerospace Engineering / تدوین بخش فنی الهه توکل، زهرا قربانی هاشلی؛ ویراستار فرزانه تقی‌زاده، مریم تقی‌زاده؛ تدوین بخش عمومی رعنا شکوهی ستا... [و دیگران]؛ به اهتمام معاونت پژوهش و فناوری سازمان بسیج دانشجویی؛ به سفارش سازمان بسیج دانشجویی.

مشخصات نشر: تهران: سازمان بسیج دانشجویی، ۱۴۰۱.

مشخصات ظاهری: ۹۶ ص.: مصور (رنگی)، عکس (رنگی).

فروست: مجموعه کتاب‌های راه مهندسی.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۲۲۵-۹۲-۱

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: تدوین بخش عمومی رعنا شکوهی ستا، رویا احمدیان، سارا مستغاثی، مریم توانگر.

یادداشت: عنوان دیگر: مجموعه کتاب‌های راه مهندسی؛ صفر تا صد رشته مهندسی مواد.

موضوع: مهندسی هوا فضا

Aerospace engineering

شناسه افزوده: توکلی، الهه، ۱۳۵۹-، گردآورنده

شناسه افزوده: Tavakoli, Elahe

شناسه افزوده: قربانی هاشلی، زهرا، ۱۳۶۴-، گردآورنده

شناسه افزوده: شکوهی ستا، رعنا، ۱۳۵۶-، گردآورنده

شناسه افزوده: سازمان بسیج دانشجویی

شناسه افزوده: سازمان بسیج دانشجویی. معاونت پژوهش و فناوری

شناسه افزوده: Student Basij Organization

رده بندی کنگره: TL۵۴۵

رده بندی دیویی: ۶۲۹/۱

شماره کتابشناسی ملی: ۹۰۴۸۶۱۷

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

تاریخ درخواست: ۱۴۰۱/۰۹/۰۶

تاریخ پاسخگویی:

کد پیگیری: 9046848

همکاران

تدوین بخش فنی: الهه توکل، زهرا قربانی هاشلی

تدوین بخش عمومی: رعنا شکوهی ستا، رویا احمدیان، سارا مستغاثی،

مریم توانگر

صفحه‌آرایی: سمیه اسدی، حمیده گمرک پور

طراح جلد: زهرا طالبی بهار

ویراستار: فرزانه تقی‌زاده، مریم تقی‌زاده

مدیر محتوایی: زهره آیت‌اللهی

ناظر پروژه: زهراسادات فاطمی

مدیریت اجرایی: شرکت رهاورد پژوهش ارتباطات

به سفارش: سازمان بسیج دانشجویی

Engineering Path

an A to Z of Aerospace Engineering

Book Series

مجموعه کتاب‌های

راه مهندسی

صفر تا صد رشته

مهندسی هوا فضا





مجموعه کتاب‌های **راه‌مهندسی**؛ صفر تا صد رشته مهندسی هوافضا

Engineering Path an A to Z of Aerospace Engineering

B o o k S e r i e s



فهرست

صفحه ۶۸	مهارت‌هایی برای مؤثرتر بودن	صفحه ۸	معرفی رشته مهندسی هوافضا
صفحه ۷۶	سه‌م من در آینده	صفحه ۱۴	معرفی گرایش‌های رشته مهندسی هوافضا
صفحه ۸۰	درباره من	صفحه ۲۰	افق علمی مهندسی هوافضا
صفحه ۸۲	«من» کجای مسیر تخصصی قرار دارد؟	صفحه ۳۴	صنعت مهندسی هوافضا
صفحه ۸۶	کارآفرینی و دنیای استارت‌آپ	صفحه ۵۲	مشاغل رشته مهندسی هوافضا
صفحه ۹۰	شبکه‌سازی و برقراری روابط کاری	صفحه ۶۲	فوت کوزه‌گری مهندسی هوافضا
صفحه ۹۲	واژه‌نامه دانشجویی		
صفحه ۹۶	منابع		

اساتید و نخبگان همراه در این کتاب...



دکتر محمد علی کوچک زاده

■ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی
شریف، گرایش سازه های هوایی
■ رئیس سابق دانشکده مهندسی
هوافضای دانشگاه صنعتی شریف
■ متخصص در حوزه مکانیک مواد مرکب



دکتر فرهاد قدک

■ عضو هیئت علمی دانشگاه امام حسین (ع)،
گرایش آیرودینامیک
■ با حدود ۲۸ سال تجربه در مرکز تونل
باد دانشگاه امام حسین (ع) (مرکز قدر) و
راه اندازی مرکز شبیه سازی عددی این مرکز



دکتر هادی نوبهاری

■ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی
شریف، گرایش دینامیک پرواز و کنترل
■ مدیر گروه دینامیک پرواز و کنترل
دانشکده مهندسی هوافضای دانشگاه
صنعتی شریف
■ مدیر دفتر فناوری هدایت و کنترل در
مجتمع خدمات فناوری شریف



دکتر روح الله دهقانی فیروزآبادی

■ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی
شریف، گرایش سازه های هوایی
■ کارآفرین در حوزه هوافضا، معاون
تحقیقات، فناوری و نوآوری دانشگاه آزاد
اسلامی



دکتر امین فرخ آبادی

■ عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت
مدرس، گرایش سازه های هوایی
■ متخصص در حوزه شکست و
خرابی سازه های کامپوزیتی و سازه های
هوافضایی و بررسی ناپایداری سازه های
هوایی



دکتر حسن حدادپور

■ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی
شریف، گرایش سازه های هوایی
■ رئیس سابق پژوهشگاه فضایی ایران





دکتر علیرضا قاسم‌زاده

■ دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی
شریف، گرایش دینامیک پرواز و کنترل
■ فعال در اکوسیستم نوآوری و کارآفرینی



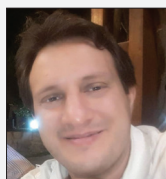
دکتر رضا اسماعیل‌زاده

■ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی
مالک اشتر، گرایش مهندسی فضایی
■ متخصص در حوزه دینامیک و کنترل
ماهواره



مهندس احسان ایمانی‌نژاد

■ فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه
صنعتی شریف، گرایش سازه‌های هوایی
■ سرپرست سابق گروه سازه در شرکت
هوافضایی درنا، مدیرعامل شرکت سدید
سازه پرواز شریف



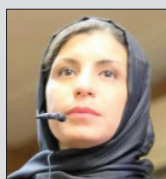
دکتر حسین نیاسری

■ فارغ‌التحصیل دکتری دانشگاه تربیت
مدرس، گرایش سازه‌های هوایی
■ سرطراح پروژه بالگرد ملی صبا ۲۴۸ تا
زمان ساخت نمونه اولیه، مدیرگروه سازه
در شرکت سپهرپیمای سایا
■ متخصص در طراحی سازه و طراحی
مفهومی کل سامانه بر اساس نظریه
سیستم



مهندس شیدا جعفری

■ فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه
صنعتی شریف، گرایش آیرودینامیک
■ مدرس و مشاور رهبری و انگیزش
سرمایه‌های انسانی و مدیرارزیابی و
توسعه در موسسه معنا



دکتر علی فقیهی‌نیا

■ فارغ‌التحصیل دکتری دانشگاه تهران،
گرایش دینامیک پرواز و کنترل
■ مدیر پروژه در شرکتی در حوزه طراحی
سامانه‌های هوافضایی
■ متخصص در حوزه مهندسی
سیستمی





مقدمه

دانشجویان - که به صورت ویدئو کنفرانس برگزار شد - بر اهمیت این موضوع تأکید کردند.

علاوه بر این، یکی دیگر از خلاءهای موجود در تحصیلات دانشگاهی، این است که دانشجویان آن طور که باید و شاید **دید جامع و کاملی** نسبت به رشته، گرایش‌های مختلف آن و هم‌چنین مسائل موجود در صنعت آن رشته پیدا نمی‌کنند و متأسفانه اغلب از طرف دانشگاه‌ها نیز راه حلی برای این موضوع اندیشیده نشده است یا برخی از راه حل‌های اندیشیده شده، کارایی و اثرگذاری کافی را در این زمینه ندارند.

باید توجه داشت که دانشجویان ترم‌های نخستین دانشگاه، همان دانش‌آموزان دبیرستانی سال‌های گذشته هستند و باید تفاوت‌های اساسی میان مدرسه و دانشگاه، در همان ابتدای دوران دانشجویی برای آنان تبیین شود. یکی از اساسی‌ترین تفاوت‌ها این است که برای متخصص شدن در یک رشته، صرف درس خواندن کافی نیست و لازم است که دانشجویان در جستجوی یافتن دیدی جامع نسبت به رشته مورد نظر خود، هم از منظر **سیاست‌گذاری** (نگاه کلان) و هم از منظر **تخصصی** باشند. همین دید جامع است که برای دانشجو ظرفیتی جهت رصد شرایط، نیازسنجی و اقدام مناسب به منظور رفع نیازها را ایجاد می‌کند.

این خلاء در حوزه‌هایی همانند رشته‌های مهندسی بیشتر از دیگر رشته‌ها ملموس و آشکار است. چرا که رشته‌های مهندسی برای صنعت و اقتصاد یک کشور نقش پیش‌رانی را ایفا می‌کنند که در صورت فقدان کارکرد مناسب، موجب عدم رشد

چنانچه به تاریخچه فراگیری علم و دانش در جوامع انسانی بنگریم، می‌بینیم ملت‌ها با هدف پیشرفت و تعالی، نیاز روزافزون به تولید علم و فناوری داشتند؛ همین امر موجبات ساخت مراکز تحصیلی از مدرسه گرفته تا دانشگاه را، به منظور حل مشکلات جوامع از مسائل سیاسی گرفته تا تولید یک محصول فناورانه؛ برای بالا بردن سطح فکری جامعه، فراهم کرد.

اما وقتی به این روند در کشور می‌نگریم، شاهد هستیم که انحرافات در این اهداف صورت گرفته است. کم‌توجهی به اصل ماهیت آموزش یعنی **رفع نیازهای کشور**، باعث به وجود آمدن خلاءای در دانشجویان شده که متأسفانه گاهی با انگیزه‌های تحصیلی با محوریت رقابت بر مبنای نمره و رتبه یا دریافت مدارک آموزشی، بدون توجه به کاربرد آن‌ها، پر می‌شود. به طوری که دانشجویان به دلیل کم‌رنگ شدن هدفی متناسب با جایگاه دانشگاه در تمدن اسلامی، گاه با مقاصد کم‌مایه‌ای هم چون عقب نماندن از رقابت‌های آموزشی نمره‌محور، استفاده از دانشگاه به عنوان بستری برای مهاجرت یا در بهترین حالت؛ بستری برای یافتن شغلی پردرآمد و با منزلت اجتماعی بالا، مسیر تحصیلی خود را طی می‌کنند. این موضوع باعث شده برخی از دانشجویان از توجه به حل مشکلات کشور غافل شده و در نهایت آن گونه که شایسته کشوری قدرتمند و تواناست، نتوانیم در مسیر پیشرفت قدم برداریم. شاید کلید حل این مشکل حرکت به سمت **مسئله محوری**، به عنوان تحولی در نگرش بازیگران نظام آموزشی کشور باشد که می‌توان با آن، خلاء موجود را پوشش داد. کما این که مقام معظم رهبری نیز در دیدار ماه رمضان سال ۱۳۹۹ خود با

کشور در بسیاری از زمینه‌ها می‌شود. از مطالب بالا درمی‌یابیم که لازمه مسئله‌مند شدن دانشجویان و دغدغه‌مندی‌شان برای رفع این مسائل، ایجاد دیدی جامع برای آنان نسبت به رشته، گرایش‌های مختلف آن، رویکردهای علمی اتخاذ شده در دنیا در آن رشته و هم‌چنین مسائل موجود در صنعت آن رشته است.

از همین رو سازمان بسیج دانشجویی، به همت معاونت پژوهش و فناوری، اقدام به برنامه‌ریزی به منظور تهیه و تنظیم **«مجموعه کتاب‌های راه مهندسی»** کرده است تا بتواند گامی در جهت برطرف کردن خلاءها و نقاط ضعف موجود و هم‌چنین هدایت دانشجویان به سمت شناخت و رفع مسائل کشور بردارد. مجموعه کتاب‌های راه مهندسی شامل ۱۲ جلد کتاب است که هر کدام مختص یک رشته فنی و مهندسی است. هر یک از کتب این مجموعه شامل مصاحبه‌ها و یادداشت‌های اساتید، متخصصان، صاحب‌نظران و افراد فعال در حوزه‌های صنعتی و دانشگاهی آن رشته است تا از این طریق به معرفی رشته و گرایش‌های آن، افق علمی هر رشته در دنیا، معرفی صنایع مرتبط با هر رشته، دستاوردهای مهم آن در کشور و مسائل موجود در آن صنعت، معرفی ظرفیت‌های فعالیت تخصصی در ایران و ایجاد آشنایی در دانشجویان نسبت به چالش‌ها و فرصت‌های حوزه‌های تخصصی هر رشته، زمینه‌سازی برای تعمیق و گسترش ارتباط مؤثر میان صنعت و دانشگاه و... بپردازد. لازم به ذکر است دستیابی به رویکرد مسئله محوری در حل مسائل مهندسی جز با پیگیری خود دانشجویان و عمیق‌تر شدن‌شان در موضوعات علمی و نیازهای کشور محقق نخواهد شد.



Engineering Path

an A to Z of Aerospace Engineering

Book Series

کارآفرین حوزه هوافضا و معاون تحقیقات، فناوری و نوآوری دانشگاه آزاد اسلامی کشوری داریم پر از فرصت‌های فراوان کار، من معتقدم در حال حاضر بزرگ‌ترین ثروت کشور ما، مسائل و مشکلاتی است که دارد. ما یک کشور در حال توسعه هستیم، با کلی مسائل و مشکلاتی که حل نشده؛ از نظر رفاه، فناوری، امکانات، تکنولوژی که اگر هر کدامش را پیدا کنیم و درست بشناسیم و شروع کنیم به فکر کردن، برنامه‌ریزی کردن و حرکت کردن برای حلش، می‌توانیم به یک کسب‌وکار خصوصی مستقل دست پیدا کنیم. من معتقدم هر مشکلی در این کشور، بذریک کسب‌وکار است. فرصتی که در تهدیدها هست، در خود فرصت‌ها نیست.

دکتر روح‌الله
دهقانی فیروزآبادی





معرفی رشته مهندسی هوافضا

بسیاری از مردم، رشته مهندسی هوافضا را با نجوم یا فضاوردی یا احيانا خلبانی اشتباه می‌گیرند. شاید شما هم در دوره‌ای از زندگی‌تان به این حوزه‌ها علاقه‌مند بوده‌اید و همین امر باعث شده که به سمت رشته هوافضا متمایل شده باشید. ولی خوب حتماً تا به حال متوجه شده‌اید که رشته شما هیچ‌کدام از رشته‌های گفته شده نیست و شما قرار نیست فعالیت‌های مربوط به آن‌ها را انجام دهید؛ بلکه مهندسی هوافضا یعنی طراحی وسایلی که در هوا یا فضا قرار است مأموریت خاصی را انجام دهند.

اما شاید بسیاری از افرادی که مهندسی هوافضا را انتخاب می‌کنند، در عین حال به نجوم، فضاوردی، خلبانی یا رشته‌هایی از این قبیل هم علاقه داشته باشند، چون به هر حال همه این افراد، زمینه مشترکی در فعالیت‌های‌شان دارند که آن هم آسمان است.

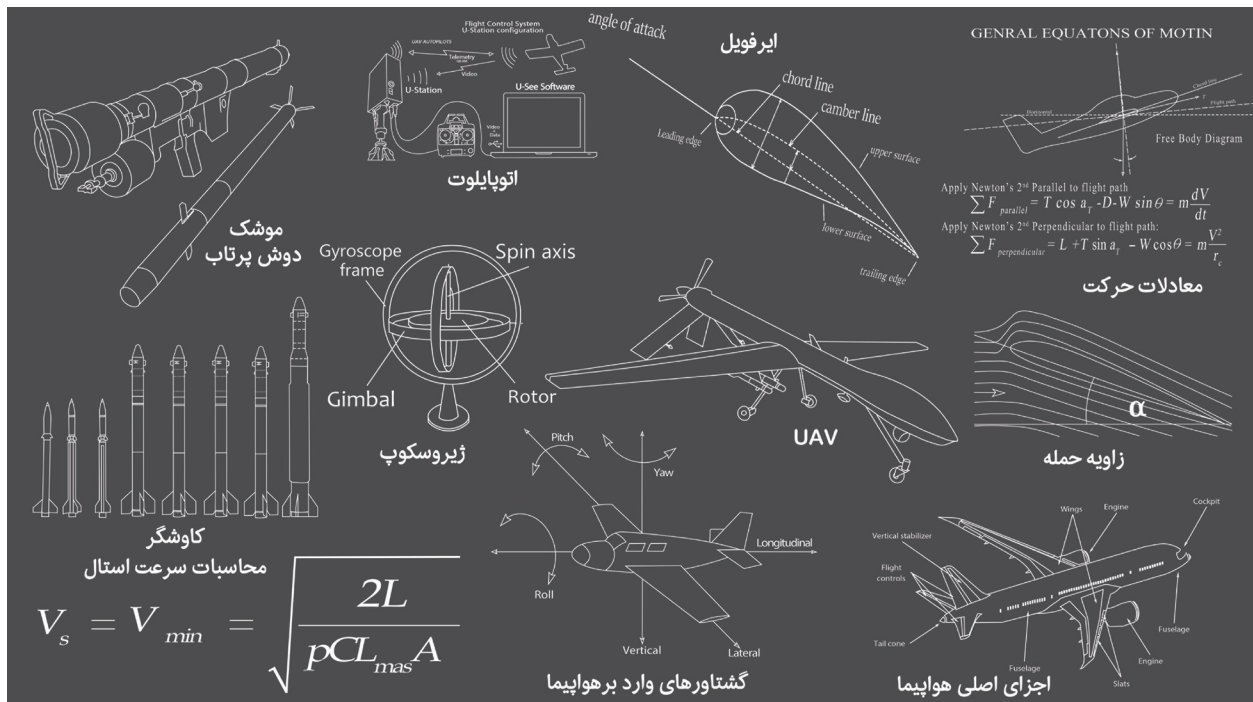
رشته مهندسی هوافضا

یکی از جدیدترین رشته‌های مهندسی که در سال‌های اخیر در دنیا و در کشور ما بسیار رونق گرفته، رشته مهندسی هوافضا است که زمینه پیدایش آن با آرزوی پرواز بشر از گذشته‌های دور آغاز شده است. هوافضا (Aerospace) علم بررسی حرکت اجسام در جو و خارج از جو است. درواقع مهندسی هوافضا مجموعه‌ای از علوم و توانایی‌های علمی و عملی در زمینه تحلیل، طراحی، ساخت، تحقیق، توسعه، تست، تعمیر، نگهداری، هدایت، ناوبری و تولید وسایل پرنده نظیر هواپیماها، بالگردها، گلابرها، شبیه‌سازهای پرواز، موشک‌ها و ماهواره‌ها است.

هم‌چنین هوافضا یک صنعت چندگرایشی است که کاربردهای بازرگانی، صنعتی و نظامی دارد و هدف آن علاوه بر توسعه فضاوردی و فضاوردی، آماده کردن مهندسانی است که بتوانند در زمینه طراحی، تحقیقات، ساخت صنایع مختلف هواپیمایی، بالگردسازی، موشکی و آزمایش هواپیماها و ماهواره‌ها فعالیت کنند تا از عملکرد این وسایل، اطمینان حاصل کنند. هم‌چنین این متخصصان، اجزای سازنده و زیرمجموعه‌هایی را برای این سیستم‌ها طراحی می‌کنند که شامل موتور، بدنه جسم پرنده، بال، ارابه فرود و سیستم‌های کنترلی است.

مانند دیگر علوم مهندسی، طول دوره رشته مهندسی هوافضا در کارشناسی چهار سال است که بدون گرایش ارائه می‌شود و زیربنای این رشته را می‌توان دروس ریاضی و پس از آن فیزیک دانست. هم‌چنین داشتن مهارت کافی در زبان انگلیسی برای موفقیت در این رشته، لازم است. از دیگر دروس اصلی و تخصصی می‌توان مکانیک سیالات، ترمودینامیک، آیرودینامیک، تحلیل سازه‌های هوایی، کنترل، مکانیک پرواز، اصول جلوبرنده‌ها و مکانیک مدارهای فضایی را نام برد که بیشتر این دروس همراه با آزمایشگاه هستند. لازم به ذکر است که هر کدام از این دروس، مبنای یکی از گرایش‌های رشته هوافضا در مقاطع ارشد و دکترا هستند.

درواقع دانشجوی دروس سیالات یا آیرودینامیکی در ابتدا با اصول کلی آشنا می‌شود و نحوه طراحی شکل جسمی را که جریان هوا از روی آن عبور می‌کند، به‌طورکلی یاد می‌گیرد. در بخش کنترل و دینامیک پرواز



با اصول اولیه طراحی وسایل پرنده و معادلات ریاضی حاکم بر آن‌ها و نحوه طراحی سیستم‌هایی که قرار است آن‌ها را کنترل کند، آشنا می‌شود. در بخش سازه یاد می‌گیرد که سازه یک جسمی که قرار است پرواز کند، بر چه اساسی باید طراحی شود و اصول طراحی سازه‌های هوایی و فضایی چگونه است. در بخش جلوبرندگی ابتدا اصول اولیه و سپس نحوه کارکرد و طراحی انواع موتورها را فرا می‌گیرد و در بخش فضایی که در دروس دوره کارشناسی کمتر به آن پرداخته می‌شود با اصول ریاضی حاکم بر مدارهای فضایی و حرکت ماهواره‌ها آشنا می‌شود؛ هرچند بحث فضایی کمی شبیه مباحث دینامیک پرواز و کنترل است.

هم چنین دانشجویان کارشناسی در طول تحصیل، سه واحد پروژه و دو واحد کارآموزی نیز دارند. نکته دیگر این‌که برای موفقیت در این رشته بهتر است دانشجویان، سطح معلومات عمومی و مهارت‌های نرم‌افزاری خود را افزایش دهند و علاوه بر تسلط بر دروس تخصصی بر دروس مشترک با دیگر رشته‌ها نیز آشنا شوند، چون هوافضا دانشی راهبردی است که در آن از دانش‌های دیگر مانند مکانیک، متالورژی، علوم رایانه، مهندسی عمران و الکترونیک نیز استفاده می‌شود.



دکتر قاسم زاده:

یک نکته مهم در

هوافضا، ارتباط با دیگر

رشته‌ها است. در رشته

هوافضا اگر بتوانید به درستی

این ارتباط را با دیگر حوزه‌ها

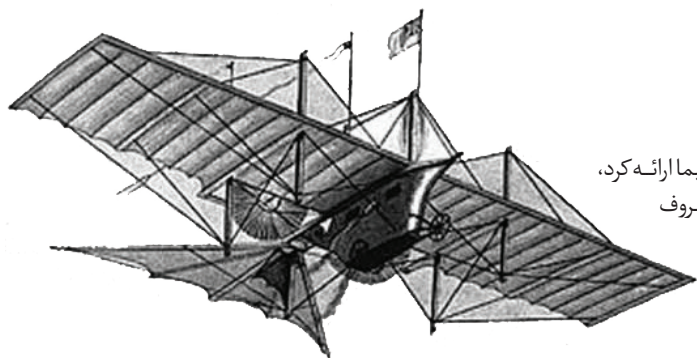
مثل مکانیک، برق، مواد و

متالورژی برقرار کنید، قطعاً

یک مهندس خبره و تأثیرگذار

خواهید شد.





تاریخچه هوافضا در جهان

اولین کسی که طرح‌هایی از هواپیما ارائه کرد، «لئوناردو داوینچی» نقاش معروف ایتالیایی در دهه ۱۴۸۰ میلادی بود. او یک هواپیما با عنوان ماشین پرنده طراحی کرد. کسی تصور نمی‌کرد این رویا زمانی به واقعیت تبدیل شود، اما همین

طرح در نهایت برای خلق اولین هواپیما به کار گرفته شد. پس از داوینچی، گوسمانو مخترع پرتغالی، یک بالون ساخت که پرواز ناموفقی داشت. در عوض چند سال بعد، شارل فرانسوی بالونی را ساخت که ۹۰ دقیقه پرواز کرد.

اولین فردی که در زمینه مهندسی هوافضا پیش قدم بود «سرجورج کیلی»، پدر علم آیرودینامیک و مخترع نخستین گلایدر یا خلبان است که در اوایل قرن نوزدهم در این زمینه فعالیت‌هایی داشته است. او علاوه بر آزمایش در زمینه ساخت کایت و گلایدر، در زمینه بالگرد، بدنه‌های آیرودینامیکی، چتر نجات و هواپیمای دو باله و سه باله نیز فعالیت می‌کرد.

در نیمه قرن نوزدهم میلادی در فرانسه، «هنری گیفارد»، ۱۵ مایل (۲۴ کیلومتر) را با کشتی هوایی که مجهز به یک موتور بخار بود، پرواز کرد. در طول نیمه دوم قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم میلادی، کشتی‌های هوایی یکی از عمده‌ترین وسایل حمل و نقل به شمار می‌آمدند.

«ساموئل لانگلی» فیزیکدان، ستاره‌شناس و متصدی مؤسسه «اسمیت سونیان» در واشنگتن دی‌سی، تحقیقاتی جدی در زمینه علم حرکت اجسام در گازها و هوا (آیرودینامیک) در دانشگاه پیتزبورگ معروف است، آغاز کرد. او در سال ۱۸۹۱ یک مدل از یک هواپیما ساخت که آن را «فرودگاه» نام گذاشت و در همان سال، مطالعات و تحقیقات خود را در علم آیرودینامیک منتشر کرد و چند سال بعد پروازهای موفقی با دو هواپیما به نام‌های فرودگاه شماره ۵ و فرودگاه شماره ۶ انجام داد.

در اواخر قرن نوزدهم، «اکتاو چانوت»، هواپیمای Herring-Chanute را طراحی کرد و پایه طراحی برادران رایت را شکل داد. او در همان سال کتاب «پیشرفت در ماشین‌های پرواز» را منتشر کرد.

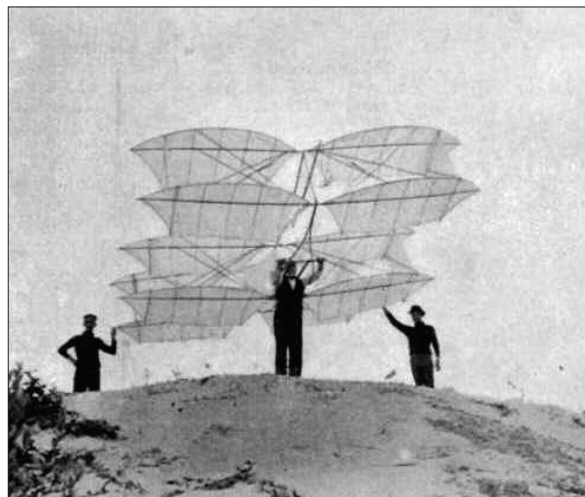
برادران رایت، «اورویل» و «ویلبر»، تحقیق دقیقی از آن چه دیگر مخترعان اولیه انجام داده بودند، تکمیل کردند. رایت یک گلایدر کامل ساخت و آزمایش کرد. او در سال ۱۹۰۰ میلادی، با موفقیت پرواز بدون سرنشین را آزمایش کرد. دو سال بعد از آن، برادران رایت، بزرگ‌ترین هواپیما را با طول ۲۲ سانتیمتر و وزن تقریباً ۱۰۰ پوند به پرواز درآوردند. آن‌ها یک تونل باد برای آزمایش انواع شکل‌های بال و تأثیر آن‌ها روی بالابر ساختند. در طول سال ۱۹۰۲ نیز برادران رایت با استفاده از گلایدر جدید خود، آزمایش‌های متعددی انجام دادند. مطالعات آن‌ها نشان داد که یک دم متحرک به تعادل کمک می‌کند.

پس از چند ماه مطالعه در مورد نحوه کار روی پروانه‌ها، برادران رایت، یک موتور و یک هواپیمای جدید را طراحی کردند که بتوانند وزن و ارتعاش موتور را تنظیم کنند. این نمونه با وزن ۷۰۰ پوند، به عنوان Flyer شناخته می‌شود که برای یک پرواز ۱۲ ثانیه‌ای در تاریخ ۱۷ دسامبر ۱۹۰۳ به پرواز درآمد. این اولین پرواز موفق و سریع بود که در تاریخ انجام شد.

افزایش کیفیت هواپیماها توسط این دو برادر همراه شد با پیشرفت هواپیماهای برخی از کشورهای قدرتمند جهان همانند آمریکا، آلمان، انگلستان و فرانسه، پس لازم شد تا مقررات خاصی در خصوص پروازهای هواپیمایی تدوین شود. به این منظور، کنفرانس‌ها و کنوانسیون‌های متعددی برگزار و امضا شد، از جمله: ■ کنوانسیون پاریس در سال ۱۹۱۹ (اولین سند حقوقی حمل و نقل بین‌المللی هوایی)

■ کنوانسیون هاوانا در سال ۱۹۲۸ (پیش‌نویس معاهده هوانوردی به نام پان امریکن که در هاوانا بین ۲۱ دولت به امضا رسید)

تاریخچه مهندسی هوافضا





■ کمیسیون بین‌المللی هوانوردی یا ایکان در سال ۱۹۴۷ (هماهنگ‌سازی استانداردهای بین‌المللی پروازی و مدیریت خطوط هوایی در سطح جهان)

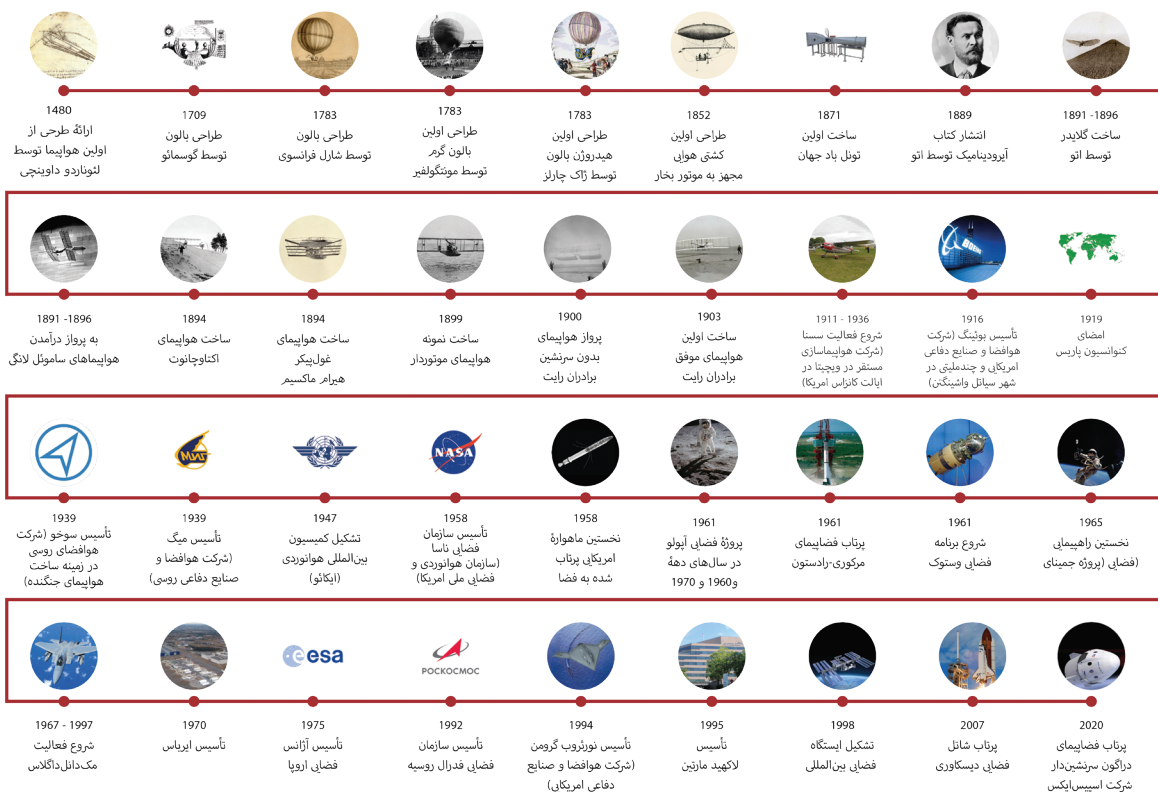
در دهه‌های اخیر، صنعت هوایی، به‌ویژه در حوزه‌های غیرنظامی و مسافری به شدت متحول شده است. از زمان جنگ‌های جهانی و سرمایه‌گذاری چشمگیر دولتی برای توسعه مدل‌های جدید جنگنده‌ها، صنعت هوایی به وضوح در مسیر پیشرفت قرار گرفته است. یکی دیگر از روندهای مشهود در صنعت هوایی به‌ویژه در دهه‌های پایانی قرن بیستم، ظهور دو غول جهانی این صنعت، یعنی «ایرباس» و «بوئینگ» است که با تسخیر بازارهای جهانی و البته رقابت شدید، پیشرفت فناوری را تسهیل کردند.

پس از پایان جنگ جهانی دوم و آغاز جنگ سرد، رقابت فضایی شدیدی بین آمریکا و شوروی در گرفت؛ رقابتی که منجر به سرمایه‌گذاری هنگفت در صنعت هوافضا شد و نتیجه آن، قدم گذاشتن انسان بر سطح ماه بود. در دهه‌های بعد آمریکا و شوروی هم‌چنان قدرت‌های فضایی برتر جهان بودند، اما با پایان جنگ سرد، سرمایه‌گذاری در صنعت هوافضا به مرور کاهش یافت، ولی با آغاز قرن ۲۱ کشورهای دیگری نیز برنامه‌های فضایی خود را به شکل جدی آغاز کردند که از میان آن‌ها می‌توان به کانادا، ژاپن و اتحادیه اروپا اشاره کرد. در ادامه بازیگران جدیدی نیز وارد این عرصه شدند که به سرعت مسیر پیشرفت را طی کردند و موفقیت‌های بزرگی به دست آوردند.

شاید بتوان گفت مهم‌ترین و پیشرفته‌ترین مرکز دولتی در حوزه هوافضا در حال حاضر، سازمان ناسا در ایالات متحده آمریکا است. این سازمان در ابتدا با هدف تولید موشک و فعالیت‌های هوایی جنگی تأسیس شد و در سال‌های بعد گستره فعالیت‌های این سازمان بیشتر و بیشتر شد. به طوری که امروزه می‌بینیم ناسا جزء مؤثرترین سازمان‌های بین‌المللی دنیاست. این سازمان توانست در اولین پروژه بزرگ خود، با یک موشک-هواپیمای ابرصوت پژوهشی هشت خلبان را به زیر مدار زمین برساند.

نخستین ماهواره فضایی ناسا اکسپلورر-۱ نام داشت که در سال ۱۹۵۸ به فضا پرتاب شد. سه سال بعد و در آوریل سال ۱۹۶۱ میلادی، شخصی به نام یوری گگارین که اهل شوروی بود، توانست با فضاپیمای وستوک-۱ به فضا پرتاب شده و به نخستین انسان فضا‌نورد جهان تبدیل شود. امروزه پیشرفت ناسا در مسائل فضایی به حدی رسیده که این سازمان به دنبال ایجاد محیط زندگی برای انسان در سیاره مریخ است.

آژانس فضایی اروپا (ESA) نیز یکی از بهترین سازمان‌ها در پرتاب وسایل نقلیه به مدارهای فضایی است. این سازمان در سال ۱۹۷۵ توسط ۱۰ کشور عضو تأسیس شد که اکنون دارای حدود ۲۲ کشور عضو است.





همه کشورهای عضو با هم برنامه‌های فضایی این سازمان را مدیریت می‌کنند.

سازمان فضایی فدرال روسیه (روسکوسموس) نیز یک مرکز هماهنگ‌کننده برای انواع فعالیت‌های فضایی در روسیه است که در سال ۱۹۹۲ تأسیس شد. این سازمان، فعالیت‌های مختلف غیرنظامی از جمله پروژه‌های فضاوردی و نظارت بر زمین را انجام می‌دهد و پرتاب‌های نظامی را با وزارت دفاع فدراسیون روسیه هماهنگ می‌کند.

علاوه بر این، اکنون شرکت‌های خصوصی بخش قابل توجهی از بازار ارسال ماهواره‌ها به مدار زمین را

نیز در اختیار گرفته‌اند، شرکت‌هایی که غیر از همکاری با سازمان‌های دولتی و شرکت‌های دیگر برنامه‌های خود را نیز دنبال می‌کنند. یکی از اهداف اصلی این شرکت‌ها این است که گردشگری فضایی را به گزینه‌ای در دسترس و بصره برای علاقه‌مندان تبدیل کنند. به طور مثال «اسپیس ایکس» اکنون برنامه بلندپروازانه مسکونی کردن مریخ را دنبال می‌کند و قصد دارد حدود یک میلیون نفر را تا ۳۰ سال آینده در سیاره سرخ منظومه شمسی اسکان دهد! البته فعالیت‌های شرکت‌های خصوصی در صنعت هوافضا تنها به آمریکا محدود نمی‌شود و شرکت‌های آسیایی در چین و ژاپن نیز در سال‌های اخیر پا به میدان گذاشته‌اند و پروژه‌های فضایی خود را آغاز کرده‌اند.

تاریخچه مهندسی هوافضا

تاریخچه هوافضا در ایران

تاریخچه هوانوردی ایران به ورود اولین بالون در زمان ناصرالدین شاه قاجار توسط دو مرد فرانسوی و آمریکایی، در سال ۱۲۵۶ برمی‌گردد که با آن در تبریز و تهران پروازهای نمایشی انجام دادند. پس از آن در زمان احمدشاه قاجار، اولین هواپیما توسط یک خلبان لهستانی به نام «کوزمینسکی» برای اجرای حرکات نمایشی در ایران به پرواز درآمد.

اولین هواپیمای جنگی ایران نیز یک هواپیمای خراب روس بود که در رشت رها شده بود و با انتقال به تهران، تعمیر شد، ولی طی یک سانحه آتش گرفت. در سال ۱۳۰۱ شمسی اولین دفتر امور هواپیمایی با خرید یک فروند هواپیمای فلزی، ساخت کارخانه «یونکرس» و با استخدام یک خلبان و مکانیک ویژه، افتتاح شد. در همین سال، فرودگاه قلعه مرغی به عنوان نخستین فرودگاه رسمی در ایران، بهره‌برداری شد. دو سال پس از آن نیروی هوایی در ایران تشکیل شد. در همین سال، فرودگاه کوچکی در جنوب غرب تهران (اراضی مهرآباد)، احداث شد و «سرهنگ احمد نخجوان»، نخستین خلبان ایرانی و نخستین فرمانده نیروی هوایی ایران لقب گرفت. اولین خطوط هوایی تهران، مشهد، شیراز، بندرانزلی، بوشهر با کمک کمپانی آلمانی یونکرس افتتاح شد و به حمل مسافر و محموله‌های پستی پرداخت.

نخستین کارخانه هواپیماسازی شهباز به طور رسمی، در سال ۱۳۱۵ افتتاح شد که در زمان فعالیت خود سه نوع هواپیما تولید می‌کرد. پنج بمب افکن «دهاویلند تایگرمت»، تعدادی هواپیماهای «هاوکر آداگر» و «هاوکر هاینده» نیز تولید شدند. این کارخانه با اتمام حمله متفقین و اشغال ایران تعطیل شد. در سال ۱۳۱۷ نیز مکانی به نام «باشگاه خلبانی» برای آموزش خلبانان تأسیس شد.

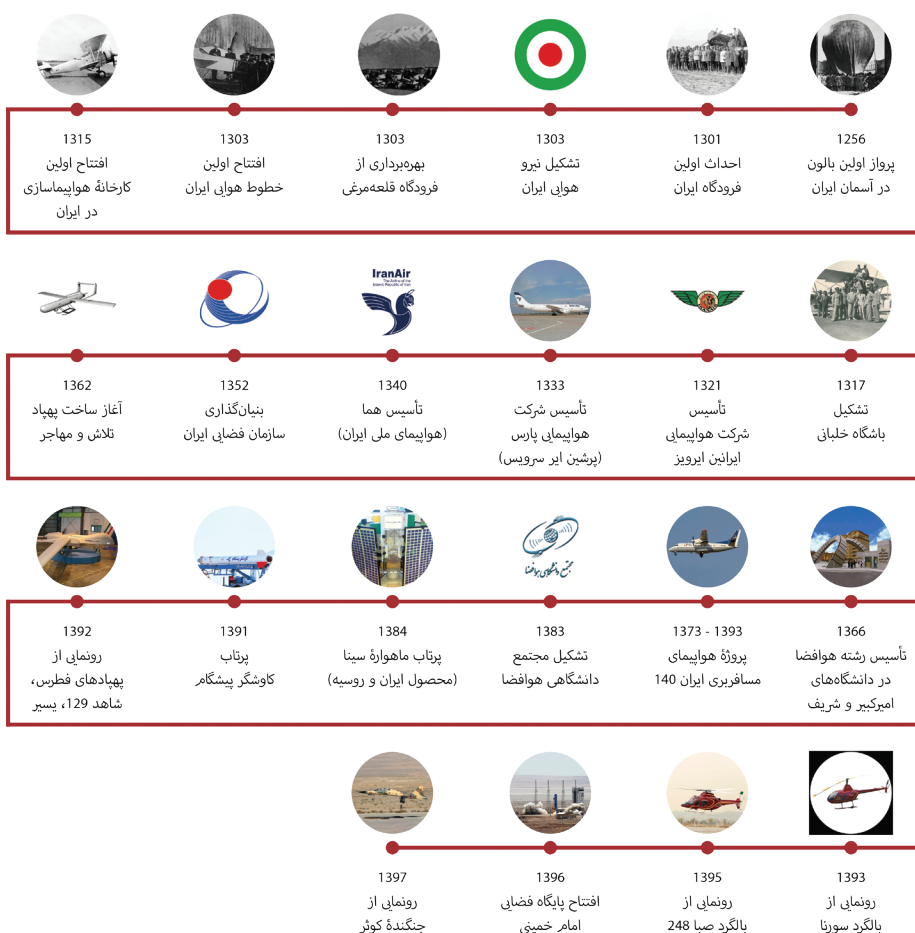
چند سال بعد، جمعی از بازگانیان ایرانی اولین شرکت هواپیمایی حامل پرچم ایران با نام «ایرانین ایرویز» تأسیس کردند. دومین شرکت هواپیمایی ایران به نام «پرشین ایرسرویسز» در سال ۱۳۳۳ در تهران تشکیل شد. در پایان سال ۱۳۴۰، این دو شرکت با یکدیگر ادغام شده و شرکت هواپیمایی ملی ایران (هما)، با نام بین‌المللی «ایران ایر» تأسیس شد.

در سال ۱۳۵۲، سازمان فضایی ایران، مرکز سنجش از راه دور را بنیان‌گذاری کرد که در سال ۱۳۷۰ زیر نظر پست و تلگراف و تلفن قرار گرفت و در سال ۱۳۸۲ شورای عالی فضایی تشکیل شد.

تأسیس مراکز، شرکت‌ها و اضافه شدن هواپیماهایی به ناوگان هوایی ایران، نشانگر پیشرفت سریع صنعت هوانوردی و دستیابی به رویای ناممکن پرواز برای مردم ایران و حضور در آسمان تلقی می‌شد و کم‌کم شکلی



موجه و جدی و قابل دستیابی به خود می‌گرفت. پس از پیروزی انقلاب اسلامی و جنگ عراق علیه ایران و نیز تحریم‌های مختلف، دولت ایران با بومی‌سازی ساخت هواپیما، بالگرد، موشک، ماهواره و ... به نتایج بسیار مطلوبی دست یافت. از آن جمله موشک است که کاملاً بومی‌سازی شده که البته شروع این صنعت به جنگ ایران و عراق برمی‌گردد. از افراد مؤثر در صنعت موشک‌سازی ایران «شهید حسن تهرانی مقدم» است که از وی به عنوان «پدر موشکی» ایران یاد می‌شود. شروع پهپادسازی نیز در بحوه جنگ با ساخت پهپادهای تلاش و مهاجر شروع شد. اما به صورت دانشگاهی، رشته هوافضا در سال ۱۳۶۶ توسط دانشگاه صنعتی امیرکبیر و صنعتی شریف ارائه شد و بنیان‌گذاران و اساتید این رشته اغلب فارغ‌التحصیلان ایرانی دانشگاه‌های آمریکا بودند که رشته مهندسی هوافضا را به ایران آورده بودند. در سال ۱۳۶۵ با شروع طراحی و مهندسی معکوس هواپیمای S-۶۸، بنیان مجتمع هوافضا در دانشگاه صنعتی مالک‌اشتر گذاشته شد. در سال ۱۳۸۳ با الحاق مرکز تحقیقات فضایی به آن، مجموعه فوق با نام «مجتمع دانشگاهی هوافضا» به عنوان یکی از واحدهای دانشگاهی دانشگاه صنعتی مالک‌اشتر، شکل گرفت. قطب علمی سامانه‌های هوافضایی در دانشگاه صنعتی شریف در سال ۱۳۸۸ و دفتر طراحی هواپیما در پژوهشگاه هوافضا در سال ۱۳۹۷ تأسیس شدند. از دیگر دستاوردهای ایرانیان در این صنعت، می‌توان به انواع پهپادهای ابابیل، فطرس، شاهد، حماسه، بالگردهای شبابیز و سورنا، جنگنده‌های کوثر و آذرخش، هواپیماهای آموزشی تذرو، پرستو، فجر، ماهواره‌های امید، مصباح، سینا، طلوع، کاوشگر پیشگام و هم‌چنین تونل باد فروصوت، شبیه‌ساز هواپیمای ایران ۱۴۰، طراحی و ساخت دستگاه سیم داغ برای اندازه‌گیری سرعت هوا، طراحی ریزپرنده‌های بدون سرنشین و ... اشاره کرد. علاوه بر آن در حال حاضر در کشورمان از جنس دانشگاهی، مقالات خوبی در اتصال هوش مصنوعی با هوافضا در حوزه‌های مختلف پرواز، عملکرد، طراحی مسیر، تحلیل داده و ... دارد تعریف می‌شود.





دینامیک پرواز و کنترل

هدف کلی در گرایش دینامیک پرواز و کنترل، بررسی حرکت وسایل پروازی و تعیین موقعیت و وضعیت آن‌ها در هوا یا فضا و در نهایت هدایت و کنترل مطلوب آن‌ها است. به طور مثال برای شاتل، بازوی روباتیک قابل‌کنترلی در مخزن محموله شاتل، تعبیه شده که از راه دور قابل‌کنترل است و می‌تواند ماهواره‌ها را در فضا قرار دهد و هم‌چون سکویی ثابت برای کار فضاوردان عمل کند. هم‌چنین در این گرایش با استفاده از قوانین و استانداردهای مربوطه، مهندسان به کمک روش‌های طراحی موجود برای قسمت‌های مختلف از جمله بال، بدنه، دم و ... سعی در کاهش وزن، کاهش مصرف سوخت، افزایش عملکرد و مانوردهی، افزایش مداومت پروازی، افزایش برد و ... یک وسیله هوافضایی را دارند.

گرایش‌های رشته مهندسی هوافضا

آیرودینامیک

مهندس آیرودینامیک با فراگیری این علم به تحلیل جریان‌های پیچیده در اطراف اجسام پرنده پرداخته و با به دست آوردن نیروهای آیرودینامیکی، امکان بررسی پایداری و طراحی سازه را فراهم می‌کند. در واقع در این گرایش با طراحی و ساخت ایرفویل مناسب بال و دم، بدنه و دیگر اجزای وسیله پرنده هوایی یا فضایی، نیروی لیفت افزایش و نیروی درگ کاهش می‌یابد.

طراحی و ساخت شاتل، تفاوت‌هایی با طراحی و ساخت هواپیماها دارد. هواپیماها در جو زمین پرواز می‌کنند و شاتل و دیگر هوافضاپیماها از جو زمین خارج می‌شوند، بنابراین تحمل حرارتی بسیار بالا می‌خواهند. هم‌چنین در خارج از جو، هوا بسیار فشرده است و به همین خاطر است که دماغه بسیاری از هوافضاپیماها مانند شاتل از آلیاژهای سرامیکی خاص هستند.

پیشرانش

علم جلوپزندگی به مطالعه و بررسی سیستم‌های جلوپرنده اعم از موتورهای پیستونی، توربینی، راکت‌ها و نحوه تولید نیروی رانش در آن‌ها می‌پردازد. مهندسان این حوزه، موشک‌هایی را طراحی می‌کنند که قابلیت تخریب حتی یک کشور را دارند یا در پرتاب انواع ماهواره‌ها به کار می‌روند. به عنوان نمونه در قسمت عقبی شاتل، موتورهای پیشران مایع قرار دارد که هنگام پرتاب، از مخزن سوخت خارجی تغذیه شده و بخشی از نیروی رانش مرحله اول و تمام نیروی مرحله دوم را تأمین می‌کند.



یک مهندس سازه باید توانایی طراحی و تحلیل رفتار اجزای یک سازه هوایی و فضایی را داشته باشد. طراحی یک سازه مناسب به عنوان پیکره اصلی وسیله نقلیه هوایی یا فضایی، نقش عمده‌ای در کاهش وزن مجموعه داشته و تأمین استحکام آن نیز اهمیت بالایی در ایمنی کاربران دارد. به عبارتی (جنس و طرح) سازه وسیله باید طوری طراحی شود که امکان حمل و ایمنی افراد، تجهیزات، سوخت و محموله‌ها را داشته باشد و از طرفی هزینه ساخت و استفاده از آن، حداقل باشد. به طور مثال، سازه بعضی از شاتل‌های فضایی شبیه به یک هواپیما، با دو بال دلتا و دم عمودی طراحی شده است که وظیفه اصلی این بخش شاتل، حمل فضاوردان و محموله‌ها به فضا و بازگرداندن آن‌ها به زمین است.

سازه‌های هوایی

مهندسی فضایی

این گرایش که در دوره کارشناسی کمتر به آن پرداخته می‌شود، به اصول ریاضی حاکم بر مدارهای فضایی و حرکت ماهواره‌ها می‌پردازد. هدف این گرایش، طراحی و ساخت وسایل فضایی است که مأموریت‌های مخابراتی، هواشناسی، ناوبری، اکتشاف سیارات، گردشگری فضایی و جنگ فضایی را انجام می‌دهند. درون مخزن محموله شاتل، آزمایشگاه فضایی قرار دارد تا با ایجاد فضای اضافی، دانشمندان بتوانند در فضا آزمایش کنند که این آزمایشگاه بنا به نوع آزمایش‌های هر سفر مجهز می‌شود. آزمایشگاه فضایی هم چنین بخش‌های روبازی دارد که برای مطالعه فضا و زمین هستند، البته این آزمایشگاه متراکم، از طریق مجرای هواپند به شاتل متصل می‌شود.

