

**دانشگاه صنعتی امیرکبیر**

**دانشکده مهندسی هوافضا**

**گزارش بازنگری برنامه آموزشی دوره کارشناسی**

**مهندسی هوافضا**

**(فاز دوم)**

**مهرماه 1396**

**مقدمه:**

دانشکده مهندسی هوافضا دانشگاه صنعتی امیرکبیر با حدود 30 سال سابقه در امر آموزش و پژوهش بعنوان اولین دانشکده مستقل هوافضا در کشور در راستای تحقق برنامه راهبردی آموزش دانشگاه صنعتی امیرکبیر و با استناد به رویه "اصلاح ساختار و برنامه‌های آموزشی کارشناسی" اقدام به تدوین برنامه جدیدکارشناسی مهندسی هوافضا نمود. با توجه به گذشت حدود 23 سال از تصویب برنامه قبلی در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و پیشرفت های انجام شده در شاخه های مختلف این حوزه در طول سالهای گذشته و همچنین موضوعات کاربردی جدید، برنامه پیش‌رو تهیه و تدوین شده است.

**اهداف برنامه آموزشی:**

هدف از اصلاح ساختار آموزشی دوره کارشناسی رشته مهندسی هوافضا، ایجاد یک برنامه­ی به‌روز، منعطف و رقابت­پذیر بوده؛ به‌گونه­ای که بتواند به بهبود و ارتقاء سطح دانش و کارآیی فارغ التحصیلان این رشته منجر شود. مسئولیت این برنامه­ی آموزشی، تربیت مهندسانی است که تسلط کافی بر مبانی مهندسی هوافضا داشته و امکان فعالیت بعنوان کارآفرین، متخصص ویا محقق در این حوزه را دارا باشند. لازم بذکر است که جهت­گیری برنامه در استفاده بهینه از نقاط قوت دانشکده و تجربیات و ارتباطات اعضاء هیات علمی در این برنامه می باشد. به طور خلاصه اهداف این برنامه تربیت فارغ التحصیلانی است که: .

 1) – مهارت های لازم برای حرفه خود را فراگرفته و بتوانند این مهارت ها را در فعالیت های حرفه ای خود بکار ببرند.

2) – از انگیزه و توان کافی برای فراگیری مستمر و گسترش دانش و مهارت حرفه ای خود برخوردار باشند.

3) – به عنوان مهندسین واجد شرایط و دارای معیارهای اخلاقی شناخته شده در انجام کارهای جمعی موفق باشند.

**توانایی­های فارغ التحصیلان:**

1- توانایی بکار گیری اصول ریاضی ، علوم و مهندسی

2- توانایی طراحی و انجام آزمایشهای مهندسی و همچنین تحلیل و تفسیر نتایج آزمایشات و داده های بدست آمده

3- توانایی طراحی سیستم و قطعه برای پاسخگویی به نیازها با در نظر گرفتن محدودیتهای موجود

4- توانایی کار در گروههایی با تخصصهای مختلف

5- توانایی در تشخیص مشکلات مهندسی، ساده سازی و فرموله کردن و نهایتاً حل آنها

6- مسئولیت پذیری و رعایت صداقت در ارزش گذاری کار خود و دیگران

7- توانایی در برقراری ارتباط کتبی و شفاهی موثر با دیگران

8- توانایی فهم و درک تاثیر فعالیت ها و راه حل های مهندسی در گستره جهانی

9- درک و شناخت نیاز به آموزش ضمن کار و توانایی انجام آن در طول فعالیت حرفه ای

10- به روز بودن از لحاظ دانش های مرتبط حرفه ای

11- توانایی استفاده از تکنیک ها، مهارت ها، ابزارها و نرم افزارهای مدرن مهندسی مورد نیاز

در جدول 1 ارتباط بین توانایی‌های فارغ التحصیلان به اهداف برنامه آموزشی نشان داده شده است. در جدول 9 پس از معرفی دروس، ارتباط بین دروس برنامه و توانایی‌های مورد نظر فارغ التحصیلان مشخص شده است.

**جدول 1 - ارتباط توانایی‌های فارغ التحصیلان به اهداف برنامه آموزشی**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **توانمندی‌ها** |
| **اهداف** |  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| **1** | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| **2** |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| **3** |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ |

**ساختار کلی دروس:**

برنامه درسی پیشنهادی بدون گرایش بوده و دارای چهار بسته تخصصی 15 واحدی می باشد که به فارغ التحصیلان این امکان را میدهد تا با توجه به علاقه آنها در یک زمینه مشخص تخصص کسب کنند. جدول 2 ساختار کلی دروس را نشان می‌دهد. بعلاوه دانشجویان این اختیار را دارند که از مجموعه 39 واحد دروس تخصصی مطابق توضیحات جدول 5، 30 واحد را انتخاب کنند. همچنین دانشجویان امکان انتخاب بسته تخصصی از یکی از مجموعه بسته‌های تخصصی این برنامه و یا بسته‌های سایر دانشکده‌ها با رعایت ظرفیت و گذراندن پیش‌نیازهای لازم را دارند.

جداول 3 الی 8 بترتیب دروس پایه، اصلی، تخصصی، و بسته‌های اختیاری را نمایش می‌دهد.

**جدول 2 – مجموعه کلی دروس برنامه کارشناسی مهندسی هوافضا**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **نوع درس**  | **تعداد واحد**  | **توضيحات** |
| عمومی | 20 | مطابق دروس پيشنهادي دانشگاه |
| پایه | 22 | 2 واحد نظری و 2 واحد عملی |
| اصلی | 53 | 47 واحد نظری، 5 واحد عملی، 1 واحد کارآموزی  |
| تخصصی | 30 | دانشجویان 30 واحد به اختیار (مطابق توضیحات جدول دروس تخصصی) اخذ می‌کنند.  |
| بسته اختیاری | 15 | دانشجویان به اختیار (مطابق توضیحات جدول دروس بسته‌ها) 15 واحد از یکی از بسته‌های زیر اخذ می‌کنند:آئرودینامیک وپیشرانش، طراحی وسایل هوافضایی، هدایت کنترل و ناوبری سیستم های هوافضایی و هوانوردی |
| جمع | 140 |  |

**جدول 3 – مجموعه دروس پایه**

|  |
| --- |
| **ليست دروس پايه** |
| **رديف** | **عنوان درس** | **واحد** | **پیش‌نیاز (هم‌نیاز)** |
| نظری | عملی |
| 1 | رياضي 1 | 3 |  | - |
| 2 | رياضي 2 | 3 |  | رياضي 1 |
| 3 | معادلات ديفرانسيل  | 3 |  | رياضي 2 (همزمان) |
| 4 | الگوریتم ها و برنامه‌نویسی كامپيوتر | 3 |  | - |
| 5 | محاسبات عددي  | 2 |  | الگوریتم ها و برنامه‌نویسی كامپيوتر |
| 6 | فيزيك 1 | 3 |  | - |
| 7 | آزمايشگاه فيزيك 1 |  | 1 | (فيزيك 1) |
| 8 | فيزيك 2 | 3 |  | (فيزيك 1) |
| 9 | آزمايشگاه فيزيك 2 |  | 1 | (فيزيك 2) همزمان |
| **جمع** | **20** | **2** |  |

**جدول 4 – مجموعه دروس اصلی**

|  |
| --- |
| **ليست دروس اصلي** |
| **رديف** | **عنوان درس** | **واحد** | **پیش‌نیاز (هم‌نیاز)** |
| نظری | عملی |
| 1 | استاتیک | 3 |  | ریاضی 1 |
| 2 | مبانی مهندسی برق و الکترونیک | 3 |  | فیزیک 2 |
| 3 | دینامیک 1 | 3 |  | استاتیک |
| 4 | مقاومت مصالح | 3 |  | استاتیک |
| 5 | ریاضیات مهندسی | 3 |  | ریاضی 2و معادلات ديفرانسيل |
| 6 | آزمایشگاه مبانی مهندسی برق و الکترونیک |  | 1 | آز فیزیک 2 و مبانی مهندسی برق و الکترونیک |
| 7 | مقدمه ای بر مهندسی هوافضا | 2 |  | - |
| 8 | مکانیک سیالات | 3 |  | استاتیک  |
| 9 | ترمودینامیک 1 | 3 |  | فیزیک 1 |
| 10 | آزمایشگاه مقاومت مصالح |  | 1 | مقاومت مصالح  |
| 11 | آزمایشگاه مکانیک سیالات |  | 1 | مکانیک سیالات |
| 12 | ترمودینامیک 2 | 3 |  | ترمودینامیک1 |
| 13 | ارتعاشات مکانیکی |  3  |  | دینامیک 1 و ریاضیات مهندسی  |
| 14 | علم مواد  | 3 |  | مقاومت مصالح |
| 15 | کنترل اتوماتیک | 3 |  | (ارتعاشات مکانیکی) همزمان |
| 16 | انتقال حرارت | 3 |  | ترمودینامیک1 |
| 17 | آز ترمودینامیک و انتقال حرارت |  | 1 | ترمودینامیک1 (همزمان) |
| 18 | نقشه کشی صنعتی 1 | 1 | 1 | - |
| 19 | تحلیل سازه های هوایی | 3 |  | مقاومت مصالح- الگوریتم ها و برنامه نویسی کامپیوتر |
| 20 | دینامیک 2 | 2 |  | دینامیک 1 |
| 21 | کارگاه ورقکاری و جوشکاری (عمومی) |  | 1 | - |
| 22 | روش تحقیق و گزارش نویسی | 2 |  | ترم 4 به بعد |
| 23 | کارآموزی |  | 1 | گذراندن 100 واحد |
| **جمع** | **46** | **7** |  |

**جدول 5 – مجموعه دروس تخصصی**

|  |
| --- |
| **ليست دروس تخصصي مهندسیمواد و متالورژی** |
| **رديف** | **عنوان درس** | **واحد** | **پیش‌نیاز (هم‌نیاز)** |
| نظری | عملی |
| 1 | آئرودینامیک1 \* | 3 |  | مکانیک سیالات |
| 2 | آئرودینامیک2 \* | 3 |  | ترمودینامیک 2 و آئرودینامیک1 |
| 3 | طراحی هواپیما1 \* | 3 |  | مکانیک پرواز1 |
| 4 | آزمایشگاه آیرودینامیک1 \* |  | 1 | آئرودینامیک1 |
| 5 | مکانیک پرواز 1 \* | 3 |  | آئرودینامیک1 |
| 6 | مکانیک پرواز 2 | 3 |  | مکانیک پرواز1 و دینامیک 2  |
| 7 | اصول جلوبرنده ها \* | 3 |  | ترمودینامیک 2 و آئرودینامیک 2  |
| 8 | آزمایشگاه آیرودینامیک 2 |  | 1 | آئرودینامیک 2 |
| 9 | کارگاه ابزار دقیق \* |  | 1 | ترم شش به بعد |
| 10 | کارگاه موتور \* |  | 1 | ترم شش به بعد |
| 11 | کارگاه بدنه و سیستم های هواپیما |  | 1 | ترم شش به بعد  |
| 12 | کارگاه اویونیک |  | 1 | کارگاه ابزاردقیق و اندازه گیری در هواپیما |
| 13 | سیستم مدیریت ایمنی و صلاحیت پروازی  | 3 |  | ترم شش به بعد |
| 14 | پروژه تخصصی \* | 3 |  | حداقل 100 واحد |
| 15 | طراحی سازه های هوایی | 3 |  | تحلیل سازه های هوایی |
| 16 | مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی | 3 |  | محاسبات عددی- آیرودینامیک 2 |
| 17 | آزمایشگاه دینامیک پرواز و کنترل |  | 1 |  |
| 18 | آزمایشگاه ارتعاشات و سیستمهای دینامیکی |  | 1 |  |
| 19 | آزمایشگاه احتراق |  | 1 |  |
| **جمع** | **30** | **9** |  |
| **توضیحات:** **\*- اخذ این دروس از لیست دروس تخصصی الزامی است.** **- از جدول دروس تخصصی حداقل 30 واحد باید اخذ گردد.** |

**جدول 6 – مجموعه دروس بسته آئرودینامیک و پیشرانش**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **عنوان درس** | **واحد** | **پیش‌نیاز (هم‌نیاز)** |
| نظری | عملی |
| 1 | مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی | 3 |  | محاسبات عددی و آئرودینامیک 2 |
| 2 | روشهای تجربی در آیرودینامیک | 3 |  | آئرودینامیک 2 |
| 3 | آئرودینامیک 3 | 3 |  | آئرودینامیک 2 |
| 4 | آئرودینامیک هلیکوپتر | 3 |  | آئرودینامیک 2 |
| 5 | توروماشینها | 3 |  | آئرودینامیک 2 و ترمودینامیک 2  |
| 6 | اصول راکتها | 3 |  | اصول جلوبرنده ها |
| 7 | سوخت و احتراق | 3 |  | ترمودینامیک 2 |
| 8 | اصول طراحی توربین های گازی | 3 |  |  |
| 9 | پیشرانش فضایی | 3 |  |  |
| **جمع** | **27** |  |  |
| **توضيحات:** **- از یک بسته حداکثر 15 واحد به اختیار اخذ شود.****- اخذ یک درس از بسته های دیگر آموزشی مجاز است**. |

**جدول 7 – مجموعه دروس بسته هوانوردی**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **عنوان درس** | **واحد** | **پیش‌نیاز (هم‌نیاز)** |
| نظری | عملی |
| 1 | مقدمه ای بر مهندسی هوافضا | 3 |  | - |
| 2 | اویونیک | 3 |  |  |
| 3 | آزمایش پرواز | 3 |  |  |
| 4 | اصول شبیه سازی پرواز | 3 |  |  |
| 5 | سیستم مدیریت ایمینی و صلاحیت پروازی | 3 |  |  |
| 6 | مدیریت تعمیر و نگهداری | 3 |  |  |
| 7 و 8 | حداکثر دو درس از بسته دانشکده صنایع شامل (اقتصاد مهندسی ، اصول مدیریت و تئوری سازمان، اصول حسابداری و هزینه یابی،مدیریت و کنترل پروژه) | 3+3 |  |  |
| **جمع** | **24** |  |  |
| **توضيحات:** **- از یک بسته حداکثر 15 واحد به اختیار اخذ شود.****- اخذ یک درس از بسته های دیگر آموزشی مجاز است**. |

**جدول 8 – مجموعه دروس بسته طراحی وسایل هوافضایی**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **عنوان درس** | **واحد** | **پیش‌نیاز (هم‌نیاز)** |
| نظری | عملی |
| 1 | طراحی هواپیما2  | 3 |  | طراحی هواپیما1  |
| 2 | طراحی سازه های هوایی | 3 |  | تحلیل سازه های هوایی |
| 3 | طراحی اجزاء 1 | 3 |  | مقاومت مصالح و دینامیک 2 |
| 4 | اصول طراحی سازه فضاپیما و ماهواره | 3 |  |  |
| 5 | طراحی مقدماتی پرتابه | 3 |  |  |
| 6 | اصول طراحی بالگرد | 3 |  |  |
| 7 | روشهای اجزاء محدود | 3 |  |  |
| 8 | مواد مرکب | 3 |  |  |
| 9 | طراحی به کمک کامپیوتر | 3 |  |  |
| 10 | اصول طراحی توربین های گازی | 3 |  |  |
| 11 | آیرودینامیک3 | 3 |  | آیرودینامیک2 |
| **جمع** | **33** |  |  |
| **توضيحات:** **- از یک بسته حداکثر 15 واحد به اختیار اخذ شود.****- اخذ یک درس از بسته های دیگر آموزشی مجاز است**. |

**جدول 9 – مجموعه دروس بسته هدایت، کنترل و ناوبری سیستمهای هوافضایی**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **عنوان درس** | **واحد** | **پیش‌نیاز (هم‌نیاز)** |
| نظری | عملی |
| 1 | مکانیک مدارهای فضایی | 3 |  | ریاضیات مهندسی و دینامیک 2 |
| 2 | اویونیک | 3 |  |  |
| 3 | آزمایش پرواز | 3 |  | مکانیک پرواز1 |
| 4 | اصول شبیه سازی پرواز | 3 |  |  |
| 5 | طراحی سیستم های هوشمند | 3 |  |  |
| 6 | مکاترونیک | 3 |  |  |
| 7 | طراحی،کنترل و کاربرد سیستم های ماهواره ای | 3 |  | کنترل اتوماتیک |
| 8 | اصول راکتها | 3 |  | اصول جلوبرنده ها |
| 9 | سیستم های اتوماتیک در فضا | 3 |  | کنترل اتوماتیک |
| 10 | پیشرانش فضایی | 3 |  |  |
| **جمع** | **30** |  |  |
| **توضيحات:** **- از یک بسته حداکثر 15 واحد به اختیار اخذ شود.****- اخذ یک درس از بسته های دیگر آموزشی مجاز است** |

**جدول 10 - ارتباط دروس به توانایی‌های فارغ التحصیلان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| دروس پایه | رياضي 1 | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| رياضي 2 | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| معادلات ديفرانسيل  | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| برنامه‌نویسی كامپيوتر | ✓ |  |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  | ✓ |
| محاسبات عددي  | ✓ |  |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  | ✓ |
| فيزيك 1 | ✓ | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |  |  |  |
| آزمايشگاه فيزيك 1 |  | ✓ |  | ✓ |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |
| فيزيك 2 | ✓ | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |  |  |  |
| آزمايشگاه فيزيك 2 |  | ✓ |  | ✓ |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |
|  |
| دروس اصلی | استاتیک | ✓ |  | ✓ |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| مبانی مهندسی برق و الکترونیک | ✓ |  | ✓ |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| دینامیک 1 | ✓ |  | ✓ |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| مقاومت مصالح | ✓ |  | ✓ |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| ریاضیات مهندسی | ✓ |  |  |  | ✓ |  |  |  |  |  |  |
| آزمایشگاه مبانی مهندسی برق و الکترونیک |  | ✓ |  | ✓ |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |
| مقدمه ای بر مهندسی هوافضا |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  | ✓ | ✓ |  |  |
| مکانیک سیالات | ✓ | ✓ |  |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| ترمودینامیک 1 | ✓ | ✓ |  |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| آزمایشگاه مقاومت مصالح |  | ✓ |  | ✓ |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |
| آزمایشگاه مکانیک سیالات |  | ✓ |  | ✓ |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |
| ترمودینامیک 2 |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| ارتعاشات مکانیکی |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  | ✓ |
| علم مواد  |  | ✓ | ✓ |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| کنترل اتوماتیک |  | ✓ | ✓ |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| انتقال حرارت |  | ✓ | ✓ |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| آز ترمودینامیک و انتقال حرارت |  | ✓ |  | ✓ |  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |
| نقشه کشی صنعتی 1 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ |  |  | ✓ |
| تحلیل سازه های هوایی |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| دینامیک 2 |  | ✓ | ✓ |  | ✓ |  |  | ✓ |  |  |  |
| کارگاه ورقکاری و جوشکاری (عمومی) |  |  |  | ✓ |  | ✓ | ✓ |  | ✓ |  |  |
| روش تحقیق و گزارش نویسی |  |  |  | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ |
| کارآموزی |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ |
|  |
| دروس تخصصی | آئرودینامیک1 \* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |  | ✓ | ✓ |
| آئرودینامیک2 \* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |  | ✓ | ✓ |
| طراحی هواپیما1 \* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ |
| آزمایشگاه آیرودینامیک1 \* |  | ✓ | ✓ |  | ✓ |  | ✓ | ✓ |  |  |  |
| مکانیک پرواز 1 \* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |  | ✓ | ✓ |
| مکانیک پرواز 2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |  | ✓ | ✓ |
| اصول جلوبرنده ها \* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |  | ✓ | ✓ |
| آزمایشگاه آیرودینامیک 2 |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  | ✓ |
| کارگاه ابزار دقیق و اندازه گیری در هواپیما \* |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| کارگاه موتور\* |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| کارگاه بدنه و سیستم های هواپیما |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| کارگاه اویونیک |  |  |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| سیستم مدیریت ایمنی و صلاحیت پروازی  |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| پروژه تخصصی \* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| طراحی سازه های هوایی | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |  | ✓ | ✓ |
| آزمایشگاه ارتعاشات و سیستمهای دینامیکی |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |
| آزمایشگاه احتراق |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |
|  | مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |  | ✓ | ✓ |
|  |
| دروس اختیاری بسته های تخصصی | روشهای تجربی در آیرودینامیک |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |
| آئرودینامیک 3 |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  | ✓ | ✓ |
| آئرودینامیک هلیکوپتر |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  | ✓ | ✓ |
| توروماشینها |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  | ✓ | ✓ |
| اصول راکتها |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  | ✓ | ✓ |
| سوخت و احتراق |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  | ✓ | ✓ |
| اصول طراحی توربین های گازی |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  | ✓ | ✓ |
| پیشرانش فضایی |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  | ✓ | ✓ |
| اویونیک |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  | ✓ | ✓ |
| آزمایش پرواز |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |  | ✓ |
| اصول شبیه سازی پرواز |  | ✓ | ✓ |  | ✓ |  |  |  |  |  | ✓ |
| مدیریت تعمیر و نگهداری |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  | ✓ |  |  | ✓ |
| حداکثر دو درس از بسته دانشکده صنایع شامل (اقتصاد مهندسی ، اصول مدیریت و تئوری سازمان، اصول حسابداری و هزینه یابی،مدیریت و منترل پروژه) |  |  | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ |  |  |  |
| طراحی هواپیما2  |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| طراحی سازه های هوایی |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| طراحی اجزاء 1 |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| اصول طراحی سازه فضاپیما و ماهواره |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| طراحی مقدماتی پرتابه |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| اصول طراحی بالگرد |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| روشهای اجزاء محدود |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| مواد مرکب |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| طراحی به کمک کامپیوتر |  | ✓ | ✓ | ✓ |  |  | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ |
| اصول طراحی توربین های گازی |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| مکانیک مدارهای فضایی |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| اویونیک |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| آزمایش پرواز |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| اصول شبیه سازی پرواز |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| طراحی سیستم های هوشمند |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| مکاترونیک |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| طراحی،کنترل و کاربرد سیستم های ماهواره ای |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| اصول راکتها |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| سیستم های اتوماتیک در فضا |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| پیشرانش فضایی |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

**عنوان، هدف، رئوس مطالب، و پیش‌نیازهای دروس**

**دروس پایه :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** رياضي عمومی 1 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: آشنایی با ریاضیات پایه شامل روابط تک متغیره، فنون مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** رياضي عمومی 2 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): رياضي 1 |
| **هدف**: ادامه آشنایی با ریاضیات پایه شامل معادلات پارامتری، توابع چند متغیره و انتگرال‌گیری دوگانه |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** معادلات ديفرانسيل  | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): رياضي 2 |
| **هدف**: آشنایی با روش‌های مختلف حل معادلات دیفرانسیل |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** الگوریتم ها و برنامه‌نویسی كامپيوتر | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: آشنایی با اصول برنامه‌نویسی، شیوه‌های برنامه‌نویسی و یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی متداول برای حل مسائل مهندسی |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** محاسبات عددي | 2 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): الگوریتم ها و برنامه‌نویسی كامپيوتر |
| **هدف:** آشنايي دانشجويان با روشهاي عددي در محاسبات مهندسي |
| **رئوس مطالب:** * خطاها و اشتباهات
* درونیابی و برونیابی و برازش منحنی
* حل معادلات غیر خطی و حل دستگاه های معادلات غیرخطی
* مشتق گیری عددی
* انتگرال گیری عددی
* حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه یک و بالاتر، حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیل
* حل دستگاه معادلات خطی
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** فيزيك 1 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: آشنایی با مفاهیم اساسی فیزیک عمومی مربوط به دینامیک اجسام، کار، انرژی و ترمودینامیک |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** فيزيك 2 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): فيزيك 1 |
| **هدف**: آشنایی با مفاهیم اساسی فیزیک عمومی مربوط به الکتریسیته و مغناطیس |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمايشگاه فيزيك 1 | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): (فيزيك 1) |
| **هدف**: انجام عملی آزمایشات برای درک بهتر مفاهیم اساسی فیزیک عمومی 1 |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمايشگاه فيزيك 2 | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): (فيزيك 2) |
| **هدف**: انجام عملی آزمایشات برای درک بهتر مفاهیم اساسی فیزیک عمومی 2 |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

**دروس اصلی:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** استاتیک | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ریاضی 1  |
| **هدف**:. آشنایی دانشجویان با تحلیلی اجسام و سازه های دو بعدی و سه بعدی در حالت ایستا، تحلیل بارهای گسترده و تعیین خواص اینزسی اجسام |
| **رئوس مطالب:*** مقدمه اي بر استاتيک
* سيستم هاي نيرويي
* تعادل
* سازه ها
* نیروهای گسترده
* کار مجازی
* گشتاور اینرسی
* اصطکاک
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مبانی مهندسی برق و الکترونیک | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): فیزیک 2 |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** دینامیک1 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): استاتیک |
| **هدف**: آشنایی با سینماتیک ذرات و اجسام ، تحلیل سینتیک ذرات به کمک قانون دوم نیوتن روش انرژی و اندازه حرکت خطی |
| **رئوس مطالب**: * تعاریف و مفاهیم کلی
* سینماتیک ذره
* حرکت های نسبی
* سنیماتیک جسم صلب در فضا
* سینتیک ذره
* روش کار و انرژی جنبشی
* روش ایمپالس- مومنتم خطی
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مقاومت مصالح  | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): استاتیک |
| **هدف**: ایجاد توانایی برای محاسبه تنش در اعضاء سازه ای تحت انواع بارگذاری و ارزیابی مقاومت آنها. |
| **رئوس مطالب**: * مقدمه ای بر مقاومت مصالح
* تنش تحت بار محوری
* کرنش – قانون هوک – مسائل بارگذاری محوری
* پیچش
* خمش خالص تیرها
* تنش برشی در تیرها
* مسائل تنش چند محوری – شرایط تنش صفحه ای و کرنش صفحه ای – معیارهای شکست
* تنش مرکب و اصل بر هم نهی
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** ریاضیات مهندسی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ریاضی 2 و معادلات ديفرانسيل |
| **هدف**: يادگيري سري،انتگرا ل و تبدِيل فوريه- تبدِيل لاپلاس- يادگيري انواع معادلات PDE و روش حل- يادگيري اصول اعداد مختلط شامل مشتق، حد، انتگرال، سري و بحث انتگرال مانده اي، نگاشت |
| **رئوس مطالب:** مرور معادلات ديفرانسيل ODE ، دسته بندي و نحوه حلسري فوريه، انتگرال فوريه، تبديلات فوريه و تبدیل لاپلاسمعادلات PDEمتغير هاي مختلط |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایشگاه مبانی مهندسی برق و الکترونیک | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آز فیزیک 2- مبانی مهندسی برق و الکترونیک |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مقدمه ای بر مهندسی هوافضا | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: آشنائی دانشجویان ورودی با رشته مهندسی هوافضا به منظور کمک به ایشان برای مسیریابی بهتر در طول دوران تحصیل و برنامه ریزی برای آینده کاری خود پس از فراغت از تحصیل. |
| **رئوس مطالب**: * آشنائی با آموزش عالی
* معرفی مهندسی بصورت عام و مهندسی هوافضا بصورت خاص
* معرفی وسایل نقلیه هوائی و فضائی و اجزاء آنها
* معرفی توانمندی های دانشکده
* آئرودینامیک مقدماتی
* مکانیک پرواز و کنترل مقدماتی
* سازه مقدماتی
* پیشرانه مقدماتی
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مکانیک سیالات | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): استاتیک  |
| **هدف**: فهم اولیه مفاهیم مکانیک سیالات و پدیده‌های آن و ارائه مقدمه‌ای از معادلات ناویر استوکس برای دانشجویان سال دوم کارشناسی |
| **رئوس مطالب**: * مفهوم یک سیال
* سیال به عنوان یک ماده پیوسته
* شکل خطوط: خطوط جریان، تیوب جریان، خطوط مسیر و خطوط زمان
* نیروهای وارد بر المان سیال
* قوانین فیزیکی مکانیک سیالات
* فرم دیفرانسیلی معادلات بقا
* جریان درون لوله
* نیروی پسآ روی صفحه تخت
* مباحث تکمیلی
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** ترمودینامیک1 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): فیزیک1 |
| **هدف**:. آشنائی با قوانین پایه فیزیکی و کاربرد آنها در ترمودینامیک |
| **رئوس مطالب**:  تعریف و تاریخچه علم ترمو دینامیک ، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفرترمودینامیک، اشل های دما.  تعادل فازهای سه گانه (بخار، مایع، جامد) ، سیالات حالت گازهای کامل و گازهای حقیقی ، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فازگیبس.  تعریف کار،کارجابجائی مرزیک سیستم تراکم پذیر نزد فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت. اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه ، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت، انرژی درونی، اصل بقا، جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی ، حالت یکنواخت، فرآیند با جریان یکنواخت، حالت یکسان( Uniform) ، فرآیند با جریان یکسان ، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه گازهای کامل. ماشینهای حرارتی و مبردها، بازده آنها، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت پذیر، عواملی که موجب برگشت ناپذیری فرآیند می­شوند.آنالیزابعادی: دیمانسیون، نظرید پی، اعداد بدون بعد، اعداد اویلر، رینولدز، فراد، ماخ، وبر، تشابه و مطالعات مدلی. اثرات لزجت و مقاومت در جریان : جریان آرام بین دو صفحه موازی و روی سطح شیب دار، جریلان آرام توسعه یافته در لوله ، معادله پوازوی، عددرینولذز در جریان مغشوش، توزیع سرعت در جریان مغشوش، لایه مرزی، جدائی، نیروی وارد بر اجسام واقع در جریان (نیروی پا- Drag) ، اصطکاک در رابطه با جریان در سطوح (جریان در لوله و کانال باز) و مثالهای مربوطه،  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایشگاه مقاومت مصالح | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مقاومت مصالح |
| **هدف**: آشنایی با  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایشگاه مکانیک سیالات | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مکانیک سیالات |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** ترمودینامیک2 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترمودینامیک1 |
| **هدف**:. آشنایی با سیکل های ترمودینامیکی و محاسبه عملکرد سیستم ها |
| **رئوس مطالب**: سیکلهای تولید توان بخار: سیکل رانکین، گرمایش مجدد، گرمکن های باز و بستهسیکلهای تولید توان گازی: سیکل اتو، سیکل دیزل، سیکل دوگانه، سیکل برایتون، موتورجت، سیکلهای ترکیبیسیکلهای تبرید: سیکل تبرید تراکمی بخار، سیکل تبرید گازی، سیکلهای تبرید چندطبقهمخلوط گازها: نسبت جرمی و نسبت مولی، قانون دالتون و آماگاتمخلوط هوا و بخار: رطوبت نسبی و مطلق، دیاگرام سایکومتریک، تهویه مطبوعاحتراق: واکنشهای استوکیومتریک، واکنشهای با هوای اضافی، گرمای واکنش، دمای آدیاباتیک شعله، ارزش حرارتی سوخت ها |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** ارتعاشات مکانیکی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): دینامیک1-ریاضیات مهندسی |
| **هدف**: آشنایی با مفاهیم پایه ارتعاشات ، استخراج معادلات ارتعاشی به کمک روشهای نیوتن و انرژی ، محاسبه فرکانس طبیعی ، پاسخ سیستم ارتعاشی به تحریک هارمونیک و گذرا و آشنایی با کاربردهای ارتعاشات |
| **رئوس مطالب:** 1- حرکات نوسانی2- ارتعاشات آزاد سیستمهای یک درجه آزادی 3- ارتعاشات اجباری سیستمهای یک درجه آزادی تحت نیرو تحریک هارمونیک 4- ارتعاشات اجباری سیستمهای یک درجه آزادی تحت نیروی متحرک گذرا 5- ارتعاشات سیستمهای دو درجه آزادی 6- ارتعاشات سیستمهای چند درجه آزادی  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** علم مواد | 3واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مقاومت مصالح |
| **هدف**: آشنایی با انواع مواد در کاربردهای مهندسی و روشها و فرآیندهای تولید |
| **رئوس مطالب**: * مقدمه‌ای بر علم مواد شامل : بیان اهداف درس، اتصالات شیمیایی، ساختار کریستالی جامدات، عیوب و نواقص کریستالی خواص مکانیکی مواد شامل: تغییر شکل الاستیک، تغییر شکل پلاستیک، سختی فلزات، نابجایی‌ها و تئوری استحکام فلزات
* تئوری شکست فلزات شامل: شکست فلزات نرم و سخت، خستگی، خزش
* دیاگرام‌های فاز، تغییرات فاز و خواص مکانیکی شامل: مبانی و دیاگرام‌های فاز دوفازی، سیستم آهن کربن، آلیاژهای آهن و تغییرات خواص مکانیکی در آن‌ها
* اصول عملیات حرارتی شامل: تئوری نفوذ، انواع عملیات‌های حرارتی (همگن‌سازی، تنش‌زدایی، بازیابی و ...)، آنیل کردن، نرمالیزه کردن، کروی کردن، نمودارهای تبدیل دما زمان، پیرسختی، سخت کردن سطح

- آلیاژهای آلومینیوم شامل: آلومینیوم و آلیاژهای آن، تقسیم‌بندی آلیاژهای آلومینیوم، آلیاژهای آلومینیوم پیشرفته- دیگر آلیاژهای غیر آهنی، آلیاژهای منیزیم، آلیاژهای مس، آلیاژهای تیتانیم- مواد کامپوزیتی، تعریف کلی مواد کامپوزیتی، طبقه بندی کامپوزیت‌ها، کاربردهای مواد کامپوزیتی در هوافضا، روش‌های تولید مواد کامپوزیتی مورد استفاده در هوافضا- روش‌های تولید شامل: فرم‌دهی (آهنگری فورج، کشش، اکستروژن، شکل‌دهی پرس مکانیکی، نورد، ریخته‌گری)، جوش و اتصال مواد(جوشکاری مواد، اتصالات پیچ و پرچ)، ماشین‌کاری( تراش، فرز، سوراخکاری)، برش مواد (سمبه و ماتریس، برش مکانیکی، لیزر، جت آب و...) - فرآیند‌های تولید شامل: ترتیب فرایند‌های تولید، تلرانس‌ها و دقت‌ها، دستگاه‌های ماشین‌کاری کامپیوتری (CNC) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** کنترل اتوماتیک | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز):ارتعاشات مکانیکی |
| **هدف**: در این درس دانشجویان با عملکرد و پایداری سیستم‌های دینامیکی خطی آشنا می‌گردند و سپس بر اساس تحلیل مکان هندسی قطب‌ها و پاسخ فرکانسی، توانایی طراحی سیستم کنترل را پیدا می‌کنند. |
| **رئوس مطالب**: * آشنایی با سیستم‌های کنترل
* نمایش سیستم‌های کنترل خطی
* تحلیل عملکرد گذرا و ماندگار سیستم‌های کنترل
* تحلیل پایداری در سیستم‌های کنترلی
* مکان هندسی قطب‌های حلقه بسته
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** انتقال حرارت | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترمودینامیک1 |
| **هدف**: آشنايي با اصول انتقال حرارت و معادلات حاكم، و بكارگيري آنها در مهندسي |
| **رئوس مطالب**: * مقدمه
* انتقال حرارت دائمی: یک بعد
* انتقال حرارت دائمی: چند بعد
* انتقال حرارت گذرا
* اصول جابجایی
* روابط تجربی و کاربردی برای انتقال حرارت جابجایی
* تشعشع
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آز ترمودینامیک و انتقال حرارت | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترمودینامیک 1 |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** نقشه کشی صنعتی 1 | 2 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** تحلیل سازه های هوایی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مقاومت مصالح-الگوریتم ها و برنامه نویسی کامپیوتر |
| **هدف**: آموزش روش های تحلیل سازه |
| **رئوس مطالب**: * مقدمه ای بر تحلیل سازه، رفتار سازه ها، سازه های معین و نامعین
* روش های محاسبه سازه های نامعین استاتیکی در تیرها و قاب ها
* تحلیل تنش در مقاطع جداره نازک تک سلولی و چند سلولی در بار گذاری خمش و پیچش و ایده­آل سازی مقاطع
* تحلیل ماتریسی سازه ها
* مقدمه ای بر تحلیل مواد مرکب چند لایه
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** دینامیک2 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): دینامیک1 |
| **هدف**: آشنایی با اندازه حرکت زاویه ای و ضربه زاویه ای- نحوه فرمول بندی سینتیک اجسام صلب، معرفی زوایای اویلر و آشنایی با مبحث کارگرد ژیروسکوپ و وضعیت یابی |
| **رئوس مطالب:** (MOM) Moment of Momentum , Angular Momentumسینتیک جسم صلب در فضا general 3-D Kinetic Riyid Body سینتیک جسم صلب در حرکت به موازات صفحهتعیین مسئله وضعیت جسم صلب در فضا و ژیرودینامیک  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** کارگاه ورقکاری و جوشکاری(عمومی) | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** روش تحقیق و گزارش نویسی | 2 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترم 4 به بعد |
| **هدف**: آشنايي دانشجويان با نحوه انجام يک تحقيق، تهيه گزارش آن، تهيه مقاله و ارائه شفاهي |
| **رئوس مطالب**: * معرفي تحقيق
* مراحل يک تحقيق
* انجام کار گروهی
* گزارش نويسي
* آيين نگارش
* مقاله نويسي
* ارائه شفاهي
* اخلاق علمي و مهندسي
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** کارآموزی | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): گذراندن 100 واحد |
| **هدف**: آشنایی دانشجو با محیط کاری صنعت و روابط کاری حاکم برآن و تجربه انجام یک ماموریت صنعتی |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

**دروس تخصصی**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آئرودینامیک1 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مکانیک سیالات |
| **هدف**: فهم آیرودینامیک جریان‌های تراکم‌ناپذیر با تاکید بر روی ایرفویل‌ها و بال‌ها برای دانشجویان سال دوم کارشناسی  |
| **رئوس مطالب**: * مروری بر مکانیک سیالات، مفاهیم و ابزارها
* ضرایب برآ و پسآ
* صفحه ورتکس ون کارمن
* نیروها و گشتاورهای آیرودینامیکی، مرکز فشار
* پایه‌های جریان غیر لزج و تراکم‌ناپذیر
* انواع جریان پتانسیل و ترکیب آنها
* جریان تراکم‌ناپذیر روی ایرفویل‌ها
* جریان تراکم‌ناپذیر روی بال
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آئرودینامیک2 | 3واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آئرودینامیک1 – ترمودینامیک 2 |
| **هدف**: آشنايي با اصول ديناميك گازها و جريان تراكم پذير بر روي بالواره ها در تمام رژيمهاي سرعت |
| **رئوس مطالب**: مقدمه اي بر جريان تراكم پذيرجريان یک بعدموج ضربه اي مورب و موج انبساطيجريان تراكم پذير در شيپوره ها، ديفيوزرها، و تونلهاي بادحركت گذراي موججريان تراكم پذير مادون صوت بر روي بالواره: تئوري خطيجريانهاي مافوق صوت و جريان ابرصوت |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** طراحی هواپیما1 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مکانیک پرواز 1 |
| **هدف**: ایجاد توانائی طراحی هواپیما تا ایجاد پیکربندی به صورت عملی و تیم های طراحی دانشجو که متدولوژی اندامه سازی هواپیما را در چارچوب کار تیمی ایجاد و سه نمای هواپیما را در نرم افزار کاتیا ایجاد نماید، |
| **رئوس مطالب**: * مقدمه ای بر انواع تایپ های هواپیما - مراحل طراحی هواپیما از بازار تا ایده، ایدئولوژی، متدولوژی طراحی مفهومی، تخصصی، جزئیات، نمونه سازی، پرواز تست، کسب گواهی – آمار هواپیما ها - مشخصات هواپیمای مورد طراحی توسط استاد و دانشجو در گروه های طراحی تیمی،
* طراحی اندازه سازی وزن و جزئیات،
* تحلیل کمی حساسیت وزن هواپیما،
* طراحی اندازه سازی مساحت بال و قدرت موتور،
* طراحی اندازه سازی و لی آت معماری هواپیما،
* طراحی تلفیق موتور با هواپیما و اندازه سازی قدرت موتور در ارتفاعات و سرعت های پرواز،
* طراحی لی آت و معماری بال و اندازه سازی سطوح کنترل،
* طراحی و تحلیل برآ افزاها و اندازه سازی آنها،
* طراحی مساحت و استقرار آمپناژ و تعیین سطوح کنترلی،
* طراحی و استقرار ارابه های فرود اصلی و دماغه و اجابت الزامات واژگونی(Tip over) طولی و سمتی و بار استاتیک و مفهومات محل قنداق جمع شدن آنها،
* طراحی و تحلیل مرکز ثقل اجزاء اصلی هواپیما و یافتن سیب زمینی سی جی (C.G. potato)در طول ماموریت،
* جمعبندی پیکر بندی و داده های وزنی، مساحت ها و فواصل مهم و کارآئی برجسته و انتشار 5 نمای هواپیما،
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایشگاه آیرودینامیک 1 | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آئرودینامیک1 |
| **هدف**: آشنایی دانشجویان با مبانی آزمایش و تست های آیرودینامیکی، مدلسازی و مفاهیم جریان های سرعت پایین و تعیین ضرایب آیرودینامیکی |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مکانیک پرواز1 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آئرودینامیک1 |
| **هدف**: آشنائی و کسب مهارت انجام محاسبات عملکرد هواپیما |
| **رئوس مطالب**: * اتمسفر استاندارد
* انواع سرعت ها ( IAS، CAS، TAS )
* محاسبات آئرودینامیک هواپیما شامل نیروی برآ، نیروی پسا، تأثیر فلپ و ارابه فرود
* محاسبات توان موتورهای پیستونی و توربوپراپ (شامل راندمان ملخ)
* محاسبات تراست موتورهای توربوجت و توربوفن
* معادلات حرکت جرم متمرکز و بررسی شرایط پرواز یکنواخت
* محاسبات عملکرد هواپیما شامل
* پوش پروازی
* بارگذاری و دیاگرام ضریب بار بر حسب سرعت (V-n Diagram)
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مکانیک پرواز 2 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مکانیک پرواز 1- دینامیک 2 |
| **هدف**: ایجاد توانمندی در ارزیابی کیفیت و خوش دستی پرواز وسایل پرنده و طراحی سیستم های پایدار و کنترل پذی |
| **رئوس مطالب**: تاریخچه و مقدمهتعریف محورهای مختصاتپایداری استاتيک طولی(Static Longitudinal Stability)پایداری استاتيک سمتی (Static Directional Stability) تحلیل پایداری دینامیک طولی( Dynamic Longitudinal Stability ) تحلیل پایداری دینامیک عرضی – سمتی ( Dynamic Lateral-Directional Stability ) سیستم های پایداری مصنوعی( Stability Augmentation System- SAS) کوپلینگ اینرسی – آیرودینامیک |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اصول جلوبرنده ها | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترمودینامیک2- آئرودینامیک2 |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایشگاه آئرودینامیک2 | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آئرودینامیک2 |
| **هدف**: آشنایی با جریان مافوق صوت و روش های تولید آن، تصویربرداری های شیلرین و تعیین ویژگی های جریان تراکم پذیر |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** کارگاه ابزاردقیق و اندازه گیری در هواپیما | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترم شش به بعد |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مقدمه و کلیات، سیستمهای اندازه گیر و نشانگرهای هواپیما، خطاها و کالیبراسیون بررسی عملکرد دستگاههای: پیتو استاتیک، ارتفاع سنج، نشانگر سرعت عمودی (VSI)، پیتو دینامیک، سرعت سنج، اندازه گیر عدد ماخ، زاویه حمله و زاویه سرشبررسی عملکرد نشانگرهای موتور: فشارسنج روغن، درجه حرارت (EGT)، دور موتور (N1,N2)، میزان مصرف سوخت (FF) و مقدار سوخت (FQ)بررسی عملکرد دستگاههای اندازه گیر ناوبری: قطب نما، ژیروسکوپ، ژایرو جهت یاب(HSI)، افق نما (ADI)، ژایرو گردشی و سرش ((Turn&Slip و سیستم فرود دقیق (ILS)بررسی عملکرد سیستمهای هشداردهنده آتش، موتور و غیرهبررسی عملکرد سیستمهای نشاندهنده وضعیت شامل وضعیت ارابه فرود، فلاپ و غیره |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** کارگاه موتور | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترم شش به بعد |
| **هدف**:  |
| * **رئوس مطالب:**
* تشریح انواع موتور­های جت و دسته بندی آنها، مقدمات عملکرد موتور­های جت

تشریح یک نمونه موتورتوربو جت (J47-23) و قطعات آن و تشریح چگونگی اورهال موتور (شامل پیاده کردن، تمیزکاری، بازرسی، تعمیر، بالانس و سوارکردن و تست موتور) به کمک ابزارهای مخصوص آنبازکردن دهانه ورودی موتور، بازکردن کمپرسور و متعلقات آن، بازکردن اتاق احتراق و توربین* تشریح سیستم سوخت رسانی یک نمونه موتور توربو فن ( CF6)

تشریح سیستم خنک کاری و روغن کاری موتور (CF6) و بازدید عملی موتور* تشریح تئوری موتورهای احتراق داخلی و انواع آن، تشریح عملکرد موتورهای پیستونی

تشریح موتورهای Lycoming و Continental و قطعات آن و چگونگی بازکردن آن با ابزارهای مخصوصباز و بسته کردن یک نمونه موتور احتراق داخلی موجود |
| **عنوان درس:** کارگاه بدنه و سیستم های هواپیما | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترم شش به بعد |
| **هدف**:  |
| * **رئوس مطالب:**
* آشنایی با اجزای اصلی سازه هواپیما، کارکرد و نحوه قرارگیری آنها در سازه اصلی، انواع سازه متداول بال، بدنه و دم هواپیما و نیروهای وارد به آنها
* نحوه اندازه گیری ابعاد هواپیما، نحوه پیاده کردن نقشه مقاطع مختلف هواپیما و نحوه اجرای توزین و تعادل هواپیما
* آشنایی با مواد مورد استفاده شده در سازه هواپیما
* آشنایی با انوع ابزار و تجهیزات و نحوه استفاده از آنها در تولید اجزای سازه‌ای
* آشنایی با اصول ورقکاری
* آشنایی با سیستم نیوماتیک و نحوه کارکرد آن
* آشنایی با سیستم تهویه مطبوع و نحوه کارکرد آن
* آشنایی با سیستم سوخت، اطفاء حریق و نحوه کارکرد آن
* آشنایی با سیستم حیات، مراقبت از یخ زدگی و صاعقه و نحوه کارکرد آن
* آشنایی با سیستم هیدرولیک و نحوه کارکرد آن
* آشنایی با سیستم فرود و نحوه کارکرد آن
* آشنایی با سیستم ترمز و نحوه کارکرد آن
* آشنایی با سطوح کنترل و نحوه کارکرد آنها
* آشنایی با روشهای متداول اورهال بدنه هواپیما و تستهای غیر مخرب جهت شناسایی آسیب‌ها و ایرادهای ایجاد شده در اجرای سازه‌ای هواپیما
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** کارگاه اویونیک | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): کارگاه ابزاردقیق و اندازه گیری در هواپیما |
| **هدف**:  |
| * **رئوس مطالب**:
* مقدمه و کلیات کابین خلبان پیشرفته
* بررسی سیستم کامپیوتر داده های هوا (Air Data Computer)
* بررسی و تشریح کابین خلبان شیشه ای (Glass Cockpit)
* بررسی سیستم Garmain 1000
* بررسی و تشریح اتو پایلوت
* بررسی و تشریح سیستم GPS
* بررسی و تشریح سیستم TCAS
* بررسی و تشریح سیستم GPWS,EGPWS
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** سیستم مدیریت ایمنی و صلاحیت پروازی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترم شش به بعد |
| **هدف**: آشنایی با انواع استانداردهای صلاحیت پروازی و سیستم مدیریت ایمنی |
| * **رئوس مطالب**:
* ایمنی در حمل و نقل هوایی
* مقدمه و کلیات
* آشنایی با مفاهیم ایمنی
* آشنایی با مدیریت ایمنی
* خطرات ((Hazards و راههای مقابله با آنها
* معرفی ریسک ایمنی و اصول مدیریت ریسک ایمنی
* مقررات مربوط به سیستم مدیریت ایمنی
* سیستم مدیریت ایمنی
* طراحی سیستم مدیریت ایمنی
* پیاده سازی سیستم مدیریت ایمنی
* انواع روشهای اجرای سیستم مدیریت ایمنی
* برنامه ملی ایمنی
* صلاحیت پروازی
* گواهی نامه های صلاحیت در طراحی و ساخت وسایل پرنده
* گواهی نامه های صلاحیت پرواز
* معرفی استانداردهای رده های مختلف هواپیما/موتور/پره هواپیما
* معرفی استانداردهای بالگرد و پهباد
* معرفی استانداردهای مراکز تعمیر و نگهداری
* معرفی استانداردهای آموزش مهندس و تکنسین فنی و عملیاتی
* معرفی استانداردهای قطعات و سیستمها
* مطالعه موردی در ارضای نیازمندیهای استاندارد در طراحی یک وسیله خاص
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** پروژه تخصصی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): حداقل 100واحد |
| **هدف**: تجربه کردن یک تحقیق شخصی و هدفدار و پیمودن مسیر پژوهش برای دستیابی به اهداف مورد نظر |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** طراحی سازه های هوایی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): تحلیل سازه های هوایی |
| **هدف**: آموزش اصول طراحی سازه های هوایی |
| **رئوس مطالب**: * مقدمه ای بر بارگذاری هواپیما
* کمانش تیرها و تنش Crippling
* کمانش صفحات نازک و صفحات نازک تقویت شده فشاری و کمانش صفحات بین پرچ ها
* کمانش صفحات برشی
* ایجاد برش در بال و بدنه (Cut out )
* طراحی اتصلات (Joint & Fitting)
* مقدمه ای بر معماری و سایزینگ اجزای سازه­های بال ، بدنه و دم
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): محاسبات عددی- آیرودینامیک2 |
| **هدف**: آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه دینامیک سیالات محاسباتی و استفاده از نرم افزارهای موجود در این زمینه |
| **رئوس مطالب**: * مقدمه
* کاربردها
* معادلات حاکم بر جريان
* رفتار فيزيکي و رياضي معادلات
* شرايط اوليه و مرزي
* جریان توربولانس
* روش هاي گسسته سازي (اختلاف محدود و حجم محدود)
* همگرايي و پايداري
* توليد شبکه
* آموزش نرم افزارها
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایشگاه دینامیک پرواز و کنترل | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایشگاه ارتعاشات و سیستم های دینامیکی | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایشگاه احتراق | 1 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: : متعاقبا اعلام می شود |

**دروس اختیاری بسته آئرودینامیک و پیشرانش**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): محاسبات عددی- آیرودینایک2 |
| **هدف**: آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه دینامیک سیالات محاسباتی و استفاده از نرم افزارهای موجود در این زمینه |
| **رئوس مطالب**: * مقدمه
* کاربردها
* معادلات حاکم بر جريان
* رفتار فيزيکي و رياضي معادلات
* شرايط اوليه و مرزي
* جریان توربولانس
* روش هاي گسسته سازي (اختلاف محدود و حجم محدود)
* همگرايي و پايداري
* توليد شبکه
* آموزش نرم افزارها
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** روشهای تجربی در آئرودینامیک | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آئرودینامیک 2 |
| **هدف**: آشنایی با تونل باد، نحوه طراحی و چگونگی استفاده از آن، وسایل اندازه گیری و مشاهده جریان و استفاده از نتایج تونل باد |
| **رئوس مطالب**: مقدمه ای بر تاریخچه آیرودینامیک تجربی و محدودیت‌های فعلی روش‌های نظریتحلیل ابعادیتونل‌های باد و انواع آناثرات تداخل تونلاندازه‌گیریروش‌های آشکارسازی جریاناثر ابعاد |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آئرودینامیک 3  | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آئرودینامیک 2 |
| **هدف**:   آشنایی با مفاهیم آیرودینامیک کاربردی، طراحی اولیه آیرودینامیکی وسایل پرنده و همچنین درک مفاهیم رژیم گذر صوت |
| **رئوس مطالب**: * معرفی کلی مبحث آئرودینامیک و تقسیم بندی های رایج
* مقاطع بال در جریانهای حدود صوت و مافوق صوت
* بالهای گرایش دار (Swcpt Wing) در سرعتهای مادون ،حدود و مافوق صوت
* معرفی برنامه های کامپیوتری محاسبه بالهای گرایش دار و حل چند مثال
* معرفی آئرودینامیک وسائل پرنده شامل بال و بدنه و تداخلها
* معیارهای آئرودینامیکی طراحی هواپیما و کاربرد ضوابط و اطلاعات تجربی نظیر جزوات ESOY و DATCOM و غیره
* معرفی مباحث خاص آئرودینامیک حدود صوت و ماوراء صوت
* معرفی مباحث ویژه آئرودینامیک (از قبیل موشک ، هلیکوپتر ...)
* آموزش نرم افزارهای مرتبط به مباحث درسی
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آئرودینامیک هلیکوپتر | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آئرودینامیک 2 |
| **هدف**: |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** توربوماشینها | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آئرودینامیک 2 – ترمودینامیک2 |
| **هدف**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |
| **رئوس مطالب**: 1: مقدمه2: معادلات حاکم در توربو ماشین ها3: کمپرسور های جریان محوری 4: توربین های جریان محوری5: جریان درون کسکید6: طراحی کمپرسور های جریان محوری 7: طراحی توربین های جریان محوری |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اصول راکتها | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): اصول جلوبرنده ها |
| **هدف**: |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** سوخت و احتراق | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترمودینامیک2 |
| **هدف**: آشتایی داتشجویان با مبانی علمی و کاربردهای سوخت و احتراق در مهندسی |
| **رئوس مطالب**: 1. مقدمه ای بر اهمیت و کاربرد احتراق
2. مرور مبانی سوخت و احتراق
3. شعله و اشتعال
4. کاربردی های احتراق
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اصول طراحی توربین های گازی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** پیشرانش فضایی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

**دروس اختیاری بسته هوانوردی**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مقدمه ای بر مهندسی هوافضا | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: آشنائی دانشجویان ورودی با رشته مهندسی هوافضا به منظور کمک به ایشان برای مسیریابی بهتر در طول دوران تحصیل و برنامه ریزی برای آینده کاری خود پس از فراغت از تحصیل. |
| **رئوس مطالب**: * آشنائی با آموزش عالی
* معرفی مهندسی بصورت عام و مهندسی هوافضا بصورت خاص
* معرفی وسایل نقلیه هوائی و فضائی و اجزاء آنها
* معرفی توانمندی های دانشکده
* آئرودینامیک مقدماتی
* مکانیک پرواز و کنترل مقدماتی
* سازه مقدماتی
* پیشرانه مقدماتی
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اویونیک | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: آشنایی با سیستم های سنتی و پیشرفته ناوبری هدایت و کنترل وسیله پرنده با تجهیزات تعبیه شده روی هواپیما و تجهیزات کمک ناوبری زمینی و هوایی. |
| **رئوس مطالب**:1-مقدمه و تاریخچه 2-معرفی دیاگرام سیستمی وسیله پرنده3-تعریف زیر سیستم های اویونیک 4-تعریف Bearing وradial5- سیستم ILS 6- سیستم MLS 7- سیستم ADF و NDB 8- سیستم VOR/DME 9- سیستم ناوبری ماهواره ای GPS 10- تعریف مناطق پروازی Airspace Definition 11- سیستم های ناوبری VFR و IFR12- رادار هواشناسی 13- TCAS14-EGPWS و GPWS15- TAWS 16- Air data computer 17- سیستم کنترل ترافیک هوایی(ATC) 18-سیستم کابین شیشه ای Glass Cockpit |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایش پرواز | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اصول شبیه سازی پرواز | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** سیستم مدیریت ایمنی و صلاحیت پروازی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: آشنایی با انواع استانداردهای صلاحیت پروازی و سیستم مدیریت ایمنی |
| * **رئوس مطالب**:
* ایمنی در حمل و نقل هوایی
* مقدمه و کلیات
* آشنایی با مفاهیم ایمنی
* آشنایی با مدیریت ایمنی
* خطرات ((Hazards و راههای مقابله با آنها
* معرفی ریسک ایمنی و اصول مدیریت ریسک ایمنی
* مقررات مربوط به سیستم مدیریت ایمنی
* سیستم مدیریت ایمنی
* طراحی سیستم مدیریت ایمنی
* پیاده سازی سیستم مدیریت ایمنی
* انواع روشهای اجرای سیستم مدیریت ایمنی
* برنامه ملی ایمنی
* صلاحیت پروازی
* گواهی نامه های صلاحیت در طراحی و ساخت وسایل پرنده
* گواهی نامه های صلاحیت پرواز
* معرفی استانداردهای رده های مختلف هواپیما/موتور/پره هواپیما
* معرفی استانداردهای بالگرد و پهباد
* معرفی استانداردهای مراکز تعمیر و نگهداری
* معرفی استانداردهای آموزش مهندس و تکنسین فنی و عملیاتی
* معرفی استانداردهای قطعات و سیستمها
* مطالعه موردی در ارضای نیازمندیهای استاندارد در طراحی یک وسیله خاص
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مدیریت تعمیر و نگهداری | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** حداکثر دو درس از بسته دانشکده صنایع شامل (اقتصاد مهندسی ، اصول مدیریت و تئوری سازمان، اصول حسابداری و هزینه یابی،مدیریت و منترل پروژه) | 3+3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

**دروس اختیاری بسته طراحی وسایل هوافضایی**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** طراحی هواپیما2 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): طراحی هواپیما1 |
| **هدف**: ایجاد توانائی طراحی و تلفیق سیستم های هواپیما در سطح هواپیما و سیستم بلوک و طراحی تا ایجاد استقرار در پیکربندی هواپیما به صورت عملی و تیم های طراحی دانشجو در چارچوب کار تیمی و انتشار پروتوکل های سازه و سیستم های هواپیما و اصلاحات را در نرم افزار کاتیا ایجاد نماید، |
| **رئوس مطالب:** 1. طراحی و تحلیل هندسی پایداری استاتیک طولی هواپیما و اصلاح موقعیت آمپناژ (دم های افقی)،
2. طراحی و تحلیل هندسی پایداری استاتیکی سمتی هواپیما و اصلاح موقعیت آمپناژ (دم های عمودی)، تحلیل پیداری هواپیما در هنگام یک موتور خاموش و اصلاح رادر در دم عمودی،
3. طراحی و معماری عرشه خلبان استقرار صندلی پدال ها اهرم ها، کنسول و دسته گاز و کنترل فرامین، تحلیل و اصلاح فریم و شیشه ها عرشه برای اجابت الزامات قدرت دید بیرون هواپیما،
4. طراحی و معماری و لی آت داخل کابین و پنجره ها، صندلی ها، راهرو (ها) رختکن، آشپزخانه و توالت برای مسافر و اجابت الزامات راحتی مسافر،
5. طراحی فاصله سازی و لی آت معماری سازه های کلیدی بال و بدنه دم های افقی و عمودی، برابر ملاحظات بار های کلیدی و تداخلات با موتور، ارابه های فرود، کابین مسافر و پنجره و سپر باد و کف سازی، و رادار ها و تجهیزات کلیدی هواپیما،
6. سیستم سوخت در سطح هواپیما: طراحی پروتوکل های تعریف تشریح ماموریت و دسته بندی سیستم ها سوختگیری، سیستم ونت، سیستم سوپلای سوخت به موتور، انتقال سوخت، اندازه گیری و مدیریت سوخت، بلوک دیاگرام، سامانه های کلیدی، پروتکل استقرار در هواپیما،
7. سیستم های آوینیکس در سطح هواپیما: طراحی پروتوکل های تعریف تشریح ماموریت و دسته بندی زیر سیستم های مخابراتی، ناوبری، وضعیت هواپیما، کمک پرواز و سیستم کمک ایمنی، بلوک دیاگرام، سامانه های کلیدی، پروتکل استقرار در هواپیما،
8. سیستم هیدرولیک در سطح هواپیما: طراحی پروتوکل های تعریف تشریح ماموریت و دسته بندی زیر سیستم های رزرور، توزیع در بازو ها، سیستم های اورژانس در پرواز و فرود، بلوک دیاگرام، سامانه های کلیدی، پروتکل استقرار در هواپیما،
9. سیستم های حیات در سطح هواپیما: طراحی پروتوکل های تعریف تشریح ماموریت و دسته بندی زیر سیستم های ارکاندیشن، کنترل فشار، اکسیژن، و محافظت از یخ زدگی، بلوک دیاگرام، سامانه های کلیدی، پروتکل استقرار در هواپیما،
10. برآورد هزینه های طراحی نمونه سازی و پرواز و گواهی، برآورد هزینه های تولید، و برآورد هزینه های بهره برداری و اسقاط هواپیما و تحلیل های مربوطه و انتشار هزینه چرخه عمر هواپیما،
11. جمعبندی پروتکل ها و اصلاحات هواپیما و انتشار استندارد اسپک هواپیما در پیکر بندی (طراحی 1) و معماری سیستم و سازه ها (طراحی 2)،
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** طراحی سازه های هوایی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): تحلیل سازه های هوایی |
| **هدف**: آموزش اصول طراحی سازه های هوایی |
| **رئوس مطالب:** * مقدمه ای بر بارگذاری هواپیما
* کمانش تیرها و تنش Crippling
* کمانش صفحات نازک و صفحات نازک تقویت شده فشاری و کمانش صفحات بین پرچ ها
* کمانش صفحات برشی
* ایجاد برش در بال و بدنه (Cut out )
* طراحی اتصلات (Joint & Fitting)
* مقدمه ای بر معماری و سایزینگ اجزای سازه­های بال ، بدنه و دم
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** طراحی اجزاء1 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مقاومت مصالح- دینامیک2 |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اصول طراحی سازه فضاپیما و ماهواره  | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** طراحی مقدماتی پرتابه | 3واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اصول طراحی بالگرد | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز):  |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** روشهای اجزاء محدود | 3واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مواد مرکب | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** طراحی به کمک کامپیوتر | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اصول طراحی توربین های گازی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آیرودینامیک 3 | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: * معرفی کلی مبحث آئرودینامیک و تقسیم بندی های رایج
* مقاطع بال در جریانهای حدود صوت و مافوق صوت
* بالهای گرایش دار (Swept Wing) در سرعتهای مادون ،حدود و مافوق صوت
* معرفی برنامه های کامپیوتری محاسبه بالهای گرایش دار و حل چند مثال
* معرفی آئرودینامیک وسائل پرنده شامل بال و بدنه و تداخلها
* معیارهای آئرودینامیکی طراحی هواپیما و کاربرد ضوابط و اطلاعات تجربی نظیر جزوات ESOY و DATCOM و غیره
* معرفی مباحث خاص آئرودینامیک حدود صوت و ماوراء صوت
* معرفی مباحث ویژه آئرودینامیک (از قبیل موشک ، هلیکوپتر ...)
* آموزش نرم افزارهای مرتبط به مباحث درسی
 |

**دروس اختیاری بسته هدایت،کنترل و ناوبری سیستمهای هوافضایی**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مکانیک مدارهای فضایی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ریاضیات مهندسی- دینامیک2 |
| **هدف**: در این درس مقدماتی به ذکر پایه های فیزیکی مدارهادر فضا پرداخته می شود. اثرات نیروی جاذبه بین دوجسم و نیروهای خارجی دیگر برای حرکت انتقالی اجسام مورد بررسی قرار می گیرد. اصولا در این درس بایستی حرکات به صورت جرم نقطه ای در فضا مدل شود و صرفا حرکات انتقالی بحث گردد ولی با توجه به اینکه تنها درس کارشناسی در این زمینه می باشد مطالبی که مربوط به حرکات دورانی جسم صلب است نیز به آن اضافه شده است. |
| **رئوس مطالب:** * مقدمه
* مساله دو جسم- مقاطع مخروطی
* انتقال مداری
* مسیرهای بین سیاره‌ای
* دینامیک دورانی ماهواره
* خلاصه‌ای از انواع اغتشاشات ماهواره
* اغتشاش گشتاور گرادیان جاذبه و اثر آن در معادلات اویلر
* خلاصه‌ای از کنترل وضعیت دورانی ماهواره
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اویونیک | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**: آشنایی با سیستم های سنتی و پیشرفته ناوبری هدایت و کنترل وسیله پرنده با تجهیزات تعبیه شده روی هواپیما و تجهیزات کمک ناوبری زمینی و هوایی. |
| **رئوس مطالب**:1-مقدمه و تاریخچه 2-معرفی دیاگرام سیستمی وسیله پرنده3-تعریف زیر سیستم های اویونیک 4-تعریف Bearing وradial5- سیستم ILS 6- سیستم MLS 7- سیستم ADF و NDB 8- سیستم VOR/DME 9- سیستم ناوبری ماهواره ای GPS 10- تعریف مناطق پروازی Airspace Definition 11- سیستم های ناوبری VFR و IFR12- رادار هواشناسی 13- TCAS14-EGPWS و GPWS15- TAWS 16- Air data computer 17- سیستم کنترل ترافیک هوایی(ATC) 18-سیستم کابین شیشه ای Glass Cockpit |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** آزمایش پرواز | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مکانیک پرواز 1 |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اصول شبیه سازی پرواز | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** طراحی سیستم های هوشمند | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** مکاترونیک | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** طراحی، کنترل و کاربرد سیستم های ماهواره ای  | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): کنترل اتوماتیک |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** اصول راکت ها | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز) : اصول جلوبرنده ها |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** سیستم های اتوماتیک در فضا | 3واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): کنترل اتوماتیک |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** پیشرانش فضایی | 3 واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| **هدف**:  |
| **رئوس مطالب**: متعاقبا اعلام می شود |