



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

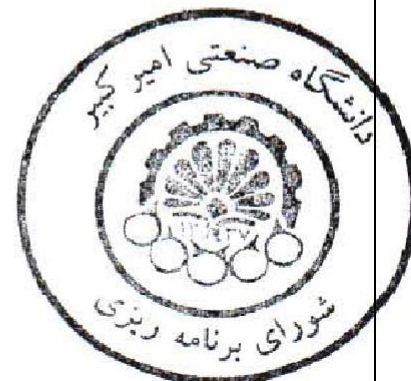
برنامه آموزشی دوره کارشناسی

مهندسی هوافضا

گروه فنی و مهندسی

مصوب در جلسه مشترک شورای برنامه ریزی و شورای بازنگری برنامه های آموزشی دانشگاه صنعتی

امیرکبیر مورخ ۹۶/۰۵/۲۵



## مقدمه:

دانشکده مهندسی هوافضا دانشگاه صنعتی امیرکبیر با حدود ۳۰ 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 جدید کارشناسی مهندسی هوافضا نمود. با توجه به گذشت حدود ۲۳ سال از تصویب برنامه قبلی در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و پیشرفت‌های انجام شده در شاخه‌های 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 فارغ‌التحصیلان 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 و یا محقق در این حوزه را دارا باشند. لازم بذکر است که جهت‌گیری برنامه در استفاده بهینه از نقاط قوت دانشکده و تجربیات و ارتباطات اعضای هیات علمی در این برنامه می باشد. به طور خلاصه اهداف این برنامه تربیت فارغ‌التحصیلانی است که:

- ۱) مهارت‌های لازم برای حرفه خود را فراگرفته و بتوانند این مهارت‌ها را در فعالیت‌های حرفه‌ای خود بکار ببرند.
- ۲) از انگیزه و توان کافی برای فراگیری مستمر و گسترش دانش و مهارت حرفه‌ای خود برخوردار باشند.
- ۳) به عنوان مهندسیین واجد شرایط و دارای معیارهای اخلاقی شناخته شده در انجام کارهای جمعی موفق باشند.

## توانایی‌های فارغ‌التحصیلان:

- ۱- توانایی بکارگیری اصول ریاضی، علوم و مهندسی
- ۲- توانایی طراحی و انجام آزمایشهای مهندسی و همچنین تحلیل و تفسیر نتایج آزمایشات و داده‌های بدست آمده
- ۳- توانایی طراحی سیستم و قطعه برای پاسخگویی به نیازها با در نظر گرفتن محدودیتهای موجود
- ۴- توانایی کار در گروههایی با تخصصهای مختلف
- ۵- توانایی در تشخیص مشکلات مهندسی، ساده سازی و فرموله کردن و نهایتاً حل آنها
- ۶- مسئولیت پذیری و رعایت صداقت در ارزش گذاری کار خود و دیگران
- ۷- توانایی در برقراری ارتباط کتبی و شفاهی موثر با دیگران
- ۸- توانایی فهم و درک تاثیر فعالیت‌ها و راه حل‌های مهندسی در گستره جهانی
- ۹- درک و شناخت نیاز به آموزش ضمن کار و توانایی انجام آن در طول فعالیت حرفه‌ای



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

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

در جدول ۱ ارتباط بین توانایی های فارغ التحصیلان به اهداف برنامه آموزشی نشان داده شده است. در جدول ۹ پس از معرفی دروس، ارتباط بین دروس برنامه و توانایی های مورد نظر فارغ التحصیلان مشخص شده است.

جدول ۱ - ارتباط توانایی های فارغ التحصیلان به اهداف برنامه آموزشی

| اهداف | توانمندی ها |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
|-------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|
|       | ۱           | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ |   |
| ۱     | ✓           | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  | ✓  | ✓ |
| ۲     |             |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  | ✓  | ✓ |
| ۳     |             | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓  | ✓  | ✓ |

#### ساختار کلی دروس:

برنامه درسی پیشنهادی بدون گرایش بوده و دارای چهار بسته اختیاری ۱۵ 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 ۲ ساختار کلی دروس را نشان می دهد. بعلاوه دانشجویان این اختیار را دارند که از مجموعه ۳۹ واحد دروس تخصصی مطابق توضیحات جدول ۶، ۳۰ واحد را انتخاب کنند. همچنین دانشجویان می توانند برای گذراندن ۱۵ واحد دروس اختیاری خود یکی از بسته های اختیاری این برنامه و یا بسته های ۱۵ واحدی سایر دانشکده ها را با رعایت ظرفیت و گذراندن پیش نیازهای لازم انتخاب نمایند.

جداول ۳ الی ۱۰ برترتیب دروس عمومی، پایه، اصلی، تخصصی، و بسته های اختیاری را نمایش می دهد.



جدول ۲ - مجموعه کلی دروس برنامه کارشناسی مهندسی هوافضا

| نوع درس      | تعداد واحد | توضیحات   |
|--------------|------------|---|
| عمومی        | ۲۰         | مطابق دروس پیشنهادی دانشگاه   |
| پایه         | ۲۲         | ۲۰ واحد نظری و ۲ واحد عملی  |
| اصلی         | ۵۳         | ۴۷ واحد نظری، ۵ واحد عملی، ۱ واحد کارآموزی  |
| تخصصی        | ۳۰         | دانشجویان ۳۰ واحد به اختیار (مطابق توضیحات جدول دروس تخصصی) اخذ می‌کنند.  |
| بسته اختیاری | ۱۵         | دانشجویان به اختیار (مطابق توضیحات جدول دروس بسته‌ها) ۱۵ واحد از یکی از بسته‌های زیر اخذ می‌کنند:<br>آئرو دینامیک و پیشرانش، طراحی وسایل هوافضایی، هدایت کنترل و ناوبری سیستم های هوافضایی و هوانوردی |
| جمع          | ۱۴۰        |   |



### جدول ۳ - مجموعه دروس عمومی

| ردیف | گرایش                      | عنوان                                     | تعداد واحد |
|------|----------------------------|---|------------|
| ۱    | مبانی نظری اسلام(*)        | اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)             | ۲          |
|      |                            | اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)            | ۲          |
|      |                            | انسان در اسلام                            | ۲          |
|      |                            | حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام             | ۲          |
| ۲    | اخلاق در اسلام(**)         | فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)     | ۲          |
|      |                            | اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)             | ۲          |
|      |                            | آیین زندگی (اخلاق کاربردی)                | ۲          |
|      |                            | عرفان عملی در اسلام                       | ۲          |
|      |                            | اخلاق مهندسی                              | ۲          |
| ۳    | انقلاب اسلامی(**)          | انقلاب اسلامی ایران                       | ۲          |
|      |                            | آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران | ۲          |
|      |                            | اندیشه سیاسی امام خمینی «ره»              | ۲          |
| ۴    | تاریخ و تمدن اسلامی(**)    | تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی                 | ۲          |
|      |                            | تاریخ تحلیلی صدر اسلام                    | ۲          |
|      |                            | تاریخ امامت                               | ۲          |
| ۵    | آشنایی با منابع اسلامی(**) | تفسیر موضوعی قرآن                         | ۲          |
|      |                            | تفسیر موضوعی نهج البلاغه                  | ۲          |
| ۶    | -                          | زبان فارسی                                | ۳          |
| ۷    | -                          | زبان انگلیسی ۱                            | ۱          |
| ۸    | -                          | زبان انگلیسی ۲                            | ۲          |
| ۹    | -                          | تربیت بدنی ۱                              | ۱          |
| ۱۰   | -                          | تربیت بدنی ۲                              | ۱          |
| ۲۰   | جمع کل واحدهای عمومی       |   |            |

\* انتخاب دو درس از این گروه الزامی است.

\*\* انتخاب یک درس از هر یک از این گروه‌ها الزامی است.



جدول ۴ - مجموعه دروس پایه

| لیست دروس پایه                      |      |      |                                     |      |
|-------------------------------------|------|------|-------------------------------------|------|
| پیش‌نیاز (هم‌نیاز)                  | واحد |      | عنوان درس                           | ردیف |
|                                     | عملی | نظری |                                     |      |
| -                                   |      | ۳    | ریاضی ۱                             | ۱    |
| ریاضی ۱                             |      | ۳    | ریاضی ۲                             | ۲    |
| ریاضی ۲ (همزمان)                    |      | ۳    | معادلات دیفرانسیل                   | ۳    |
| -                                   |      | ۳    | الگوریتم ها و برنامه‌نویسی کامپیوتر | ۴    |
| الگوریتم ها و برنامه‌نویسی کامپیوتر |      | ۲    | محاسبات عددی                        | ۵    |
| -                                   |      | ۳    | فیزیک ۱                             | ۶    |
| (فیزیک ۱)                           | ۱    |      | آزمایشگاه فیزیک ۱                   | ۷    |
| (فیزیک ۱)                           |      | ۳    | فیزیک ۲                             | ۸    |
| (فیزیک ۲) همزمان                    | ۱    |      | آزمایشگاه فیزیک ۲                   | ۹    |
|                                     | ۲    | ۲۰   | جمع                                 |      |



جدول ۵ - مجموعه دروس اصلی

| لیست دروس اصلی |  |      |   |
|----------------|--|------|---|
| ردیف           | عنوان درس                              | واحد |   |
|                |  | نظری | عملی  |
| ۱              | استاتیک                                | ۳    | ریاضی ۱   |
| ۲              | مبانی مهندسی برق و الکترونیک           | ۳    | فیزیک ۲   |
| ۳              | دینامیک ۱                              | ۳    | استاتیک   |
| ۴              | مقاومت مصالح                           | ۳    | استاتیک   |
| ۵              | ریاضیات مهندسی                         | ۳    | ریاضی ۲ و معادلات دیفرانسیل                       |
| ۶              | آزمایشگاه مبانی مهندسی برق و الکترونیک | ۱    | آز فیزیک ۲ و مبانی مهندسی برق و الکترونیک         |
| ۷              | مقدمه ای بر مهندسی هوافضا              | ۲    | -   |
| ۸              | مکانیک سیالات                          | ۳    | استاتیک   |
| ۹              | ترمودینامیک ۱                          | ۳    | فیزیک ۱   |
| ۱۰             | آزمایشگاه مقاومت مصالح                 | ۱    | مقاومت مصالح                                      |
| ۱۱             | آزمایشگاه مکانیک سیالات                | ۱    | مکانیک سیالات                                     |
| ۱۲             | ترمودینامیک ۲                          | ۳    | ترمودینامیک ۱                                     |
| ۱۳             | ارتعاشات مکانیکی                       | ۳    | دینامیک ۱ و ریاضیات مهندسی                        |
| ۱۴             | علم مواد                               | ۳    | مقاومت مصالح                                      |
| ۱۵             | کنترل اتوماتیک                         | ۳    | (ارتعاشات مکانیکی) همزمان                         |
| ۱۶             | انتقال حرارت                           | ۳    | ترمودینامیک ۱                                     |
| ۱۷             | آز ترمودینامیک و انتقال حرارت          | ۱    | ترمودینامیک ۱ (همزمان)                            |
| ۱۸             | نقشه کشی صنعتی ۱                       | ۱    | -   |
| ۱۹             | تحلیل سازه های هوایی                   | ۳    | مقاومت مصالح- الگوریتم ها و برنامه نویسی کامپیوتر |
| ۲۰             | دینامیک ۲                              | ۲    | دینامیک ۱   |
| ۲۱             | کارگاه ورقکاری و جوشکاری (عمومی)       | ۱    | -   |
| ۲۲             | روش تحقیق و گزارش نویسی                | ۲    | ترم ۴ به بعد                                      |
| ۲۳             | کارآموزی                               | ۱    | گذراندن ۱۰۰ واحد                                  |
|                | جمع                                    | ۴۶   | ۷   |



جدول ۶ - مجموعه دروس تخصصی

| لیست دروس تخصصی |   |      |                              |
|-----------------|---|------|------------------------------|
| ردیف            | عنوان درس                               | واحد |                              |
|                 |   | نظری | عملی                         |
| ۱               | آئرو دینامیک ۱ *                        | ۳    |                              |
| ۲               | آئرو دینامیک ۲ *                        | ۳    |                              |
| ۳               | طراحی هواپیما ۱ *                       | ۳    |                              |
| ۴               | آزمایشگاه آیرودینامیک ۱ *               | ۱    |                              |
| ۵               | مکانیک پرواز ۱ *                        | ۳    |                              |
| ۶               | مکانیک پرواز ۱ و دینامیک ۲              | ۳    |                              |
| ۷               | اصول جلو برنده ها *                     | ۳    |                              |
| ۸               | آزمایشگاه آیرودینامیک ۲                 | ۱    |                              |
| ۹               | کارگاه ابزار دقیق *                     | ۱    |                              |
| ۱۰              | کارگاه موتور *                          | ۱    |                              |
| ۱۱              | کارگاه بدنه و سیستم های هواپیما         | ۱    |                              |
| ۱۲              | کارگاه اویونیک                          | ۱    |                              |
| ۱۳              | سیستم مدیریت ایمنی و صلاحیت پروازی      | ۳    |                              |
| ۱۴              | پروژه تخصصی *                           | ۳    | حداقل ۱۰۰ واحد               |
| ۱۵              | طراحی سازه های هوایی                    | ۳    | تحلیل سازه های هوایی         |
| ۱۶              | مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی          | ۳    | محاسبات عددی - آیرودینامیک ۲ |
| ۱۷              | آزمایشگاه دینامیک پرواز و کنترل         | ۱    |                              |
| ۱۸              | آزمایشگاه ارتعاشات و سیستم های دینامیکی | ۱    |                              |
| ۱۹              | آزمایشگاه احتراق                        | ۱    |                              |
|                 | جمع                                     | ۳۰   | ۹                            |

توضیحات:

\*- اخذ این دروس از لیست دروس تخصصی الزامی است.

- از جدول دروس تخصصی حداقل ۳۰ واحد باید اخذ گردد.





جدول ۷ - مجموعه دروس بسته آئرو دینامیک و پیشرانش

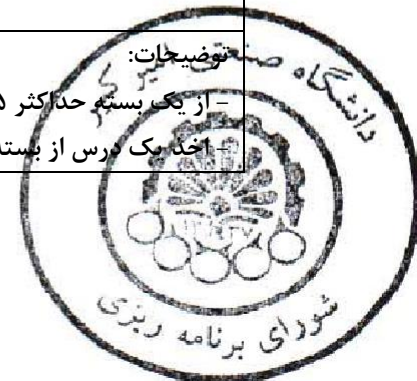
| پیش نیاز (هم نیاز)             | واحد |      | عنوان درس                      | ردیف |
|--------------------------------|------|------|--------------------------------|------|
|                                | عملی | نظری |                                |      |
| محاسبات عددی و آئرو دینامیک ۲  |      | ۳    | مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی | ۱    |
| آئرو دینامیک ۲                 |      | ۳    | روشهای تجربی در آئرو دینامیک   | ۲    |
| آئرو دینامیک ۲                 |      | ۳    | آئرو دینامیک ۳                 | ۳    |
| آئرو دینامیک ۲                 |      | ۳    | آئرو دینامیک هلیکوپتر          | ۴    |
| آئرو دینامیک ۲ و ترمودینامیک ۲ |      | ۳    | توروماشینها                    | ۵    |
| اصول جلو برنده ها              |      | ۳    | اصول راکتها                    | ۶    |
| ترمودینامیک ۲                  |      | ۳    | سوخت و احتراق                  | ۷    |
|                                |      | ۳    | اصول طراحی توربین های گازی     | ۸    |
|                                |      | ۳    | پیشرانش فضایی                  | ۹    |
|                                |      | ۲۷   | جمع                            |      |

توضیحات:  
 - از یک بسته حداکثر ۱۵ واحد به اختیار اخذ شود.  
 - اخذ یک درس از بسته های دیگر آموزشی مجاز است.

جدول ۸ - مجموعه دروس بسته هوانوردی

| پیش نیاز (هم نیاز) | واحد |      | عنوان درس   | ردیف  |
|--------------------|------|------|---|-------|
|                    | عملی | نظری |   |       |
| -                  |      | ۳    | مقدمه ای بر مهندسی هوافضا   | ۱     |
|                    |      | ۳    | اویونیک   | ۲     |
|                    |      | ۳    | آزمایش پرواز  | ۳     |
|                    |      | ۳    | اصول شبیه سازی پرواز  | ۴     |
|                    |      | ۳    | سیستم مدیریت ایمنی و صلاحیت پروازی  | ۵     |
|                    |      | ۳    | مدیریت تعمیر و نگهداری  | ۶     |
|                    |      | ۳+۳  | حداکثر دو درس از بسته دانشکده صنایع شامل (اقتصاد مهندسی ، اصول مدیریت و تئوری سازمان، اصول حسابداری و هزینه یابی، مدیریت و کنترل پروژه) | ۷ و ۸ |
|                    |      | ۲۴   | جمع   |       |

توضیحات:  
 - از یک بسته حداکثر ۱۵ واحد به اختیار اخذ شود.  
 - اخذ یک درس از بسته های دیگر آموزشی مجاز است.



جدول ۹ - مجموعه دروس بسته طراحی وسایل هوافضایی

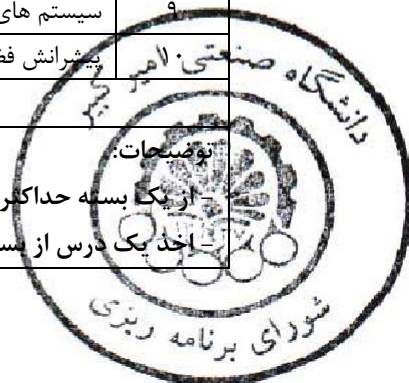
| ردیف | عنوان درس                         | واحد |      | پیش نیاز (هم نیاز)       |
|------|-----------------------------------|------|------|--------------------------|
|      |                                   | نظری | عملی |                          |
| ۱    | طراحی هواپیما ۲                   | ۳    |      | طراحی هواپیما ۱          |
| ۲    | طراحی سازه های هوایی              | ۳    |      | تحلیل سازه های هوایی     |
| ۳    | طراحی اجزاء ۱                     | ۳    |      | مقاومت مصالح و دینامیک ۲ |
| ۴    | اصول طراحی سازه فضاپیما و ماهواره | ۳    |      |                          |
| ۵    | طراحی مقدماتی پرتابه              | ۳    |      |                          |
| ۶    | اصول طراحی بالگرد                 | ۳    |      |                          |
| ۷    | روشهای اجزاء محدود                | ۳    |      |                          |
| ۸    | مواد مرکب                         | ۳    |      |                          |
| ۹    | طراحی به کمک کامپیوتر             | ۳    |      |                          |
| ۱۰   | اصول طراحی توربین های گازی        | ۳    |      |                          |
| ۱۱   | آیرو دینامیک ۳                    | ۳    |      | آیرو دینامیک ۲           |
|      | جمع                               | ۳۳   |      |                          |

توضیحات:  
 - از یک بسته حداکثر ۱۵ واحد به اختیار اخذ شود.  
 - اخذ یک درس از بسته های دیگر آموزشی مجاز است.

جدول ۱۰ - مجموعه دروس بسته هدایت، کنترل و ناوبری سیستمهای هوافضایی

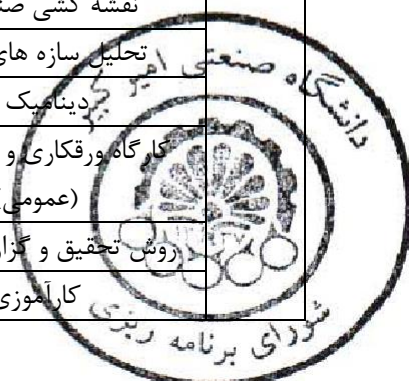
| ردیف | عنوان درس                                  | واحد |      | پیش نیاز (هم نیاز)         |
|------|--|------|------|----------------------------|
|      |  | نظری | عملی |                            |
| ۱    | مکانیک مدارهای فضایی                       | ۳    |      | ریاضیات مهندسی و دینامیک ۲ |
| ۲    | اویونیک                                    | ۳    |      |                            |
| ۳    | آزمایش پرواز                               | ۳    |      | مکانیک پرواز ۱             |
| ۴    | اصول شبیه سازی پرواز                       | ۳    |      |                            |
| ۵    | طراحی سیستم های هوشمند                     | ۳    |      |                            |
| ۶    | مکاترونیک                                  | ۳    |      |                            |
| ۷    | طراحی، کنترل و کاربرد سیستم های ماهواره ای | ۳    |      | کنترل اتوماتیک             |
| ۸    | اصول راکتها                                | ۳    |      | اصول جلوبرنده ها           |
| ۹    | سیستم های اتوماتیک در فضا                  | ۳    |      | کنترل اتوماتیک             |
|      | پیش رانش فضایی                             | ۳    |      |                            |
|      | جمع  | ۳۰   |      |                            |

توضیحات:  
 - از یک بسته حداکثر ۱۵ واحد به اختیار اخذ شود.  
 - اخذ یک درس از بسته های دیگر آموزشی مجاز است.



جدول ۱۱ - ارتباط دروس به توانایی‌های فارغ التحصیلان

| ۱۱ | ۱۰ | ۹ | ۸ | ۷ | ۶ | ۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ |  |           |
|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|-----------|
|    |    |   |   |   |   |   |   |   |   | ✓ | ریاضی ۱                                | دروس پایه |
|    |    |   |   |   |   |   |   |   |   | ✓ | ریاضی ۲                                |           |
|    |    |   |   |   |   |   |   |   |   | ✓ | معادلات دیفرانسیل                      |           |
| ✓  |    |   |   |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | برنامه‌نویسی کامپیوتر                  |           |
| ✓  |    |   |   |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | محاسبات عددی                           |           |
|    |    |   |   |   |   | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | فیزیک ۱                                |           |
|    |    |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | آزمایشگاه فیزیک ۱                      |           |
|    |    |   |   |   |   | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | فیزیک ۲                                |           |
|    |    |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | آزمایشگاه فیزیک ۲                      |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ | استاتیک                                | دروس اصلی |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ | مبانی مهندسی برق و الکترونیک           |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ | دینامیک ۱                              |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ | مقاومت مصالح                           |           |
|    |    |   |   |   |   | ✓ |   |   |   | ✓ | ریاضیات مهندسی                         |           |
|    |    |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | آزمایشگاه مبانی مهندسی برق و الکترونیک |           |
|    |    | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | مقدمه ای بر مهندسی هوافضا              |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | مکانیک سیالات                          |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | ترمودینامیک ۱                          |           |
|    |    |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | آزمایشگاه مقاومت مصالح                 |           |
|    |    |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | آزمایشگاه مکانیک سیالات                |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ترمودینامیک ۲                          |           |
| ✓  |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ارتعاشات مکانیکی                       |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓ | ✓ |   | علم مواد                               |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓ | ✓ |   | کنترل اتوماتیک                         |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓ | ✓ |   | انتقال حرارت                           |           |
|    |    |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | آز ترمودینامیک و انتقال حرارت          |           |
| ✓  |    |   | ✓ |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | نقشه کشی صنعتی ۱                       |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | تحلیل سازه های هوایی                   |           |
|    |    |   | ✓ |   |   | ✓ |   | ✓ | ✓ |   | دینامیک ۲                              |           |
|    |    | ✓ |   | ✓ | ✓ |   | ✓ |   |   |   | کارگاه ورقکاری و جوشکاری (عمومی)       |           |
| ✓  | ✓  |   | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ |   |   |   | دروس تحقیق و گزارش نویسی               |           |
| ✓  |    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   | کارآموزی                               |           |

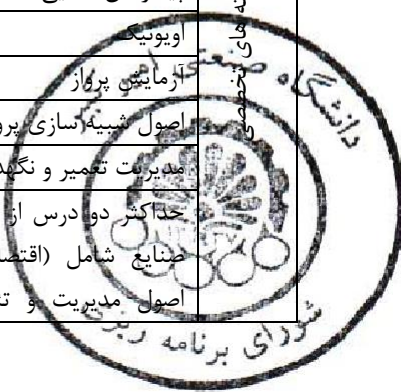


|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ✓ | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | آرودینامیک ۱ *                                  |
| ✓ | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | آرودینامیک ۲ *                                  |
| ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | طراحی هواپیما ۱ *                               |
|   |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓ |   | ✓ | ✓ |   | آزمایشگاه آیرودینامیک ۱ *                       |
| ✓ | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | مکانیک پرواز ۱ *                                |
| ✓ | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | مکانیک پرواز ۲                                  |
| ✓ | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | اصول جلوبرنده ها *                              |
| ✓ |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | آزمایشگاه آیرودینامیک ۲                         |
|   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   | کارگاه ابزار دقیق و اندازه گیری<br>در هواپیما * |
|   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   | کارگاه موتور *                                  |
|   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   | کارگاه بدنه و سیستم های<br>هواپیما              |
|   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   | کارگاه اویونیک                                  |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | سیستم مدیریت ایمنی و صلاحیت<br>پروازی           |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | پروژه تخصصی *                                   |
| ✓ | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | طراحی سازه های هوایی                            |
|   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | آزمایشگاه ارتعاشات و<br>سیستمهای دینامیکی       |
|   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | آزمایشگاه احتراق                                |
| ✓ | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی                  |

دروس تخصصی

|   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|--|---|
|   |   |  |   |   |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | روشهای تجربی در آیرودینامیک   |
| ✓ | ✓ |  |   | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | آرودینامیک ۳  |
| ✓ | ✓ |  |   | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | آرودینامیک هلیکوپتر   |
| ✓ | ✓ |  |   | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | توروماشینها   |
| ✓ | ✓ |  |   | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | اصول راکتها   |
| ✓ | ✓ |  |   | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | سوخت و احتراق   |
| ✓ | ✓ |  |   | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | اصول طراحی توربین های گازی  |
| ✓ | ✓ |  |   | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | پیشراننده فضایی   |
| ✓ | ✓ |  |   | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | اویونیک   |
| ✓ |   |  | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | آزمایشگاه پرواز   |
| ✓ |   |  |   |   |  | ✓ |   | ✓ | ✓ |  | اصول تهیه سازی پرواز  |
| ✓ |   |  | ✓ |   |  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  | مدیریت تعمیر و نگهداری  |
|   |   |  | ✓ | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ |   |  | حداکثر دو درس از بسته دانشکده<br>هنایع شامل (اقتصاد مهندسی ،<br>اصول مدیریت و تئوری سازمان، |

دروس اختیاری بسته های تخصصی



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | اصول حسابداری و هزینه یابی، مدیریت و کنترل پروژه) |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | طراحی هواپیما ۲                                   |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | طراحی سازه های هوایی                              |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | طراحی اجزاء ۱                                     |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | اصول طراحی سازه فضایی 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: ریاضی عمومی ۱  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: آشنایی با ریاضیات پایه شامل روابط تک متغیره، فنون مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری |        |                       |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم                                     |        |                       |

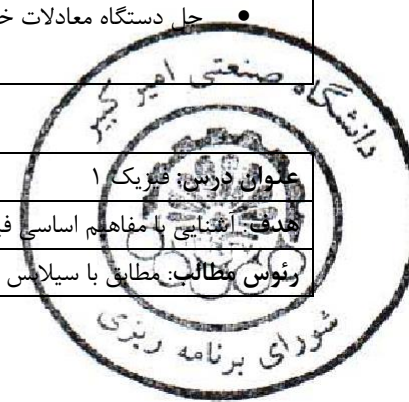
|   |        |                             |
|---|--------|-----------------------------|
| عنوان درس: ریاضی عمومی ۲  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ریاضی ۱ |
| هدف: ادامه آشنایی با ریاضیات پایه شامل معادلات پارامتری، توابع چند متغیره و انتگرال‌گیری دوگانه |        |                             |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم   |        |                             |

|   |        |                             |
|---|--------|-----------------------------|
| عنوان درس: معادلات دیفرانسیل                      | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ریاضی ۲ |
| هدف: آشنایی با روش‌های مختلف حل معادلات دیفرانسیل |        |                             |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم       |        |                             |

|  |        |                       |
|--|--------|-----------------------|
| عنوان درس: الگوریتم‌ها و برنامه‌نویسی کامپیوتر   | ۳ 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 عددی   | ۲ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): الگوریتم‌ها و برنامه‌نویسی کامپیوتر |
| هدف: آشنایی دانشجویان با روشهای عددی در محاسبات مهندسی  |        |   |
| رئوس مطالب:   |        |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• خطاها و اشتباهات</li> <li>• درونیایی و برونایی و برازش منحنی</li> <li>• حل معادلات غیر خطی و حل دستگاه‌های معادلات غیر خطی</li> <li>• مشتق‌گیری عددی</li> <li>• انتگرال‌گیری عددی</li> <li>• حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه یک و بالاتر، حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیل</li> <li>• حل دستگاه معادلات خطی</li> </ul> |        |   |

|  |        |                       |
|--|--------|-----------------------|
| عنوان درس: فیزیک ۱   | ۳ 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: فیزیک ۲  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): فیزیک ۱ |
| هدف: آشنایی با مفاهیم اساسی فیزیک عمومی مربوط به الکتریسیته و مغناطیس |        |                             |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم                           |        |                             |

|   |        |                               |
|---|--------|-------------------------------|
| عنوان درس: آزمایشگاه فیزیک ۱                                      | ۱ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): (فیزیک ۱) |
| هدف: انجام عملی آزمایشات برای درک بهتر مفاهیم اساسی فیزیک عمومی ۱ |        |                               |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم                       |        |                               |

|   |        |                               |
|---|--------|-------------------------------|
| عنوان درس: آزمایشگاه فیزیک ۲                                      | ۱ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): (فیزیک ۲) |
| هدف: انجام عملی آزمایشات برای درک بهتر مفاهیم اساسی فیزیک عمومی ۲ |        |                               |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم                       |        |                               |



## دروس اصلی:

|  |        |                             |
|--|--------|-----------------------------|
| عنوان درس: استاتیک   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ریاضی ۱ |
| هدف: آشنایی دانشجویان با تحلیلی اجسام و سازه های دو بعدی و سه بعدی در حالت ایستا، تحلیل بارهای گسترده و تعیین خواص اینرسی اجسام  |        |                             |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر استاتیک</li> <li>• سیستم های نیرویی</li> <li>• تعادل</li> <li>• سازه ها</li> <li>• نیروهای گسترده</li> <li>• کار مجازی</li> <li>• گشتاور اینرسی</li> <li>• اصطکاک</li> </ul> |        |                             |

|   |        |                             |
|---|--------|-----------------------------|
| عنوان درس: مبانی مهندسی برق و الکترونیک     | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): فیزیک ۲ |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                             |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                             |

|   |        |                             |
|---|--------|-----------------------------|
| عنوان درس: دینامیک ۱  | ۳ 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   |        |                             |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعاریف و مفاهیم کلی</li> <li>• سینماتیک ذره</li> <li>• حرکت های نسبی</li> <li>• سینماتیک جسم صلب در فضا</li> <li>• سینتیک ذره</li> <li>• روش کار و انرژی جنبشی</li> <li>• روش ایمپالس - مومنتم خطی</li> </ul> |        |                             |

|   |        |                             |
|---|--------|-----------------------------|
| عنوان درس: مقاومت مصالح   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): استاتیک |
| هدف: ایجاد توانایی برای محاسبه تنش در اعضاء سازه ای تحت انواع بارگذاری و ارزیابی مقاومت آنها.   |        |                             |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر مقاومت مصالح</li> </ul> |        |                             |







|   |        |                             |
|---|--------|-----------------------------|
| عنوان درس: مکانیک سیالات  | ۳ 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   |        |                             |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مفهوم یک سیال</li> <li>• سیال به عنوان یک ماده پیوسته</li> <li>• شکل خطوط: خطوط جریان، تیوب جریان، خطوط مسیر و خطوط زمان</li> <li>• نیروهای وارد بر المان سیال</li> <li>• قوانین فیزیکی مکانیک سیالات</li> <li>• فرم دیفرانسیلی معادلات بقا</li> <li>• جریان درون لوله</li> <li>• نیروی پسا روی صفحه تخت</li> <li>• مباحث تکمیلی</li> </ul> |        |                             |

|   |        |                             |
|---|--------|-----------------------------|
| عنوان درس: ترمودینامیک ۱  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): فیزیک ۱ |
| هدف: آشنائی با قوانین پایه فیزیکی و کاربرد آنها در ترمودینامیک  |        |                             |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک ، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفر ترمودینامیک، اشل های دما.</li> <li>• تعادل فازهای سه گانه (بخار، مایع، جامد) ، سیالات حالت گازهای کامل و گازهای حقیقی ، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فاز گیبس.</li> <li>• تعریف کار، کارجابجائی مرزیک سیستم تراکم پذیر نزد فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت.</li> <li>• 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.</li> <li>• ماشینهای حرارتی و مبردها، بازده آنها، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت پذیر، عواملی که موجب برگشت ناپذیری فرآیند می شوند.</li> <li>• آنالیز ابعادی: دیمانسیون، نظریه پی، اعداد بدون بعد، اعداد اویلر، رینولدز، فراد، ماخ، وبر، تشابه و مطالعات مدلی.</li> <li>• اثرات لزجت و مقاومت در جریان : جریان آرام بین دو صفحه موازی و روی سطح شیب دار، جریان آرام توسعه یافته در لوله ، معادله پوازوی، عدد رینولدز 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،</li> </ul> |        |                             |

|   |        |                                  |
|---|--------|----------------------------------|
| عنوان درس: آزمایشگاه مقاومت مصالح           | ۱ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مقاومت مصالح |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                                  |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                                  |

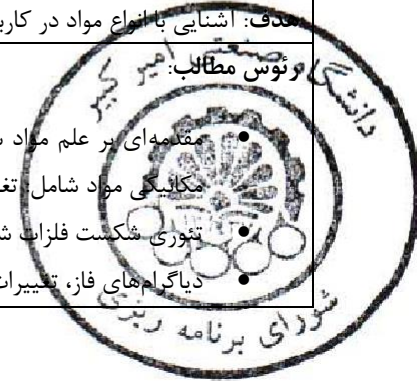


|   |        |                                   |
|---|--------|-----------------------------------|
| عنوان درس: آزمایشگاه مکانیک سیالات          | ۱ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مکانیک سیالات |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                                   |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                                   |

|  |        |                                   |
|--|--------|-----------------------------------|
| عنوان درس: ترمودینامیک ۲   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترمودینامیک ۱ |
| هدف: آشنایی با سیکل های ترمودینامیکی و محاسبه عملکرد سیستم ها  |        |                                   |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• سیکلهای تولید توان بخار: سیکل رانکین، گرمایش مجدد، گرمکن های باز و بسته</li> <li>• سیکلهای تولید توان گازی: سیکل اتو، سیکل دیزل، سیکل دوگانه، سیکل برایتون، موتورجت، سیکلهای ترکیبی</li> <li>• سیکلهای تبرید: سیکل تبرید تراکمی بخار، سیکل تبرید گازی، سیکلهای تبرید چندطبقه</li> <li>• مخلوط گازها: نسبت جرمی و نسبت مولی، قانون دالتون و آمگات</li> <li>• مخلوط هوا و بخار: رطوبت نسبی و مطلق، دیاگرام سایکومتریک، تهویه مطبوع</li> <li>• احتراق: واکنشهای استوکیومتریکی، واکنشهای با هوای اضافی، گرمای واکنش، دمای آدیاباتیک شعله، ارزش حرارتی سوخت ها</li> </ul> |        |                                   |

|   |        |  |
|---|--------|--|
| عنوان درس: ارتعاشات مکانیکی   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): دینامیک ۱-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   |        |  |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• حرکات نوسانی</li> <li>• ارتعاشات آزاد سیستمهای یک درجه آزادی</li> <li>• ارتعاشات اجباری سیستمهای یک درجه آزادی تحت نیرو تحریک هارمونیک</li> <li>• ارتعاشات اجباری سیستمهای یک درجه آزادی تحت نیروی متحرک گذرا</li> <li>• ارتعاشات سیستمهای دو درجه آزادی</li> <li>• ارتعاشات سیستمهای چند درجه آزادی</li> </ul> |        |  |

|  |        |                                  |
|--|--------|----------------------------------|
| عنوان درس: علم مواد  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مقاومت مصالح |
| هدف: آشنایی با انواع مواد در کاربردهای مهندسی و روشها و فرآیندهای تولید  |        |                                  |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدماتی 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</li> <li>• تئوری شکست فلزات شامل: شکست فلزات نرم و سخت، خستگی، خزش</li> <li>• دیاگرام‌های فاز، تغییرات فاز و خواص مکانیکی شامل: مبانی و دیاگرام‌های فاز دوفازی، سیستم آهن کربن، آلیاژهای آهن و تغییرات</li> </ul> |        |                                  |



|  |
|--|
| <p>خواص مکانیکی در آنها</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• اصول عملیات حرارتی شامل: تئوری نفوذ، انواع عملیات‌های حرارتی (همگن‌سازی، تنش‌زدایی، بازیابی و ...)، آنیل کردن، نرمالیزه کردن، کرووی کردن، نمودارهای تبدیل دما زمان، پیرسختی، سخت کردن سطح</li> <li>• آلیاژهای آلومینیوم شامل: آلومینیوم و آلیاژهای آن، تقسیم‌بندی آلیاژهای آلومینیوم، آلیاژهای آلومینیوم پیشرفته</li> <li>• دیگر آلیاژهای غیر آهنی، آلیاژهای منیزیم، آلیاژهای مس، آلیاژهای تیتانیوم</li> <li>• مواد کامپوزیتی، تعریف کلی مواد کامپوزیتی، طبقه بندی کامپوزیت‌ها، کاربردهای مواد کامپوزیتی در هوافضا، روش‌های تولید مواد کامپوزیتی مورد استفاده در هوافضا</li> <li>• 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 ...)</li> <li>• فرآیندهای تولید شامل: ترتیب فرایندهای تولید، تلرانس‌ها و دقت‌ها، دستگاه‌های ماشین‌کاری کامپیوتری (CNC)</li> </ul> |
|--|

|  |        |                                      |
|--|--------|--------------------------------------|
| عنوان درس: کنترل اتوماتیک  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ارتعاشات مکانیکی |
| <p>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.</p> <p>رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با سیستم‌های کنترل</li> <li>• نمایش سیستم‌های کنترل خطی</li> <li>• تحلیل عملکرد گذرا و ماندگار سیستم‌های کنترل</li> <li>• تحلیل پایداری در سیستم‌های کنترلی</li> <li>• مکان هندسی قطب‌های حلقه بسته</li> </ul> |        |                                      |

|   |        |                                   |
|---|--------|-----------------------------------|
| عنوان درس: انتقال حرارت   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترمودینامیک ۱ |
| <p>هدف: آشنایی با اصول انتقال حرارت و معادلات حاکم، و بکارگیری آنها در مهندسی</p> <p>رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه</li> <li>• انتقال حرارت دائمی: یک بعد</li> <li>• انتقال حرارت دائمی: چند بعد</li> <li>• انتقال حرارت گذرا</li> <li>• اصول جابجایی</li> <li>• روابط تجربی و کاربردی برای انتقال حرارت جابجایی</li> </ul> |        |                                   |

|  |        |                                   |
|--|--------|-----------------------------------|
| عنوان درس: از ترمودینامیک و انتقال حرارت   | ۱ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترمودینامیک ۱ |
| <p>هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم</p> <p>رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم</p> |        |                                   |



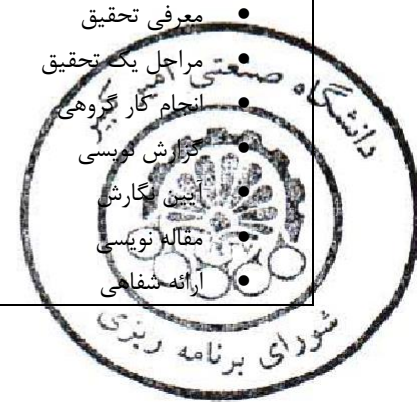
|   |        |                       |
|---|--------|-----------------------|
| عنوان درس: نقشه کشی صنعتی ۱                 | ۲ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                       |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                       |

|  |        |  |
|--|--------|--|
| عنوان درس: تحلیل سازه های هوایی  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مقاومت مصالح-الگوریتم ها و برنامه نویسی کامپیوتر |
| هدف: آموزش روش های تحلیل سازه  |        |  |
| رئوس مطالب:  |        |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر تحلیل سازه، رفتار سازه ها، سازه های معین و نامعین</li> <li>• روش های محاسبه سازه های نامعین استاتیکی در تیرها و قاب ها</li> <li>• تحلیل تنش در مقاطع جداره نازک تک سلولی و چند سلولی در بار گذاری خمش و پیچش و ایده آل سازی مقاطع</li> <li>• تحلیل ماتریسی سازه ها</li> <li>• مقدمه ای بر تحلیل مواد مرکب چند لایه</li> </ul> |        |  |

|  |        |                               |
|--|--------|-------------------------------|
| عنوان درس: دینامیک ۲   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): دینامیک ۱ |
| 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 ژيروسکوپ و وضعیت یابی   |        |                               |
| رئوس مطالب:  |        |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• (MOM) Moment of Momentum , Angular Momentum</li> <li>• سینتیک جسم صلب در فضا General 3-D Kinetic Riyid Body</li> <li>• سینتیک جسم صلب در حرکت به موازات صفحه</li> <li>• تعیین مسئله وضعیت جسم صلب در فضا و ژیرودینامیک</li> </ul> |        |                               |

|   |        |                       |
|---|--------|-----------------------|
| عنوان درس: کارگاه ورقکاری و جوشکاری (عمومی) | ۱ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                       |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                       |

|  |        |                                  |
|--|--------|----------------------------------|
| عنوان درس: روش تحقیق و گزارش نویسی   | ۲ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترم ۴ به بعد |
| هدف: آشنایی دانشجویان با نحوه انجام یک تحقیق، تهیه گزارش آن، تهیه مقاله و ارائه شفاهی  |        |                                  |
| رئوس مطالب:  |        |                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفی تحقیق</li> <li>• مراحل یک تحقیق</li> <li>• انجام کار گروهی</li> <li>• گزارش نویسی</li> <li>• تبیین نگارش</li> <li>• مقاله نویسی</li> <li>• ارائه شفاهی</li> </ul> |        |                                  |



|  |        |                     |
|--|--------|---------------------|
| پیش‌نیاز (هم‌نیاز): گذراندن ۱۰۰ واحد   | ۱ واحد | عنوان درس: کارآموزی |
| هدف: آشنایی دانشجویان با محیط کاری صنعت و روابط کاری حاکم بر آن و تجربه انجام یک ماموریت صنعتی |        |                     |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم  |        |                     |

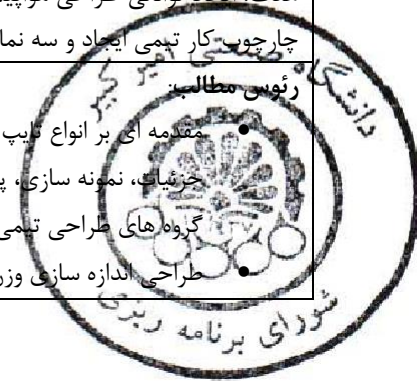


## دروس تخصصی

|  |        |                                   |
|--|--------|-----------------------------------|
| عنوان درس: آئرو دینامیک ۱  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مکانیک سیالات |
| <p>هدف: فهم آیرودینامیک جریان‌های تراکم‌ناپذیر با تاکید بر روی ایرفویل‌ها و بال‌ها برای دانشجویان سال دوم کارشناسی</p> <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مروری بر مکانیک سیالات، مفاهیم و ابزارها</li> <li>• ضرایب برآ و پسا</li> <li>• صفحه ورتکس ون کارمن</li> <li>• نیروها و گشتاورهای آیرودینامیکی، مرکز فشار</li> <li>• پایه‌های جریان غیر لزج و تراکم‌ناپذیر</li> <li>• انواع جریان پتانسیل و ترکیب آنها</li> <li>• جریان تراکم‌ناپذیر روی ایرفویل‌ها</li> <li>• جریان تراکم‌ناپذیر روی بال</li> </ul> |        |                                   |

|  |        |  |
|--|--------|--|
| عنوان درس: آئرو دینامیک ۲  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آئرو دینامیک ۱ – ترمودینامیک ۲ |
| <p>هدف: آشنایی با اصول دینامیک گازها و جریان تراکم پذیر بر روی بالواره‌ها در تمام رژیمهای سرعت</p> <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر جریان تراکم پذیر</li> <li>• جریان یک بعد</li> <li>• موج ضربه ای مورب و موج انبساطی</li> <li>• جریان تراکم پذیر در شیبوره‌ها، دیفیوزرها، و تونلهای باد</li> <li>• حرکت گذرای موج</li> <li>• جریان تراکم پذیر مادون صوت بر روی بالواره: تئوری خطی</li> <li>• جریانهای مافوق صوت و جریان ابرصوت</li> </ul> |        |  |

|   |        |                                    |
|---|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: طراحی هواپیما ۱  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مکانیک پرواز ۱ |
| <p>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،</p> <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر انواع بلب 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 گروه‌های طراحی تیمی،</li> <li>• طراحی اندازه سازی وزن و جزئیات،</li> </ul> |        |                                    |



|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• تحلیل کمی حساسیت وزن هواپیما،</li> <li>• طراحی اندازه سازی مساحت بال و قدرت موتور،</li> <li>• طراحی اندازه سازی و لی آت معماری هواپیما،</li> <li>• طراحی تلفیق موتور با هواپیما و اندازه سازی قدرت موتور در ارتفاعات و سرعت های پرواز،</li> <li>• طراحی لی آت و معماری بال و اندازه سازی سطوح کنترل،</li> <li>• طراحی و تحلیل برآ افزاها و اندازه سازی آنها،</li> <li>• طراحی مساحت و استقرار آمپناژ و تعیین سطوح کنترلی،</li> <li>• طراحی و استقرار ارايه های فرود اصلی و دماغه و اجابت الزامات واژگونی (Tip over) طولی و سمتی و بار استاتیک و مفهومات محل قنطاق جمع شدن آنها،</li> <li>• طراحی و تحلیل مرکز ثقل اجزاء اصلی هواپیما و یافتن سیب زمینی سی جی (C.G. potato) در طول ماموریت،</li> <li>• جمع بندی پیکر بندی و داده های وزنی، مساحت ها و فواصل مهم و کارائی برجسته و انتشار ۵ نمای هواپیما،</li> </ul> |
|---|

|  |        |                                    |
|--|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: آزمایشگاه آیرودینامیک ۱   | ۱ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): آئرو دینامیک ۱ |
| 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 پرواز ۱  | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): آئرو دینامیک ۱ |
| هدف: آشنائی و کسب مهارت انجام محاسبات عملکرد هواپیما   |        |                                    |
| رئوس مطالب:  |        |                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• اتمسفر استاندارد</li> <li>• انواع سرعت ها ( TAS, CAS, IAS )</li> <li>• محاسبات آئرو دینامیک هواپیما شامل نیروی برآ، نیروی پسا، تأثیر فلپ و ارايه فرود</li> <li>• محاسبات توان موتورهای پیستونی و توربوپراپ (شامل راندمان ملخ)</li> <li>• محاسبات تراست موتورهای توربوجت و توربوفن</li> <li>• معادلات حرکت جرم متمرکز و بررسی شرایط پرواز یکنواخت</li> <li>• محاسبات عملکرد هواپیما شامل</li> <li>• پوش پروازی</li> <li>• بارگذاری و دیاگرام ضریب بار بر حسب سرعت (V-n Diagram)</li> </ul> |        |                                    |

|  |        |  |
|--|--------|--|
| عنوان درس: مکانیک پرواز ۲  | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): مکانیک پرواز ۱ - دینامیک ۲ |
| هدف: ایجاد توانمندی در ارزیابی کیفیت و خوش دستی پرواز وسایل پرنده و طراحی سیستم های پایدار و کنترل پذی |        |  |
| رئوس مطالب:  |        |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• تاریخچه و مقدمه</li> <li>• معرفی محورهای مختصات</li> </ul>    |        |  |





|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• پایداری استاتیک طولی (Static Longitudinal Stability)</li> <li>• پایداری استاتیک سمتی (Static Directional Stability)</li> <li>• تحلیل پایداری دینامیک طولی (Dynamic Longitudinal Stability)</li> <li>• تحلیل پایداری دینامیک عرضی - سمتی (Dynamic Lateral-Directional Stability)</li> <li>• سیستم های پایداری مصنوعی (Stability Augmentation System- SAS)</li> <li>• کوپلینگ اینرسی - آیرودینامیک</li> </ul> |
|--|

|   |        |  |
|---|--------|--|
| عنوان درس: اصول جلوبرنده ها                 | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): ترمودینامیک ۲ - آئرو دینامیک ۲ |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |  |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |  |

|   |        |                                    |
|---|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: آزمایشگاه آئرو دینامیک ۲   | ۱ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): آئرو دینامیک ۲ |
| هدف: آشنایی با جریان مافوق صوت و روش های تولید آن، تصویربرداری های شیلین و تعیین ویژگی های جریان تراکم پذیر |        |                                    |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم   |        |                                    |

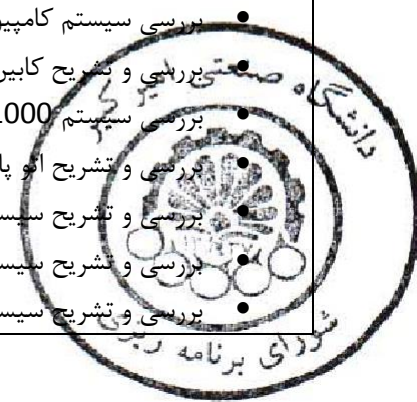
|  |        |                                   |
|--|--------|-----------------------------------|
| عنوان درس: کارگاه ابزار دقیق و اندازه گیری در هواپیما  | ۱ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): ترم شش به بعد |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم   |        |                                   |
| رئوس مطالب:  |        |                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه و کلیات، سیستمهای اندازه گیر و نشانگرهای هواپیما، خطاها و کالیبراسیون</li> <li>• بررسی عملکرد دستگاههای: پیتو استاتیک، ارتفاع سنج، نشانگر سرعت عمودی (VSI)، پیتو دینامیک، سرعت سنج، اندازه گیر عدد ماخ، زاویه حمله و زاویه سرش</li> <li>• بررسی عملکرد نشانگرهای موتور: فشارسنج روغن، درجه حرارت (EGT)، دور موتور (N1, N2)، میزان مصرف سوخت (FF) و مقدار سوخت (FQ)</li> <li>• بررسی عملکرد دستگاههای اندازه گیر ناوبری: قطب نما، ژيروسکوپ، ژایرو جهت یاب (HSI)، افق نما (ADI)، ژایرو گردشی و سرش (Turn&amp;Slip) و سیستم فرود دقیق (ILS)</li> <li>• بررسی عملکرد سیستمهای هشداردهنده آتش، موتور و غیره</li> <li>• بررسی عملکرد سیستمهای نشاندهنده وضعیت شامل وضعیت ارباه فرود، فلاپ و غیره</li> </ul> |        |                                   |

|  |        |                                   |
|--|--------|-----------------------------------|
| عنوان درس: کارگاه موتور  | ۱ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): ترم شش به بعد |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم   |        |                                   |
| رئوس مطالب:  |        |                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• تشریح انواع موتورهای جت و دسته بندی آنها، مقدمات عملکرد موتورهای جت</li> <li>• تشریح یک نمونه موتور توربو جت (J47-23) و قطعات آن و تشریح چگونگی اورهال موتور (شامل پیاده کردن، تمیزکاری، بازرسی، تعمیر، بالانس و سوار کردن و تست موتور) به کمک ابزارهای مخصوص آن</li> <li>• باز کردن دهانه ورودی موتور، باز کردن کمپرسور و متعلقات آن، باز کردن اتاق احتراق و توربین</li> </ul> |        |                                   |



|   |        |  |
|---|--------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• تشریح سیستم سوخت رسانی یک نمونه موتور توربو فن ( CF6 )</li> <li>• تشریح سیستم خنک کاری و روغن کاری موتور (CF6) و بازدید عملی موتور</li> <li>• تشریح تئوری موتورهای احتراق داخلی و انواع آن، تشریح عملکرد موتورهای پیستونی</li> <li>• تشریح موتورهای Lycoming و Continental و قطعات آن و چگونگی بازکردن آن با ابزارهای مخصوص</li> <li>• باز و بسته کردن یک نمونه موتور احتراق داخلی موجود</li> </ul>  |        |  |
| پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترم شش به بعد   | ۱ واحد | عنوان درس: کارگاه بدنه و سیستم های هواپیما |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم  |        |  |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• نحوه اندازه گیری ابعاد هواپیما، نحوه پیاده کردن نقشه مقاطع مختلف هواپیما و نحوه اجرای توزین و تعادل هواپیما</li> <li>• آشنایی با مواد مورد استفاده شده در سازه هواپیما</li> <li>• آشنایی با انواع ابزار و تجهیزات و نحوه استفاده از آنها در تولید اجزای سازه‌ای</li> <li>• آشنایی با اصول ورقکاری</li> <li>• آشنایی با سیستم نیوماتیک و نحوه کارکرد آن</li> <li>• آشنایی با سیستم تهویه مطبوع و نحوه کارکرد آن</li> <li>• آشنایی با سیستم سوخت، اطفاء حریق و نحوه کارکرد آن</li> <li>• آشنایی با سیستم حیات، مراقبت از یخ زدگی و صاعقه و نحوه کارکرد آن</li> <li>• آشنایی با سیستم هیدرولیک و نحوه کارکرد آن</li> <li>• آشنایی با سیستم فرود و نحوه کارکرد آن</li> <li>• آشنایی با سیستم ترمز و نحوه کارکرد آن</li> <li>• آشنایی با سطوح کنترل و نحوه کارکرد آنها</li> <li>• آشنایی با روشهای متداول اورهال بدنه هواپیما و تستهای غیر مخرب جهت شناسایی آسیب‌ها و ایرادهای ایجاد شده در اجرای سازه‌ای هواپیما</li> </ul> |        |  |

|   |        |                           |
|---|--------|---------------------------|
| پیش‌نیاز (هم‌نیاز): کارگاه ابزار دقیق و اندازه گیری در هواپیما  | ۱ واحد | عنوان درس: کارگاه اویونیک |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم  |        |                           |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه و کلیات کابین خلبان پیشرفته</li> <li>• بررسی سیستم کامپیوتر داده های هوا (Air Data Computer)</li> <li>• بررسی سیستم کابین خلبان شیشه ای (Glass Cockpit)</li> <li>• بررسی سیستم Garmin 1000</li> <li>• بررسی و تشریح اوتوپیلوت</li> <li>• بررسی و تشریح سیستم GPS</li> <li>• بررسی و تشریح سیستم TCAS</li> <li>• بررسی و تشریح سیستم GPWS,EGPWS</li> </ul> |        |                           |



|  |        |                                   |
|--|--------|-----------------------------------|
| عنوان درس: سیستم مدیریت ایمنی و صلاحیت پروازی  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ترم شش به بعد |
| هدف: آشنایی با انواع استانداردهای صلاحیت پروازی و سیستم مدیریت ایمنی   |        |                                   |
| <p>رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ایمنی در حمل و نقل هوایی <ul style="list-style-type: none"> <li>- مقدمه و کلیات</li> <li>- آشنایی با مفاهیم ایمنی</li> <li>- آشنایی با مدیریت ایمنی</li> <li>- خطرات (Hazards) و راههای مقابله با آنها</li> <li>- معرفی ریسک ایمنی و اصول مدیریت ریسک ایمنی</li> <li>- مقررات مربوط به سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- طراحی سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- پیاده سازی سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- انواع روشهای اجرای سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- برنامه ملی ایمنی</li> </ul> </li> <li>• صلاحیت پروازی <ul style="list-style-type: none"> <li>- گواهی نامه های صلاحیت در طراحی و ساخت وسایل پرنده</li> <li>- گواهی نامه های صلاحیت پرواز</li> <li>- معرفی استانداردهای رده های مختلف هواپیما/موتور/پره هواپیما</li> <li>- معرفی استانداردهای بالگرد و پهباد</li> <li>- معرفی استانداردهای مراکز تعمیر و نگهداری</li> <li>- معرفی استانداردهای آموزش مهندس و تکنسین فنی و عملیاتی</li> <li>- معرفی استانداردهای قطعات و سیستمها</li> <li>- مطالعه موردی در ارضای نیازمندیهای استاندارد در طراحی یک وسیله خاص</li> </ul> </li> </ul> |        |                                   |

|   |        |                                    |
|---|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: پروژه تخصصی  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): حداقل ۱۰۰ واحد |
| 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  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): تحلیل سازه های هوایی |
| هدف: آموزش اصول طراحی سازه های هوایی   |        |  |
| <p>رئوس مطالب:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر بارگذاری هواپیما</li> <li>• کماتش تیرها و تنش Crippling</li> </ul> |        |  |



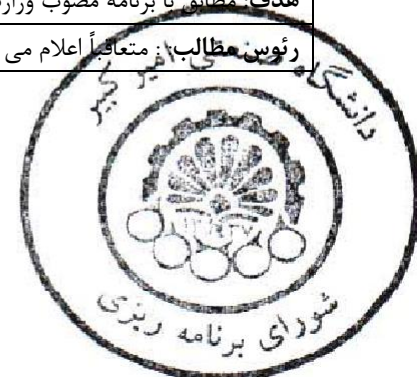
|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• کماتش صفحات نازک و صفحات نازک تقویت شده فشاری و کماتش صفحات بین پرچ ها</li> <li>• کماتش صفحات برشی</li> <li>• ایجاد برش در بال و بدنه ( Cut out )</li> <li>• طراحی اتصالات (Joint &amp; Fitting)</li> <li>• مقدمه ای بر معماری و سازه های اجزای سازه های بال ، بدنه و دم</li> </ul> |
|--|

|   |        |   |
|---|--------|---|
| عنوان درس: مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی   | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): محاسبات عددی- آیرودینامیک ۲ |
| هدف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه دینامیک سیالات محاسباتی و استفاده از نرم افزارهای موجود در این زمینه  |        |   |
| <b>رئوس مطالب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه</li> <li>• کاربردها</li> <li>• معادلات حاکم بر جریان</li> <li>• رفتار فیزیکی و ریاضی معادلات</li> <li>• شرایط اولیه و مرزی</li> <li>• جریان توربولانس</li> <li>• روش های گسسته سازی (اختلاف محدود و حجم محدود)</li> <li>• همگرایی و پایداری</li> <li>• تولید شبکه</li> <li>• آموزش نرم افزارها</li> </ul> |        |   |

|  |        |                       |
|--|--------|-----------------------|
| عنوان درس: آزمایشگاه دینامیک پرواز و کنترل | ۱ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم       |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقباً اعلام می شود          |        |                       |

|  |        |                       |
|--|--------|-----------------------|
| عنوان درس: آزمایشگاه ارتعاشات و سیستم های دینامیکی | ۱ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم               |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقباً اعلام می شود                  |        |                       |

|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: آزمایشگاه احتراق          | ۱ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقباً اعلام می شود    |        |                       |

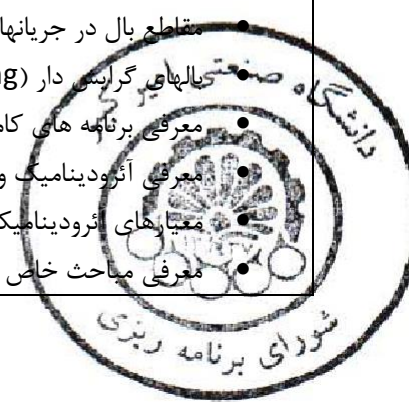


## دروس اختیاری بسته آئرو دینامیک و پیشرانش

|   |        |   |
|---|--------|---|
| عنوان درس: مقدمه ای بر مکانیک سیالات عددی   | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): محاسبات عددی - آئرو دینامیک ۲ |
| هدف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه دینامیک سیالات محاسباتی و استفاده از نرم افزارهای موجود در این زمینه  |        |   |
| <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه</li> <li>• کاربردها</li> <li>• معادلات حاکم بر جریان</li> <li>• رفتار فیزیکی و ریاضی معادلات</li> <li>• شرایط اولیه و مرزی</li> <li>• جریان توربولانس</li> <li>• روش های گسسته سازی (اختلاف محدود و حجم محدود)</li> <li>• همگرایی و پایداری</li> <li>• تولید شبکه</li> <li>• آموزش نرم افزارها</li> </ul> |        |   |

|  |        |                                    |
|--|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: روشهای تجربی در آئرو دینامیک  | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): آئرو دینامیک ۲ |
| هدف: آشنایی با تونل باد، نحوه طراحی و چگونگی استفاده از آن، وسایل اندازه گیری و مشاهده جریان و استفاده از نتایج تونل باد   |        |                                    |
| <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر تاریخچه آئرو دینامیک تجربی و محدودیت های فعلی روش های نظری</li> <li>• تحلیل ابعادی</li> <li>• تونل های باد و انواع آن</li> <li>• اثرات تداخل تونل</li> <li>• اندازه گیری</li> <li>• روش های آشکار سازی جریان</li> <li>• اثر ابعاد</li> </ul> |        |                                    |

|   |        |                                    |
|---|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: آئرو دینامیک ۳   | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): آئرو دینامیک ۲ |
| هدف: آشنایی با مفاهیم آئرو دینامیک کاربردی، طراحی اولیه آئرو دینامیکی وسایل پرنده و همچنین درک مفاهیم رژیم گذر صوت  |        |                                    |
| <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفی کلی مبحث آئرو دینامیک و تقسیم بندی های رایج</li> <li>• مقاطع بال در جریانهای حدود صوت و مافوق صوت</li> <li>• معرفی گرایش های گرایش دار (Swcpt Wing) در سرعت های مادون، حدود و مافوق صوت</li> <li>• معرفی برنامه های کامپیوتری محاسبه بالهای گرایش دار و حل چند مثال</li> <li>• معرفی آئرو دینامیک وسائل پرنده شامل بال و بدنه و تداخلها</li> <li>• معرفی های آئرو دینامیکی طراحی هواپیما و کاربرد ضوابط و اطلاعات تجربی نظیر جزوات ESOY و DATCOM و</li> <li>• معرفی مباحث خاص آئرو دینامیک حدود صوت و ماوراء صوت</li> </ul> |        |                                    |



|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفی مباحث ویژه آئرو دینامیک (از قبیل موشک ، هلیکوپتر ...)</li> <li>• آموزش نرم افزارهای مرتبط به مباحث درسی</li> </ul> |
|---|

|   |        |                                    |
|---|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: آئرو دینامیک هلیکوپتر            | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): آئرو دینامیک ۲ |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                                    |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                                    |

|   |        |  |
|---|--------|--|
| عنوان درس: توربو ماشینها  | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): آئرو دینامیک ۲ - ترمودینامیک ۲ |
| هدف: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم  |        |  |
| رئوس مطالب:   |        |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه</li> <li>• معادلات حاکم در توربو ماشین ها</li> <li>• کمپرسور های جریان محوری</li> <li>• توربین های جریان محوری</li> <li>• جریان درون کسکید</li> <li>• طراحی کمپرسور های جریان محوری</li> <li>• طراحی توربین های جریان محوری</li> </ul> |        |  |

|   |        |                                      |
|---|--------|--------------------------------------|
| عنوان درس: اصول راکتها                      | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): اصول جلوبرنده ها |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                                      |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                                      |

|  |        |                                   |
|--|--------|-----------------------------------|
| عنوان درس: سوخت و احتراق   | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): ترمودینامیک ۲ |
| هدف: آشنایی دانشجویان با مبانی علمی و کاربردهای سوخت و احتراق در مهندسی  |        |                                   |
| رئوس مطالب:  |        |                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر اهمیت و کاربرد احتراق</li> <li>• مرور مبانی سوخت و احتراق</li> <li>• شعله و اشتعال</li> <li>• کاربردی های احتراق</li> </ul> |        |                                   |

|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: اصول طراحی مبرین های گازی | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقب اعلام می شود      |        |                       |



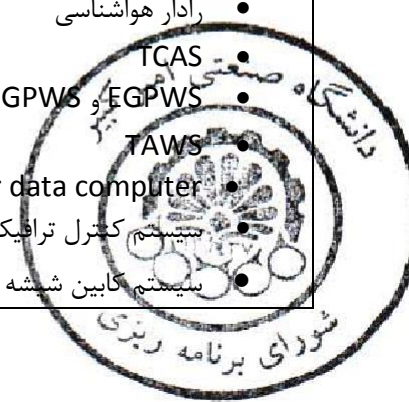
|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| ۳ واحد                               | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| عنوان درس: پیش‌رانش فضایی            |                       |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |                       |
| رئوس مطالب: متعاقباً اعلام می‌شود    |                       |



## دروس اختیاری بسته هوانوردی

|   |        |                       |
|---|--------|-----------------------|
| عنوان درس: مقدمه ای بر مهندسی هوافضا  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| <p><b>هدف:</b> 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.</p>   |        |                       |
| <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنائی با آموزش عالی</li> <li>• معرفی مهندسی بصورت عام و مهندسی هوافضا بصورت خاص</li> <li>• معرفی وسایل نقلیه هوائی و فضائی و اجزاء آنها</li> <li>• معرفی توانمندی های دانشکده</li> <li>• آثرو دینامیک مقدماتی</li> <li>• مکانیک پرواز و کنترل مقدماتی</li> <li>• سازه مقدماتی</li> <li>• پیش‌رانه مقدماتی</li> </ul> |        |                       |

|  |        |                       |
|--|--------|-----------------------|
| عنوان درس: اویونیک   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| <p><b>هدف:</b> آشنایی با سیستم های سنتی و پیشرفته ناوبری هدایت و کنترل وسیله پرنده با تجهیزات تعبیه شده روی هواپیما و تجهیزات ناوبری زمینی و هوایی.</p>  |        |                       |
| <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه و تاریخچه</li> <li>• معرفی دیاگرام سیستمی وسیله پرنده</li> <li>• تعریف زیر سیستم های اویونیک</li> <li>• تعریف Bearing و radial</li> <li>• سیستم ILS</li> <li>• سیستم MLS</li> <li>• سیستم ADF و NDB</li> <li>• سیستم VOR/DME</li> <li>• سیستم ناوبری ماهواره ای GPS</li> <li>• تعریف مناطق پروازی Airspace Definition</li> <li>• سیستم های ناوبری VFR و IFR</li> <li>• رادار هواشناسی</li> <li>• TCAS</li> <li>• EGPWS و GPWS</li> <li>• TAWS</li> <li>• Air data computer</li> <li>• سیستم کنترل ترافیک هوایی (ATC)</li> <li>• سیستم کابین شیشه ای Glass Cockpit</li> </ul> |        |                       |





|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: آزمایش پرواز              | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقبا اعلام می شود     |        |                       |

|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: اصول شبیه سازی پرواز      | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقبا اعلام می شود     |        |                       |

|   |        |                       |
|---|--------|-----------------------|
| عنوان درس: سیستم مدیریت ایمنی و صلاحیت پروازی   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: آشنایی با انواع استانداردهای صلاحیت پروازی و سیستم مدیریت ایمنی  |        |                       |
| رئوس مطالب:   |        |                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ایمنی در حمل و نقل هوایی</li> <li>- مقدمه و کلیات</li> <li>- آشنایی با مفاهیم ایمنی</li> <li>- آشنایی با مدیریت ایمنی</li> <li>- خطرات (Hazards) و راههای مقابله با آنها</li> <li>- معرفی ریسک ایمنی و اصول مدیریت ریسک ایمنی</li> <li>- مقررات مربوط به سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- طراحی سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- پیاده سازی سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- انواع روشهای اجرای سیستم مدیریت ایمنی</li> <li>- برنامه ملی ایمنی</li> <li>• صلاحیت پروازی</li> <li>- گواهی نامه های صلاحیت در طراحی و ساخت وسایل پرنده</li> <li>- گواهی نامه های صلاحیت پرواز</li> <li>- معرفی استانداردهای رده های مختلف هواپیما/موتور/پره هواپیما</li> <li>- معرفی استانداردهای بالگرد و پهباد</li> <li>- معرفی استانداردهای مراکز تعمیر و نگهداری</li> <li>- معرفی استانداردهای آموزش مهندس و تکنسین فنی و عملیاتی</li> <li>- معرفی استانداردهای قطعات و سیستمها</li> <li>- مطالعه موردی در ارضای نیازمندیهای استاندارد در طراحی یک وسیله خاص</li> </ul> |        |                       |



|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: مدیریت تعمیر و نگهداری    | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقباً اعلام می‌شود    |        |                       |

|  |          |                       |
|--|----------|-----------------------|
| عنوان درس: حداکثر دو درس از بسته دانشکده صنایع شامل (اقتصاد مهندسی ، اصول مدیریت و تئوری سازمان، اصول حسابداری و هزینه یابی، مدیریت و کنترل پروژه) | ۳+۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم   |          |                       |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم  |          |                       |



## دروس اختیاری بسته طراحی وسایل هوافضایی

|  |        |                                     |
|--|--------|-------------------------------------|
| عنوان درس: طراحی هواپیما ۲   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): طراحی هواپیما ۱ |
| <p><b>هدف:</b> 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،</p>  |        |                                     |
| <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• طراحی و تحلیل هندسی پایداری استاتیک طولی هواپیما و اصلاح موقعیت آمپناژ (دم های افقی)،</li> <li>• طراحی و تحلیل هندسی پایداری استاتیکی سمتی هواپیما و اصلاح موقعیت آمپناژ (دم های عمودی)، تحلیل پایداری هواپیما در هنگام یک موتور خاموش و اصلاح رادر در دم عمودی،</li> <li>• 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،</li> <li>• طراحی و معماری و لی آت داخل کابین و پنجره ها، صندلی ها، راهرو (ها) رختکن، آشپزخانه و توالی برای مسافر و اجابت الزامات راحتی مسافر،</li> <li>• 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،</li> <li>• 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،</li> <li>• 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،</li> <li>• سیستم هیدرولیک در سطح هواپیما: طراحی پروتوکل های تعریف تشریح ماموریت و دسته بندی زیر سیستم های رزور، توزیع در بازو ها، سیستم های اورژانس در پرواز و فرود، بلوک دیاگرام، سامانه های کلیدی، پروتکل استقرار در هواپیما،</li> <li>• 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،</li> <li>• 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،</li> <li>• جمع‌بندی پروتکل ها و اصلاحات هواپیما و انتشار استاندارد اسپک هواپیما در پیکر بندی (طراحی ۱) و معماری سیستم و سازه ها (طراحی ۲)،</li> </ul> |        |                                     |

|  |        |  |
|--|--------|--|
| عنوان درس: طراحی سازه های هوایی  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): تحلیل سازه های هوایی |
| <p><b>هدف:</b> آموزش اصول طراحی سازه های هوایی</p>   |        |  |
| <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه ای بر بار گذاری هواپیما</li> <li>• کماتش تیرها و تنش Crippling</li> <li>• کماتش صفحات نازک و صفحات نازک تقویت شده فشاری و کماتش صفحات بین پرچ ها</li> <li>• کماتش صفحات برشی</li> <li>• ایجاد برش در بال و بدنه (Cut out)</li> </ul> |        |  |



|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>طراحی اتصالات (Joint &amp; Fitting)</li> <li>مقدمه ای بر معماری و سازه‌های اجزای سازه‌های بال ، بدنه و دم</li> </ul> |
|---|

|   |        |   |
|---|--------|---|
| عنوان درس: طراحی اجزاء ۱                    | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مقاومت مصالح- دینامیک ۲ |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |   |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |   |

|  |        |                       |
|--|--------|-----------------------|
| عنوان درس: اصول طراحی سازه فضاپیما و ماهواره | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم         |        |                       |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم  |        |                       |

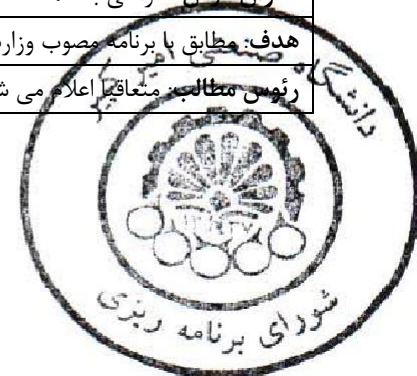
|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: طراحی مقدماتی پرتابه      | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقبا اعلام می شود     |        |                       |

|                                      |        |                     |
|--------------------------------------|--------|---------------------|
| عنوان درس: اصول طراحی بالگرد         | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                     |
| رئوس مطالب: متعاقبا اعلام می شود     |        |                     |

|   |        |                       |
|---|--------|-----------------------|
| عنوان درس: روشهای اجزاء محدود               | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                       |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                       |

|   |        |                       |
|---|--------|-----------------------|
| عنوان درس: مواد مرکب                        | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                       |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                       |

|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: طراحی به کمک کامپیوتر     | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقبا اعلام می شود     |        |                       |



|                                       |        |                       |
|---------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: اصول طراحی توربین های گازی | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم  |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقبا اعلام می شود      |        |                       |

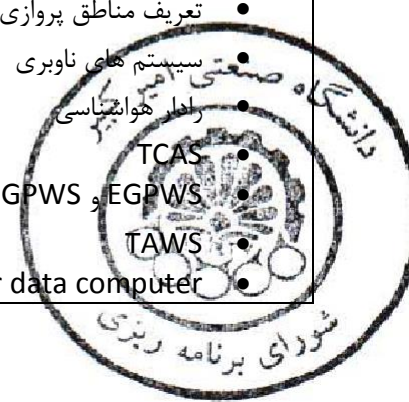
|   |        |                       |
|---|--------|-----------------------|
| عنوان درس: آیرودینامیک ۳  | ۳ واحد | پیش نیاز (هم نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم  |        |                       |
| رئوس مطالب:   |        |                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفی کلی مبحث آئرو دینامیک و تقسیم بندی های رایج</li> <li>• مقاطع بال در جریانهای حدود صوت و مافوق صوت</li> <li>• بالهای گرایش دار (Swept Wing) در سرعتهای مادون ،حدود و مافوق صوت</li> <li>• معرفی برنامه های کامپیوتری محاسبه بالهای گرایش دار و حل چند مثال</li> <li>• معرفی آئرو دینامیک وسائل پرنده شامل بال و بدنه و تداخلها</li> <li>• معیارهای آئرو دینامیکی طراحی هواپیما و کاربرد ضوابط و اطلاعات تجربی نظیر جزوات ESOY و DATCOM و غیره</li> <li>• معرفی مباحث خاص آئرو دینامیک حدود صوت و ماوراء صوت</li> <li>• معرفی مباحث ویژه آئرو دینامیک (از قبیل موشک ، هلیکوپتر ...)</li> <li>• آموزش نرم افزارهای مرتبط به مباحث درسی</li> </ul> |        |                       |



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

|   |        |  |
|---|--------|--|
| عنوان درس: مکانیک مدارهای فضایی   | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): ریاضیات مهندسی - دینامیک ۲ |
| <p><b>هدف:</b> در این درس مقدماتی به ذکر پایه های فیزیکی مدارها در فضا پرداخته می شود. اثرات نیروی جاذبه بین دو جسم 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.</p> |        |  |
| <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه</li> <li>• مساله دو جسم - مقاطع مخروطی</li> <li>• انتقال مداری</li> <li>• مسیرهای بین سیاره‌ای</li> <li>• دینامیک دورانی ماهواره</li> <li>• خلاصه‌ای از انواع اغتشاشات ماهواره</li> <li>• اغتشاش گشتاور گرادیان جاذبه و اثر آن در معادلات اویلر</li> <li>• خلاصه‌ای از کنترل وضعیت دورانی ماهواره</li> </ul>              |        |  |

|   |        |                       |
|---|--------|-----------------------|
| عنوان درس: اویونیک  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| <p><b>هدف:</b> آشنایی با سیستم های سنتی و پیشرفته ناوبری هدایت و کنترل وسیله پرنده با تجهیزات تعبیه شده روی هواپیما و تجهیزات ناوبری زمینی و هوایی.</p>   |        |                       |
| <p style="text-align: right;"><b>رئوس مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه و تاریخچه</li> <li>• معرفی دیاگرام سیستمی وسیله پرنده</li> <li>• تعریف زیر سیستم های اویونیک</li> <li>• تعریف Bearing و radial</li> <li>• سیستم ILS</li> <li>• سیستم MLS</li> <li>• سیستم ADF و NDB</li> <li>• سیستم VOR/DME</li> <li>• سیستم ناوبری ماهواره ای GPS</li> <li>• تعریف مناطق پروازی Airspace Definition</li> <li>• سیستم های ناوبری VFR و IFR</li> <li>• رادار هواشناسی</li> <li>• TCAS</li> <li>• EGPWS و GPWS</li> <li>• TAWS</li> <li>• Air data computer</li> </ul> |        |                       |



- سیستم کنترل ترافیک هوایی (ATC)
- سیستم کابین شیشه ای Glass Cockpit

|   |        |                                    |
|---|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: آزمایش پرواز                     | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): مکانیک پرواز ۱ |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                                    |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                                    |

|   |        |                       |
|---|--------|-----------------------|
| عنوان درس: اصول شبیه سازی پرواز             | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                       |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                       |

|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: طراحی سیستم های هوشمند    | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقبا اعلام می شود     |        |                       |

|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: مکترونیک                  | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقبا اعلام می شود     |        |                       |

|   |        |                                    |
|---|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: طراحی، کنترل و کاربرد سیستم های ماهواره ای | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): کنترل اتوماتیک |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم                  |        |                                    |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم           |        |                                    |

|   |        |                                      |
|---|--------|--------------------------------------|
| عنوان درس: اصول راکت ها                     | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): اصول جلوبرنده ها |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                                      |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                                      |

|   |        |                                    |
|---|--------|------------------------------------|
| عنوان درس: سیستم های اتوماتیک در فضا        | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): کنترل اتوماتیک |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم        |        |                                    |
| رئوس مطالب: مطابق با سیلابس مصوب وزارت علوم |        |                                    |



|                                      |        |                       |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|
| عنوان درس: پیش‌رانش فضایی            | ۳ واحد | پیش‌نیاز (هم‌نیاز): - |
| هدف: مطابق با برنامه مصوب وزارت علوم |        |                       |
| رئوس مطالب: متعاقباً اعلام می‌شود    |        |                       |

