جامعة الملك عبدالعزيز
كلية الهندسة

هندسة الطيران والفضاء

2021

إعداد:

AEC
نادي هندسة الطيران والفضاء
Aerospace Engineering Club

هندسة الطيران والفضاء

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

المحتويات

من نحن؟ ١
مقدمة ٢
هندسة الطيران والفضاء في مجال الطيران ٣
هندسة الطيران والفضاء في مجال الفضاء ٤
تطبيقات هندسة الطيران والفضاء ٥
السيارات ٥
المواد المركبة ٦
التوربينات ٧
طاقة الهواء ٨
ناطحات السحاب ٩
هندسة الطيران والفضاء بجامعة الملك عبدالعزيز ١٠
التاريخ ١٠
الرؤية ١٠
الرسالة ١٠
البرنامج الدراسي لمرحلة البكالريوس ١١
الدراسات العليا ١١
الدراسة في القسم ١٢

قدرات البشرية والمعملية..... ١٢
معامل السيطرة والتحكم..... ١٢
معامل الديناميكا الهوائية..... ١٣
معامل انشاءات الطائرات والمواد المركبة..... ١٣
معامل الإحتراق..... ١٣
الفرص الوظيفية..... ١٤
هندسة الطيران والفضاء ورؤية ٢٠٣٠..... ١٥
مواد القسم..... ١٦
الموائع الحرارية الهندسية -١-..... ١٧
الموائع الحرارية الهندسية -٢-..... ١٨
اساسيات التصميم الجوي والفضائي..... ١٩
السريان الغير انضغاطي..... ٢٠
الإنشاءات الجوية الفضائية -١-..... ٢١
مواد المركبات الطائرة..... ٢٢
ديناميكا الطيران..... ٢٣
الدفع -١-..... ٢٤
السريان الانضغاطي..... ٢٥
الديناميكا الهوائية التجريبية..... ٢٦

الإنشاءات الجوية الفضائية -٢-.....٢٧
ميكانيكا الإنشاءات التجريبية.....٢٨
التصميم الإنشائي للطائرات.....٢٩
نظم التحكم الجوية والفضائية.....٣٠
الدفع -٢-.....٣١
الموارد الإختيارية.....٣٢
مشاريع التخرج.....٣٥
إعادة تصميم وتصنيع مركبة جوية تعمل بالطاقة الشمسية ٣٦
تصميم وإنشاء صاروخ قابل للاسترداد وإعادة الاستخدام.....٣٦
تصميم منصة اطلاق جوي للفضاء.....٣٦
تصميم وتصنيع محركات توربينية صغيرة محمولة جواً يمكنها الطيران إلى ارتفاعات عالية.....٣٧
SF600 - غواصة الخليج العربي.....٣٧

من نحن؟

الفريق الممثل هو فريق عمل داخل نادي هندسة الطيران والفضاء مكون من طلبة هندسة الطيران والفضاء بكلية الهندسة بجامعة الملك عبدالعزيز ويهدف عمل الفريق إلى تحسين وتصحيح الصورة النمطية والمفاهيم الخاطئة عن تخصص هندسة الطيران والفضاء. ويعتبر هذا الفريق هو واجهة التخصص للمهتمين بهذا المجال وخصوصا طلبة الثانوية العامة والسنة التحضيرية وكل من له اهتمام بمعرفة التخصص.

اعضاء الفريق:

- احمد إبراهيم الجعيد
- امجد خالد الجارالله
- مشعل ظافر الشهري
- عبدالباري محمد فلاته
- محمد عبدالعزيز تيفوتي
- انس محمد الزهراني
- عبدالرحمن محمد السبهاني

AEC

نادي هندسة الطيران والفضاء

Aerospace Engineering Club

المقدمة

بدأت هندسة الطيران منذ حلمت البشرية بالطيران لأول مرة. ومع مرور الوقت تطورت لتشمل جميع المركبات الطائرة داخل وخارج الغلاف الجوي مما أدى إلى تحور اسمها ليصبح هندسة الطيران والفضاء. ليس هذا وحسب، لدى هندسة الطيران والفضاء تطبيقات كثيرة متنوعة في عدة مجالات مثل السيارات ومحطات التحلية وحتى ناطحات السحاب!

تعتبر صناعة الطيران والفضاء أحد أعقد الصناعات حيث أن مهندسيها يحتاجون إلى الإلمام بعدة علوم أخرى مثل الميكانيكا وأساسيات الكهرباء وحتى الاقتصاد ليتمكنوا من تحقيق التوازن والتوافق بين الإمكانيات والتصميم والتكلفة للمشاريع المختلفة.
هنا في قسم هندسة الطيران والفضاء بجامعة الملك عبدالعزيز، نسعى الى نشر المعرفة بأساسيات هندسة الطيران والفضاء وفروعها وإسهاماتها المهمة حتى وقتنا الحاضر.

هندسة الطيران والفضاء في مجال الطيران

هندسة الطيران والفضاء تتعامل مع المركبات ضمن الغلاف الجوي وخارج الغلاف الجوي، فهي تمثل الحجر الأساس لمجال الطيران، تعمل هندسة الطيران والفضاء في تصميم و تطوير المركبات الطائرة كالطائرات المدنية التي اصبحت الآن تطير بسرعة الصوت، والصواريخ الحربية ذات السرعات المهولة والتي تصل سرعاتها الى اضعاف سرعة الصوت. هندسة الطيران والفضاء تستخدم مختلف العلوم والتقنيات لتصميم وتطوير المركبات الطائرة،

ومن تلك العلوم والتقنيات المستخدمة:
الديناميكا الهوائية، وإلكترونيات الطيران، وعلوم المواد والدفع. وهذه العلوم والتقنيات تعرف مجملاً بهندسة الفضاء الجوي.

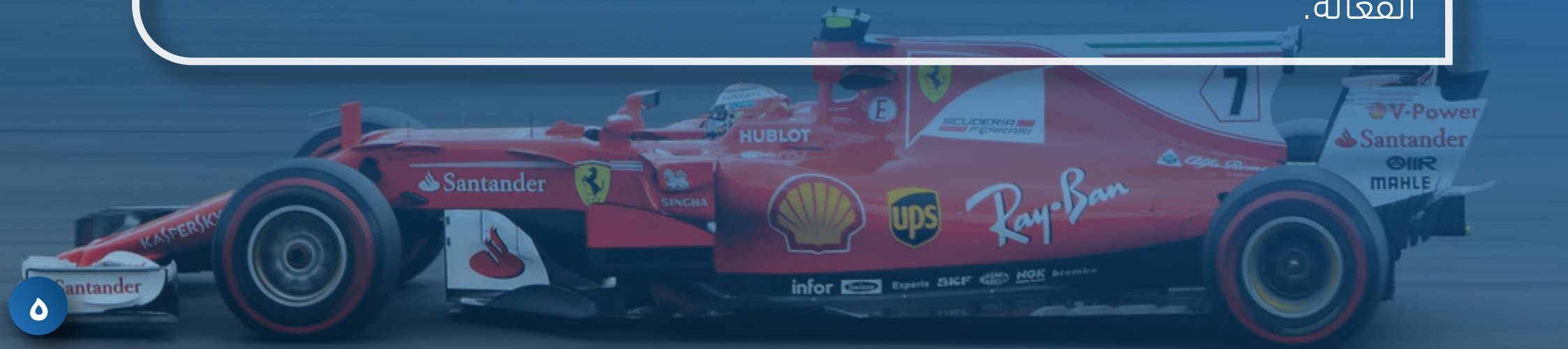
هندسة الطيران والفضاء في مجال الفضاء

هندسة الطيران والفضاء تهتم بالتطبيقات المتعلقة بالحركات في وسط مائع وايضًا في وسط فراغي وهذا ما ينطبق على الفضاء. بالإضافة إلى ذلك، تهتم هندسة الطيران والفضاء بدراسة الظواهر والعوامل التي تحدث في الوسط الفراغي التي تتحرك فيه هذه الأجسام. ومن التطبيقات التي تتحرك في وسط فراغي (الفضاء) الصواريخ والأقمار الصناعية والمركبات الفضائية.

تطبيقات هندسة الطيران والفضاء

السيارات

صناعة السيارات تتضمن عدة تخصصات هندسية ودور هندسة الطيران والفضاء في مجال صناعة السيارات هو الهندسة التي تختم وتركز على كيفية تصميم هيكل المركبة من الخارج للحصول على أقل قدر ممكن من الاحتكاك مع الطريق والهواء للتقليل كمية الوقود المستهلكة. الجناح الأمامي يعد أحد أهم مكونات سيارات الفورميلا ون حيث إنه ينتج قوة سفلية في النهاية الأمامية فحسب، بل إنه أيضًا يضمن جودة تدفق الهواء على المؤخرة، وهو عامل رئيسي في الديناميكا الهوائية الفعالة.



تطبيقات هندسة الطيران والفضاء

المواد المركبة

هندسة الطيران والفضاء تهتم بتحسين اداء الطائرات وذلك يقود الى تطوير مواد هيكلية محسنة عالية الاداء. المواد المركبة من المواد التي تلعب دورا مهما في تصنيع قطع الطائرات الحالية والمستقبلية. ونظرا لقوتها الاستثنائية وصلابتها وخفة وزنها وامكانية تشكيلها في اشكال معقدة، فأنها تعتبر ملفتة بشكل خاص لتطبيقات هندسة الطيران والفضاء.

تطبيقات هندسة الطيران والفضاء

التوربينات

نظرا بأن هندسة الطيران والفضاء تشمل دراسة وتصميم التوربينات الا وأن التوربينات لديها عدة أنواع، فعلى سبيل المثال التوربينات الغازية والمائية، فالتوربينات المائية تستخدم لتحويل الطاقة الموجودة في المياه المتحركة الى طاقة ميكانيكية او كهربائية وتعتبر كمصدر نقي ومتجدد للطاقة وهي احدى تطبيقات هندسة الطيران والفضاء. والتوربينات الغازية هي نوع من محركات الاحتراق الداخلي حيث ينتج عن احتراق خليط من الوقود والهواء، غازات ساخنة لتدوير التوربين لانتاج الطاقة. وبالتالي فان المحرك التوربيني الغازي هو احدى الوحدات الوظيفية الاساسية لأي طائرة تجارية. فبذلك، فان عملية الدفع والاحتراق هو أيضا احدى التطبيقات لهندسة الطيران والفضاء التي تعمل لتسريع ودفع الهواء باستخدام توربينات الغاز.

تطبيقات هندسة الطيران والفضاء

طاقة الهواء

مجال طاقة الهواء والطاقة المتجددة بشكل عام هو مجال واسع تتجه إليه الحكومات للحد من الانبعاثات الكربونية والمملكة العربية السعودية بصدد تقليل الاعتماد على مصادر النفط واستبدالها بالطاقة المتجددة. هندسة الطيران والفضاء كما نعلم تهتم بدراسة الديناميكا الهوائية وتطبيقاتها ومن أحد هذه التطبيقات هي تصميم عنفات الرياح (المراوح) التي تكون متصلة بتوربين هوائي ضخم (الرقبة). وتختلف توربينات الهواء الى توربينات افقية او رأسية بحسب تعامدها او وتوازيها للأرض.

تطبيقات هندسة الطيران والفضاء

ناطحات السحاب

هندسة الطيران والفضاء تهتم بتطبيقات الديناميكا الهوائية مثل ناطحات السحاب. تعرف الديناميكا الهوائية بأنها العلم الذي يهتم بدراسة حركة الهواء والقوى المؤثرة على الأجسام المتحركة خلاله خلاله. على سبيل المثال، خلال حركة الطائرة في الجو تكون الطائرة هي الجزء المتحرك في الهواء بينما العكس تمامًا في ناطحات السحاب. في هذه الحالة تكون الناطحة هي الجزء الثابت في الهواء بينما الهواء يكون هو المتحرك. وبلا شك أن تشييد ناطحات السحاب والمباني يتطلب تنبؤات بالقوى الديناميكية الهوائية والأخذ في الاعتبار حمل الرياح الجانبي على ناطحة السحاب كعامل مؤثر جدا عند التصميم والذي يزداد كلما زاد الارتفاعه. وهذا ما يعمل عليه مهندس الطيران والفضاء من خلال إنشاء تصميم مثالي لمواجهة هذه القوى.

هندسة الطيران والفضاء في جامعة الملك عبدالعزيز

التاريخ

تم إنشاء قسم هندسة الطيران والفضاء عقب إعادة تنظيم قسم الهندسة الميكانيكة عام ١٤٠٢هـ، وذلك حرصا على تلبية احتياجات خطط التنمية بالمملكة العربية السعودية هذا المجال الحيوي. يفخر القسم بحصوله على الاعتماد الاكاديمي للهندسة والتكتلوجيا (ABET) منذ عام ٢٠٠٢م، وهي عملية تتطلب القيام بتقييم دوري شامل لجميع الأنشطة الأكاديمية في القسم.

الرؤية

ريادة التعليم الهندسي والبحثي في مجال هندسة الطيران والفضاء في المملكة العربية السعودية.

الرسالة

توفير الأجواء العلمية التي تساعد على الإبداع والتجديد وتعزز مهارات التعلم المستمر، وتقديم الخدمات المهنية للمجتمع في إطار القيم الأخاقية والإسلامية.

البرنامج الدراسي لمرحلة البكالوريوس

المتطلبات		الوحدات المعتمدة
١) متطلبات الجامعة		٢٦
٢) متطلبات الكلية	متطلبات اجبارية	٥١
	متطلبات اختيارية	-
٣) متطلبات القسم	متطلبات اجبارية	٦٩
	متطلبات اختيارية	٧
٤) التدريب الصيفي او التعاوني		٢ او ٨
المجموع		١٥٥

للخطة الدراسية لبرنامج البكالريوس

الدراسات العليا

يقدم قسم هندسة الطيران والفضاء بجامعة الملك عبدالعزيز برامجًا للماجستير والدكتوراه في هندسة الطيران والفضاء

الدراسة في القسم

تتناول الدراسة في قسم هندسة الطيران والفضاء الموضوعات العلمية التالية:

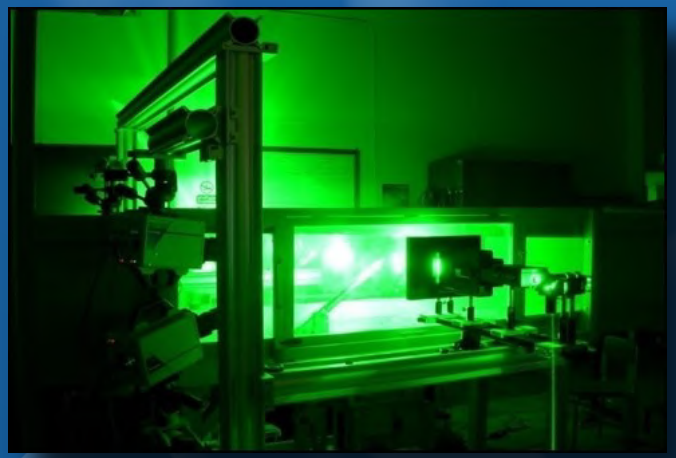
- الديناميكا الهوائية (السرعات المنخفضة والعالية)
- إنشاءات المركبات الجوفضائية وموادها
- السيطرة والتحكم بالمركبات الجوفضائية
- الدفع والاحتراق
- تصميم المركبات الجوفضائية

القدرات البشرية والمعملية

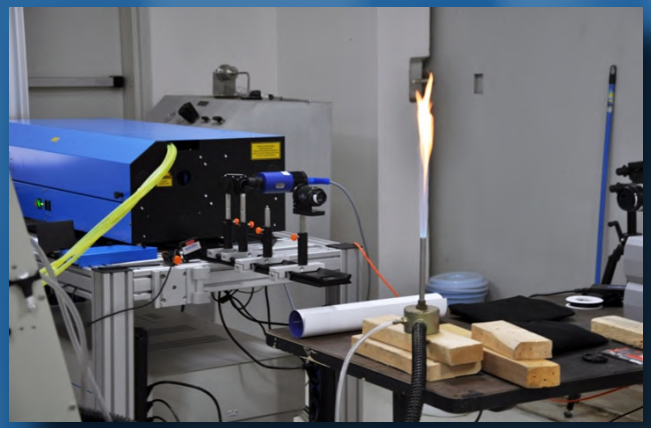
يمتلك القسم قدرات بشرية متميزة وعلى قدر عال من التعليم والتأهيل في مجالات التدريس والبحث العلمي (١٣ عضو هيئة تدريس). كما يمتلك القسم بنيه تحتية تعليمية وبحثية متقدمة (١٨ معملًا).

معامل السيطرة والتحكم

معامل الديناميكا الهوائية



معامل الإحتراق



معامل انشاءات الطائرات والمواد المركبة

الفرص الوظيفية

يجد خريج القسم فرصًا وظيفية في الشركات السعودية والخليجية الكبرى في القطاعين الخاص والحكومي بالإضافة للقطاع العسكري. ابرز ماذكر في الاحصائية الصادرة من جامعة الملك عبدالعزيز ومن كلية الهندسة حيث اظهرت الاحصائيات:

اتجاه حالة التوظيف لخريج هندسة الطيران والفضاء:

-بعد **ثلاثة** أشهر من التخرج ، كان متوسط معدل التوظيف **٧٣٪**، والسعي للحصول على معدل توظيف **١٨٪**.

-بعد **ستة** أشهر من التخرج ، كان متوسط معدل التوظيف **٩٠٪**، والسعي للحصول على معدل توظيف **٨٪**.

-بعد **عامين** من التخرج ، كان متوسط معدل التوظيف **٨٩٪**، والسعي للحصول على معدل **صفر٪**

هنا بعض الأمثلة:

هندسة الطيران والفضاء ورؤية ٢٠٣٠

لا يخفى على جميع سكان المملكة احد أهم اهداف "رؤية ٢٠٣٠" وهي توطين الصناعات بكافة أنواعها، بما في ذلك صناعة الطائرات، وهو ما يسمح بأن تكون السعودية مركزًا مهمًا في كافة المجالات في منطقة الشرق الأوسط. وهنا، فإن العمل على تطوير صناعة هامة ومتطورة كصناعة الطيران محليًا يعدُ هدفًا استراتيجيًا أساسيًا للقيادة على الصعيد الإقليمي والعالمي. ويسهم هذا إلى تعزيز وتطوير ودعم الصناعة المحلية والخبرات الوطنية، مما يزيد من حجم الإنتاج والعمل في هذه الصناعة وزيادة الفرص التدريبية والتوظيفية للسعودين وكذلك لوضع البلاد على قائمة الدول المتطورة.

وينتظر هذا القطاع المزيد مستقبلاً ليكون إضافة قوية للاقتصاد والقدرة السعودية على الصعيدين الإقليمي والدولي وذلك كما يلي:

- دعم الصناعة المحلية في قطاع مهم وحيوي كالطيران يجعل المملكة ذات قدرة استراتيجية واقتصادية في مجال مهم كالطيران، إذ يسعى القائمون على المجال لزيادة المحتوى المحلي إلى ٥٠٪ من المواد الهيكلية بحلول ٢٠٣٠.

- خلق جيل جديد من الكفاءات السعودية وتطوير القدرات الفنية المحلية بما يجعل ثروة رأس المال البشري أكثر قوة وقدرة على الإنتاج. -من شأن تنامي حجم الإنتاج والعمل في هذه الصناعة أن يوفر فرص عمل للسعوديين وزيادة عمليات تدريبهم وبالتالي الخبرات التي يكتسبونها.

مواد القسم

الموائع الحرارية الهندسية -١-

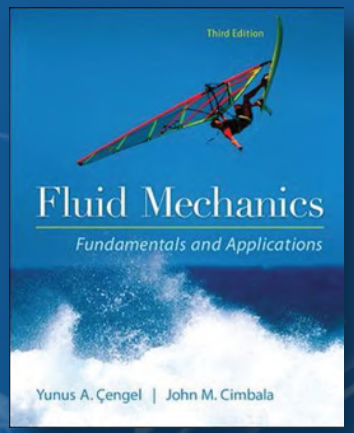
هذه المادة تعتبر مادة أساسـية في التخصص بحيث تهتم بدراسـة العلوم الفيزيائية والكيميائية الأساسـية لهندسـة الطيران والفضاء. تنقسم المادة الى قسمين أساسيين وهما: ميكانيكا الموائع والديناميكا الحرارية

المواضيع العلمية المقدمة:

- الخصائص الأساسية للموائع
- مبادئ حفظ الطاقة والكتلة
- الزخم
- الضغط ومعادلات بيرنولي
- حالات البخار وخصائصه
- قوانين الديناميكا الحرارية

كتب المقرر

Yunus Cengel and Michael Boles, Thermodynamics: An Engineering Approach



Yunus Cengel and John Cimbala, Fluid mechanics : Fundamentals and Applications

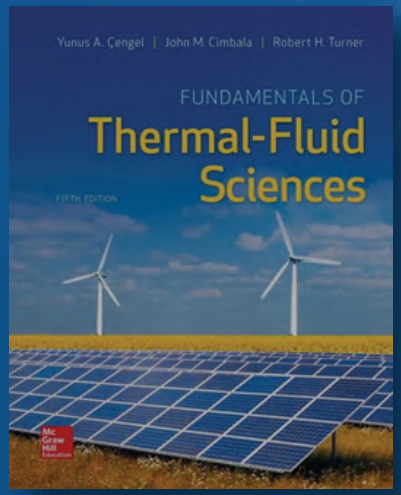
الموائع الحرارية الهندسية -٢-

تعتبر هذه المادة استكمالا للمستوى الأول. وتسمى أيضا بمادة " انتقال الحرارة". تهتم هذه المادة بدراسة الحرارة وكيفية انتقالها والخصائص الحرارية الأخرى للأجسام.

المواضيع العلمية المقدمة:

- حفظ الطاقة
- طرق انتقال الطاقة
- التوصيل والحمل الحراري
- الحدود الهيدروديناميكية والطبقات الحرارية
- المبادلات الحرارية والاشعاعات

كتاب المقرر

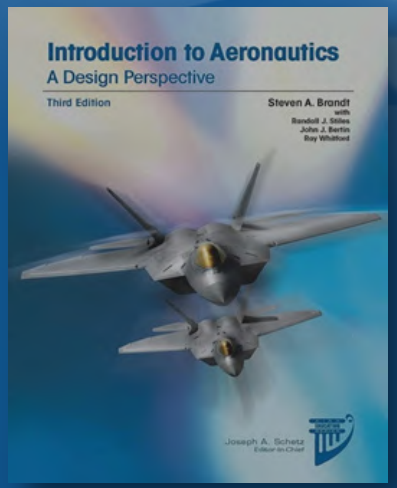


Yunus A. Cengel, Robert H. Turner, and John M. Cimbala, Fundamentals of Thermal Fluid Sciences

اساسيات التصميم الجوفضائية

تهتـم هـذه المـادة في مبـادئ تصميم المركبات الجويـة والفضائية. بحيث تعـرف الطالب عن المواضيـع المهمة في عملية التصميم مثل:
التاريخ وتكوينات الطائرات، فلسـفة التصميم، مواصفات المهمة، الوزن، التقدير، الديناميكا الهوائية، الدفع، الأداء، الاسـتقرار والتحكم، الهياكل وتنفيذ التصميم وتقدير التكلفة.
يشكل الطلاب في هذه المادة فرق عمل. وفي نهاية المادة يجب على الفرق بناء نماذجها الأولية واختبارها وإبلاغ تفاصيل التصاميم شفهيا وخطيا.

كتاب المقرر



Steven A. Brandt, Randall J. Stiles, and John J. Bertin, Introduction to Aeronautics: A design Perspective, AIAA Education Series, AIAA Inc

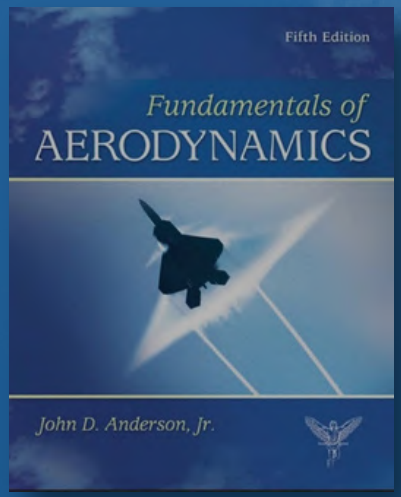
السريان الغير انضغاطي

تهتم هذه المادة بدراسة التدفق ثنائي الأبعاد (غير اللزج) للمائع. وفي هذه المادة سوف تدرس أساسيات ومبادئ الجنيح.

المواضيع العلمية المقدمة:

- تراكب التدفقات الأولية
- نظريات الجنيح
- التصميم الأيروديناميكي
- الحدود غير القابلة للانضغاط

كتاب المقرر



Anderson, John D.,
Fundamentals of
Aerodynamics

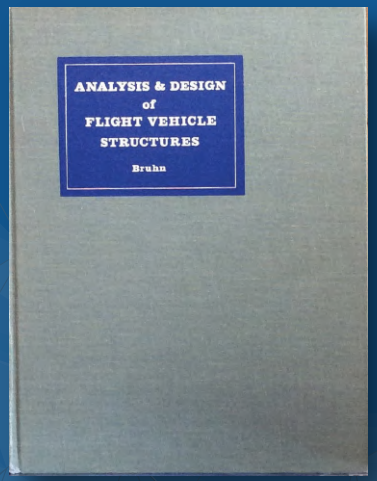
الإنشاءات الجوفضائية -١-

تهتم هذه المادة بدراسة التفاصيل الهيكلية للطائرة ومراجعة احصائيات وقوة المواد في الطائرة وخصائص المقاطع وأنظمة اتزان القوى.

المواضيع العلمية المقدمة:

- الحمولة العامة على الطائرة
- الالتواء: الضغوط والانحرافات
- الاجهادات
- أدوات التحليل الهيكلي

كتاب المقرر



Elmer Franklin Bruhn, Analysis and Design of Flight Vehicle Structures.

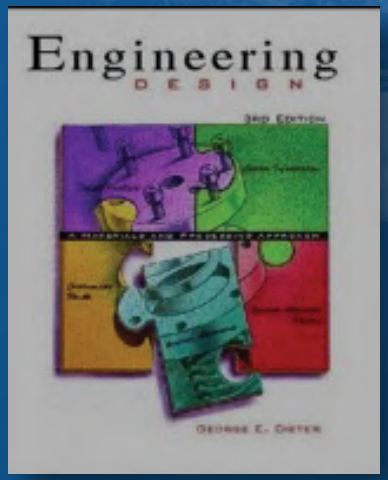
مواد المركبات الطائرة

تهتم هذه المادة بدراسة مواد المركبات الطائرة وخصائصها الكيميائية والتركيبية وتطبيقاتها.

المواضيع العلمية المقدمة:

- أنواع المواد الصلبة
- معايير اختيار المواد
- طرق الاختبار
- المواد المركبة
- اختيار المواد وتجهيزها لمشروع تصميم متعلق بالفضاء
- اقتصاديات المواد

كتاب المقرر



Dieter, G.E., Engineering Design: A Materials and Processing Approach

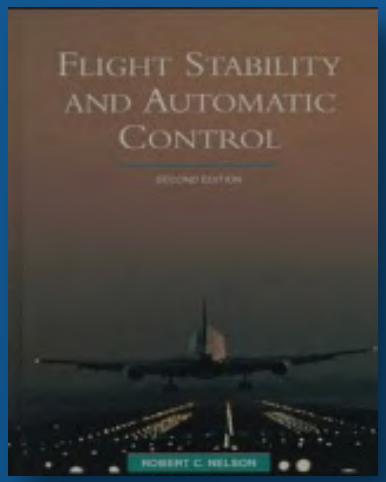
ديناميكا الطيران

تهتم هذه المادة بدراسة اداء واستقرار التحكم بالطائرات في الهواء أو في الفضاء الخارجي.

المواضيع العلمية المقدمة:

- المعادلات الحركية الأساسية وتطبيقاتها.
- المعادلات الحركية الديناميكية للطائرات.
- ثبات حركة الطائرات.
- المعادلات الحركية الخطية للطائرات.
- تحليل حالة نموذج فضائي.
- الاستقرار والتحكم الثابت للطائرة.

كتاب المقرر



Robert C. Nelson, Flight Stability and Automatic Control, Second Edition, McGraw-Hill, 1997.

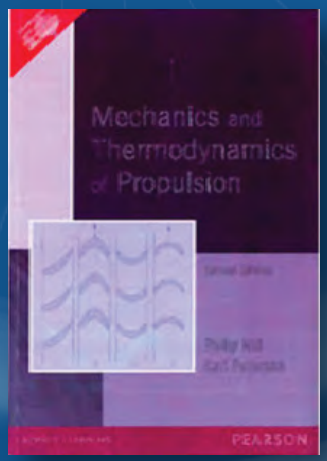
الدفع - ١ -

هذه المادة تهتم بأنظمة الدفع في الطائرة ودراسة أنواع المحركات والأجزاء الرئيسية للمحركات والفروق بينهم.

المواضيع العلمية المقدمة:

- التفاعلات الكيميائية.
- أنواع المحركات.
- الديناميكا الحرارية لتدفق الغاز.
- االديناميكا الحرارية وأداء المحركات النفاثة.
- الديناميكا الحرارية وأداء محركات الصوارخ وأداء المحركات المكبسية.

كتاب المقرر



Hill, G.H, and Peterson, C.R,
Mechanics and Thermodynamics
of Propulsion, Prentice Hall

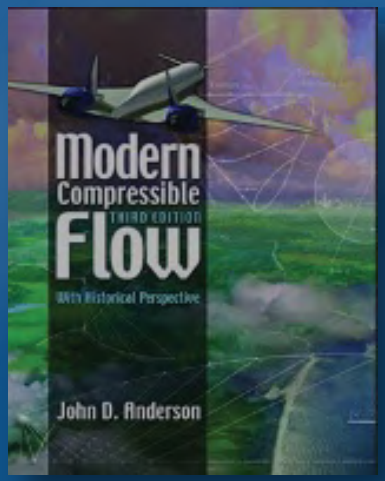
السريان الانضغاطي

تهتم هذه المادة بقوانين الحفظ التي تحكم التدفق القابل للضغط و التعامل مع قوة الرفع و السـحب للجنيحات البسـيطة للطائرات الأسرع من الصوت وأيضا تهتم بتصميم الانفاق الهوائية (wind tunnels).

المواضيع العلمية المقدمة:

- مراجعة كلاّ من الديناميكا الحرارية وميكانيكا الموائع ومقدمة عن التدفق القابل للضغط.
- تأثير موجات صدمية على تدفق الفوهة (Nozzle).
- الرفع والسحب في التدفقات الأسرع من الصوت.
- التدفق المضغوط غير المستقر.
- تصميم أنفاق الهواء الأسرع من الصوت (مشروع المادة).

كتاب المقرر



John D. Anderson Jr., “Modern Compressible Flow with Historical Perspective”, 3rd edition, McGraw-Hill, 2004.

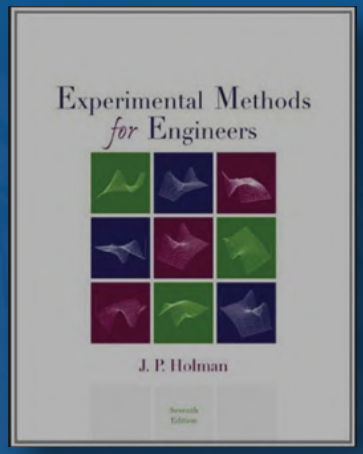
الديناميكا الهوائية التجريبية

تركـز هـذه المـادة على التجارب التي تبرز الأدوات المسـتخدمة في الطيـران والتي توفر المعلومات مثل الارتفاع والسـرعات والمزيد من المعلومات لقائد الطائرة والإجراءات التجريبية وأنواع الانفاق الهوائية وكيفية معايرتها.

المواضيع العلمية المقدمة:

- جهاز الموائع الميكانيكية.
- كيفية قياس ضغط الهواء.
- تقنيات تصور التدفق.
- قياسات سرعة التدفق المحلي.
- تحليل البيانات التجريبية.
- تجارب ديناميكية هوائية.

كتب المقرر



Holman, J.P., Experimental Methods for Engineers, 7th Edition, McGraw Hill, 2001.

Rae, W.H., Jr. and Pope, A., Low-Speed Wind Tunnel Testing, John Wiley and Sons, 3rd edition, 1999.

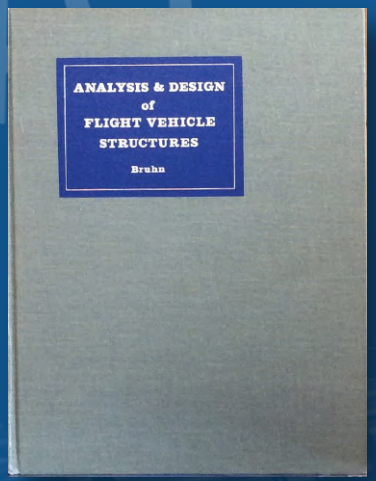
الإنشاءات الجوفضائية -٢-

تتحدث هذه المادة عن عدم الاستقرار الهيكلي للطائرات وأيضا بعض طرق التحليل لحسابات الاجهاد والانحراف في الهياكل المحددة وغير المحددة وتحليل وتصميم المواد المركبة.

المواضيع العلمية المقدمة:

- نظرية المرونة.
- عدم الاستقرار الهيكلي للأعمدة والألواح الرقيقة.
- مقدمة في المواد المركبة.
- تحليل مكونات الطائرات المعدنية والمركبة (مشروع جماعي للمادة).

كتاب المقرر



Elmer Franklin Bruhn, Analysis and Design of Flight Vehicle Structures.

ميكانيكا الإنشاءات التجريبية

تعتبر مادة عملية تهتم بالأساسيات التجريبية لتحليل هياكل الطائرات والحصول على البيانات المحوسبة وتحليلها. بالإضافة إلى قياس الإجهادات وتقييم الاهتزاز وتصنيع قطع غيار الطائرات باستخدام المواد المركبة.

المواضيع العلمية المقدمة:

- تقنيات التشكيل بالضغط والتعبئة بالتفريغ
- اختبارات الشد والانحناء
- مقاييس الإجهاد والانبعاثات الصوتية وتقنيات تدهور الصلابة.
- محاكاة تحليل العناصر المحدودة (FEA) للمواد المركبة.

كتاب المقرر

Barbero, EJ, Introduction to Composite Materials Design, Second Edition, Taylor & Francis, 1999.

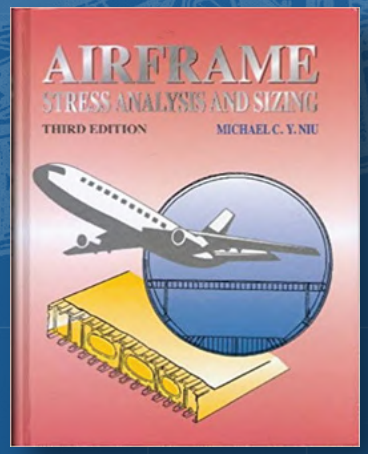
التصميم الإنشائي للطائرات

هـذه المـادة تهتم بالتصميم الهيكلي للجناح وجسـم الطائرة والذيل والزعنفة ومعـدات الهبوط وتصميم الأضلاع والهياكل والمقويات باستخدام الحاسب الآلي.

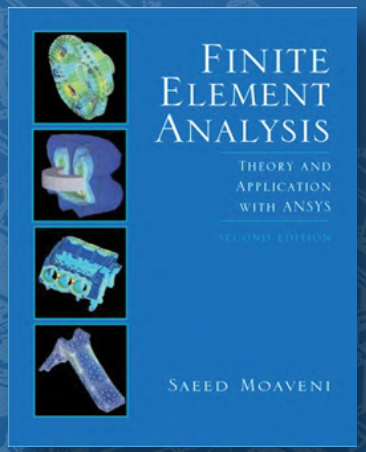
المواضيع العلمية المقدمة:

- عملية تحجيم الطائرات وتحليل الضغط.
- تحليل الطائرات بمساعدة الحاسوب.
- نماذج الهياكل الهندسية لتحليل ضغط الطائرات.
- تصميم مكونات الطائرات والتحليل الهيكلي مثل معدات الهبوط والأجنحة.
- المشاكل الحديثة في عالم الطيران.

كتب المقرر



Michael Chun-Yung Niu., Airframe Stress Analysis and Sizing, 4th edition,. Adaso/Adastra Engineering Center, 2011



Yunus Cengel and John Cimbala, Fluid mechanics : Fundamentals and Applications

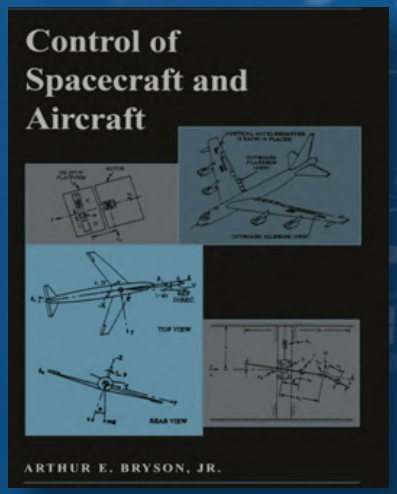
نظم التحكم الجوفضائية

تهتم هذه المادة بعناصر تكوين نظام التحكم في الطيران والنمذجة الرياضية لتصميم التحكم.

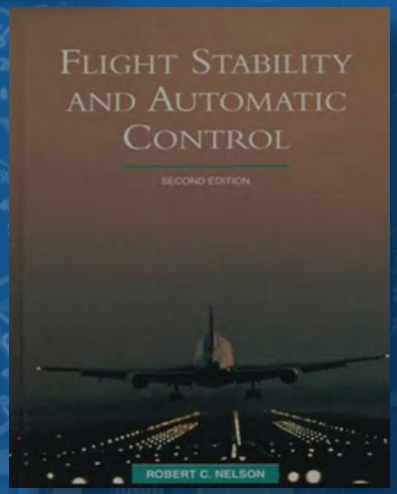
المواضيع العلمية المقدمة:

- مقدمة في أنظمة طيران الفضاء وأنظمة التحكم في الطيران.
- نمذجة الطائرات والمركبات الفضائية فالتحكم والمحاكاة والتحليل.
- أداء التحكم في استقرار الطائرات والمركبات الفضائية.
- أساليب التحكم الكلاسيكية والحديثة.
- مقدمة في المرونة الهوائية.

كتب المقرر



Arthur E. Bryson, JR. “Control of Spacecraft and Aircraft”, Princeton University Press, New Jersy, 1994.



Robert C. Nelson, ‘Flight Stability and Automatic Control’, McGraw-Hill. Copyright © 1998.

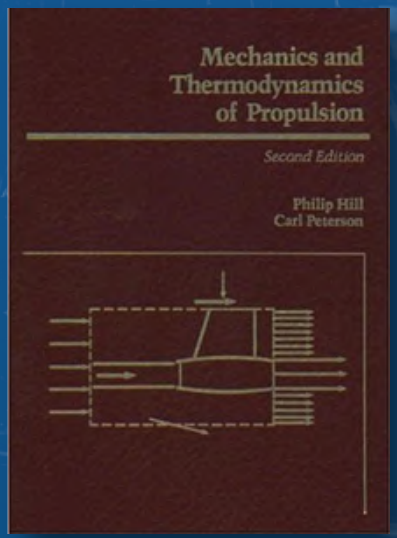
الدفع -٢-

هذه المادة هي استكمال لمادة دفع -١- وهي تهتم بدراسة الأجزاء الرئيسية للمحركات بالتفصيل وكيفية عملها وتصميمها وحساباتها. وفيها سيستخدم الطالب ما درسه في مادة دفع -١- لتصميم محرك كامل.

المواضيع العلمية المقدمة:

- أجزاء المحركات النفاثة.
- الديناميكات الهوائية لمداخل المحركات وغرف الاحتراق وفوهات نفث العادم.
- الأجزاء التوربينية للمحركات.
- غرف الاحتراق.
- مزاوجة الأجزاء المختلفة للمحركات التوربينية.
- ملامح تصميم أجزاء المحركات النفاثة للطائرات.

كتاب المقرر



Hill, G.H, and Peterson, C.R, Mechanics and Thermodynamics of Propulsion, 3rd printing, Addison Wesley Publishing Co. Inc, 1970

المقررات الإختيارية

السريان اللزج

مراجعة لمعادلات الحركة، أمثلة مبسطة للسريان اللزج للموائع، سريان الموائع عند قيم عالية لرقم رينولدز، الطبقة الجدارية الانسيابية، انفصال السريان الانسيابي، الانتقال من السريان الانسيابي إلى السريان المضطرب، الطبقة الجدارية المضطربة، قوى الكبح اللزجة، السريان القصي المضطرب، دراسة منطقة الدوران الخلفي والمنفوثات، تطبيقات باستخدام الحاسب الآلي.

ديناميكا هوائية فرط الصوتية

نظريات الموجات التصادمية والتمددية للسريان فرط الصوتي، طرق الميل السطحي الموضعي، السريان فرط الصوتي غير اللزج، الطرق التقريبية والدقيقة، نظرية الطبقة المتاخمة للسريان فرط الصوتي، التسخين الأيروديناميكي للسريان فرط الصوتي، مشاكل الدخول والتسخين، تداخل السريان فرط الصوتي اللزج، ديناميكا الغازات مرتفعة الحرارة، السريان المتزن وغير المتزن، السريان اللزج مرتفع الحرارة، الطرق التطبيقية المتقدمة للمقذوفات.

ديناميكا الموائع الحسابية

مقدمة إلى CFD. معادلات نافيير ستوكس. المعادلات التفاضلية الجزئية (PDE's). أساسيات الطرق العددية لحل PDE. طرق الفروق المحدودة. الحلول العددية لـ PDE الزائدية. الحلول العددية لـ PDE المكافئة. الحلول العددية لـ PDE الإهليلجية. طرق الحجم المحدود. توليد الشبكة العددية. Fluent (حزمة CFD التجارية): المعالجة المسبقة: إعداد المشكلة بما في ذلك الهندسة، توليد الشبكة، واختيار نموذج الحل. المعالجة: عملية الحل المعالجة اللاحقة: تحليل النتائج ، إجراء الدراسات البارامترية باستخدام Fluent.

متانة إنشاءات الطائرات

معايير الانهيار، الأعطاب البطيئة، الكلال (الأعطاب التجميعية، غلق التشرخات، ضبط التشرخات، طيف الأحمال، المقاومة المتبقية، الكلال المساعد بيئيًا)، الأعطاب المتقطعة، أعطاب الصدم (من الطيور والحطام)، الاعتمادية، الفحص غير المتلف، تطبيقات باستخدام الحاسب الآلي.

نظم إلكترونيات الطائرات

مراجعة للدوائر الكهربائية، مبادئ شبه الموصلات، نظرية عمل ترانزستور الوصلة الثنائية، نظرية عمل عدد من ترانزستورات FIT، مقدمة في نظم الأعداد والدوائر المنطقية، مقدمة في نظم الاتصالات، مبادئ تضمين وتعديل الموجات الكهربائية، مبادئ عمل أجهزة الرادار.

النظم الأساسية للطائرات

لوحات عرض الأجهزة، أجهزة المعلومات الهوائية، أجهزة وضع الطائرة، أجهزة تحديد الاتجاه، نظم إدارة الطيران، الأجهزة المرتبطة بالمحركات، النظم الهيدروليكية والهوائية، تطبيقات باستخدام الحاسب الآلي.

استقبال البيانات ومعالجة الإنشاء

تقديم وتصفح LabView، طريقة تطوير البرامج وتنفيذ الأدوات الافتراضية (VI) ، تطوير التطبيقات المعيارية ، تقنيات وأنماط التصميم ، أجهزة وبرامج الحصول على البيانات ، تكييف الإشارة ومعالجة الإشارات ، الإشارات الرقمية و DSP ، تصميم المرشحات الرقمية.

أداء المركبات الجوية والفضائية

أداء الطائرات في الطيران المستقر، الطيران المستوي والمستقيم، حدود الطيران، منحنيات السحب والقوة والأداء من حيث الدفع والقوة، الطيران الشراعي، المدى وقدرة التحمل، الطيران التصاعدي، أداء الطائرات في الطيران المتسارع، الإقلاع والهبوط ، مقدمة في أداء طائرات الهليكوبتر. نظرية الدفع عزم الدوران. آثار تدفق الدوار ومتطلبات الطاقة. الصعود العمودي في الطيران الفضائي، أداء الصواريخ، المسارات وسرعة الإفلات، المدارات الدائرية وبيضاوية الشكل.

دفع المركبات الفضائية

أنواع وأداء المركبات الصاروخية، الصواريخ الكيماوية، الصفات، الوقود الصاروخي، الاحتراق، التمدد في الفوهات، غرف الدفع الصاروخي الكهربي، مفاهيم متقدمة في الدفع.

هندسة النقل الجوي

جدارة الطيران، تخطيط الأسطول، السلامة الجوية، العمليات الجوية، العمليات الأرضية، مهام الصيانة، برنامج الصيانة الأولى، مراقبة الجودة.

نظم صيانة الطائرات

مقدمة، نظرية الإعتمادية، اختبارات الحياة، النظم المصانة، نظم المساندة المتكاملة، مناولة الطائرات، احتياجات محطة الصيانة، نظم الجودة، ضبط المخزون، إصلاح هياكل الطائرات، صيانة وعمرة المحركات، صيانة نظم ومعدات الطائرات.

قاعة بحثية في هندسة الطيران

منهجيات ومصادر المعلومات. مراجعة الموضوعات المنشورة مؤخرًا والمتعلقة بالقضايا الاجتماعية أو الاقتصادية أو البيئية المعاصرة في هندسة الطيران. إلقاء محاضرة ندوة من قبل فريق من الطلاب بناءً على بحث قصير يتم اعداده في خلال الفصل الدراسي.

موضوعات خاصة في هندسة الطيران والفضاء

مواضيع مختارة في التخصص لتطوير المهارات وتعميق معلومات الطالب في أحد تخصصات القسم الدقيقة.

مشاريع التخرج

بعض نماذج مشاريع التخرج

إعادة تصميم وتصنيع مركبة جوية تعمل بالطاقة الشمسية

مشروع نتيجة للتعاون بين قسم هندسة الطيران ممثلاً بالدكتور وائل هرساني وجامعة طوكيو في طوكيو - اليابان لتصميم وتصنيع مركبة جوية بدون طيار تسمى "SUNFALCON 2" ، هذه المركبة لديها القدرة على الطيران حوالي ١٢٠ ساعة متواصلة اعتمادًا على الطاقة الشمسية كمصدر طاقة متوسط. مع مجموعة معينة من مواصفات المهمة. ومع ذلك ، يتضمن هذا المشروع تحجيم الطائرات ، وكذلك الديناميكية الهوائية ، وحسابات وتحليل إدارة الهيكل والطاقة ، بالإضافة إلى تصنيع SUNFALCON 2.

تصميم وإنشاء صاروخ قابل للاسترداد وإعادة الاستخدام

يهدف هذا المشروع الى تصميم وبناء وإطلاق صاروخ لتحقيق هدف وارتفاع تم تحديدهم بحيث يضمن تحقيق رحلة مستقرة مع إمكانية استعادة أجزائه دون تحطمها أو ضياعها.

تصميم منصة اطلاق جوي للفضاء

تصميم طائرة واستخدامها كمنصة اطلاق لمركبة فضائية تزن ٣٠ الف باوند على ارتفاع يصل إلى ٥٠٠٠٠ قدم. تبدأ عملية الإطلاق بناء على معلومات ومهمة المركبة الفضائية.

بعض نماذج مشاريع التخرج

تصميم وتصنيع محركات توربينية صغيرة محمولة جواً يمكنها الطيران إلى ارتفاعات عالية

يهدف هذا المشروع بشكل أساسي إلى الاستفادة من المساحات الصحراوية الشاسعة في المملكة العربية السعودية لتوليد طاقة كهربائية في حدود ٥٠ إلى ١٠٠ واط. أيضا سيساهم هذا المشروع في خفض التكاليف وتقليل الانبعاثات الغازية واستغلال الظروف الجوية القاسية في المناطق النائية.

SF600 - غواصة الخليج العربي

تصميم مركبة بحرية ليتم إطلاقها من السفن لغرض نقل أفراد البحرية في مهمات الغوص بحيث تستوعب من 6 إلى 10 أشخاص (بما في ذلك القائد ومساعده). يصل وزن المركبة الى 100 طن وهي مؤهلة على أن تعمل على عمق 15 مترًا ولكن تستطيع العمل في أماكن أعمق بمرتين أو ثلاث مرات.