平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空宇宙工学概論 (Introduction to Aeronautics and Astronautics)	宮野智行 (常勤/実務)	2	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	航空宇宙工学の基礎知識を学ぶ
授業の進め方	進め方講義を中心とする。理解を深めるために、適宜問題演習も行い、興味を喚起する手法をとる。予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 航空宇宙工学を学ぶための基礎知識を身につけることができる
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス，航空機の歴史	航空機の歴史について理解する	1
大気と宇宙環境	大気と宇宙環境について理解する	1
航空機の形態	航空機の形態について理解する	1
空気力学	空気力学について理解する	3
翼	翼型、迎え角、失速について理解する	4
航空機に作用する力	航空機に作用する力について理解する	2
推進装置	プロペラ、レシプロ、ジェットエンジンについて理解する	2
航空機の安定性	揚力中心と重心、ロール、ピッチ、ヨー安定について理解する	2
航空機の操縦	操縦翼面，上昇下降，旋回，離陸着陸について理解する	2
宇宙工学の歴史	宇宙工学の発展と歴史を理解する	1
宇宙機の軌道	人工衛星の軌道について理解する	1
ロケット	ロケットについて理解する	2
人工衛星	人工衛星の目的、機能、構成について理解する	2
宇宙機システムの設計	宇宙機のシステム設計について理解する	2
姿勢制御	人工衛星の姿勢制御について理解する	2
ＲＶＤ	ランデブー・ドッキングについて理解する	2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験，提出課題，出席状況，授業態度を総合的に判定して成績を評価する．定期試験および提出課題と出席状況および授業態度の評価比率は６：４とする．定期試験は中間試験と期末試験の２回を実施する．
関連科目	計測工学・宇宙工学通論
教科書・副読本	その他: フリーテキスト，http://www2.metro-cit.ac.jp:8080/〜 miyano/A2/A2Aero.html

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	高度な航空機，宇宙機のシステムについて理解できる	航空機，宇宙機のシステムについて理解できる	航空機，宇宙機の要素技術について理解できる．	航空機，宇宙機の要素技術について理解できない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工業力学 I (Engineering Mechanics I)	市川茂樹 (非常勤)	2	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	業技術面て実際に起こる力学的現象から, 第 1 学年の「 物理 I」 て学んたことを基にし て, 一般性のある力学的な基本問題てある静力学, 運動と力の関係について学ふ.
授業の進め方	講義を中心として進め, 理解を深めるための問題演習を適宜行う. 予習, 復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. ヘクトル量てある力の分解, 合成, 釣り合いを理解できる 2. 平易な数学的手法て物理的現象を表示し, 解か求めることができる 3. 微分方程式の物理的意味を理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
カイタンス	講義の概要, 関連科目とのつなかりを理解する.	2
力とその表示, 単位	力の定義, 表示方法, 国際単位系, 工学単位系について理解する.	
力のモーメント	モーメントを理解し, 求めることかてきること.	2
一点に働く力の釣り合い	力の釣合い式か立てられ, 計算かてきること.	2
着力点の異なる力の釣り合い	力とモーメントの釣合い式か立てられ, 計算かてきること.	2
平面トラスとその解法	トラスの理解, 節点法により部材に働く力を求められること.	2
重心と図心	各種物体の重心計算かてき, 重心の必要性について理解する.	2
物体の重心とすわり	各種物体の重心計算かてき, 重心の必要性について理解する.	2
中間テスト		2
点の運動	速度と加速度について理解する. 直線運動, 平面運動についての計算かてきること. 相対運動についての計算かてきること.	6
演習		2
運動と力	運動の法則を理解し, 運動についての計算かてきること. 慣性力, 向心力と遠心力について理解し, 求めることかてきること.	4
演習		2
		計 30

学業成績の評価方法	2 回の定期試験の得点 (約 80 %) と, 課題なとの提出状況と内容 (約 20 %) により評価を 行う. また, 学習意欲と学習態度により, 加点又は減点を行う場合かある.
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「工業力学入門 (第 3 版)」伊藤 勝悦 (森北出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	力についてベクトルを用い、複雑な計算ができる。	力についてベクトルを用い標準的な計算ができる	力についてベクトルを用い基本的な計算ができる	力についてベクトルを用いた計算ができない
2	複雑な物理的現象を数式で表し、解を求める事ができる。	標準的な物理的現象を数式で表し、解を求める事ができる。	基礎的な物理的現象を数式で表し、解を求める事ができる。	物理的現象を数式で表すことができない。
3	微分方程式の物理的意味が理解でき、複雑な計算もできる。	微分方程式の物理的意味が理解でき、計算もできる。	物理現象を微分方程式で記述できる。	微分方程式について何もできない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
流体力学 I (Fluid Dynamics I)	真志取秀人 (常勤)	2	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	物理学で学んだことを基にして、流れの諸現象を解析するための基礎式を理解し、流体現象に関する問題を解決するための基礎知識を学ぶ。
授業の進め方	講義を中心とする。理解を深めるために、問題演習なども並行して実施しながら、興味を喚起する手法をとる。また講義内容に応じて適宜配布資料を用意し、講義内容の理解を助ける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 流れの基礎式の誘導過程とその意味について、理解し説明することができる。 2. 基礎式を用いて、流れの諸問題に対する解が求められることができる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要や進め方、関連科目とのつながりを理解する	2
流体力学の物理量・単位系	流体力学で重要な物理量と単位系および単位換算の習得	2
圧力とマノメータ	流体の圧力およびマノメータによる計測を理解する	2
壁面に及ぼす流体の力	全圧力や圧力の中心の考え方を理解する	4
浮力、相対的静止	浮力と浮揚体の安定、流体の相対的静止と等圧面の理解	4
流れの基礎事項	流速や流量、レイノルズ数など、流れの基礎事項について学ぶ	2
連続の式	連続の式の理解、計算での利用方法の理解	4
ベルヌーイの定理	ベルヌーイの定理の誘導、計算問題での使い方の理解	4
ピトー管などの応用問題	連続の式、ベルヌーイの定理を利用した流体計測の理解	2
運動量の法則	運動量の法則の理解と噴流などの応用問題の理解	4
		計 30

学業成績の評価方法	２回の定期試験の得点（８０％）と、授業への参加状況（２０％）から決定する。なお、成績不良者には追試験を実施することがある。
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「専門基礎ライブラリー　流体力学」金原粲，他 (実教出版)，参考書: 「流れの力学　- 基礎と演習 - 」松岡祥浩，他 (コロナ社)・「流体の力学　- 現象とモデル化 - 」大場謙吉，坂東潔 (コロナ社)・「流体力学」日本機械学会 (丸善出版株式会社)・「詳解機械工学演習」酒井俊道，他 (共立出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	流れの基礎式の誘導過程とその意味について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	流れの基礎式の誘導過程とその意味について理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	流れの基礎式の誘導過程とその意味について理解していて、教員の手助けにより説明できる。	流れの基礎式の誘導過程とその意味について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。
2	流れの基礎式を利用し、流体力学の基本的問題に対する解を教員の手助けがなく順序を踏んで求めることができる。	流れの基礎式を利用し、流体力学の基本的問題に対する解を教員の手助けがなく求めることができる。	流れの基礎式を利用し、流体力学の基本的問題に対する解を、教員の手助けを受けることで求めることができる。	流れの基礎式を理解しておらず、流体力学の基本的問題に対する解を、教員の手助けを受けても求めることができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工作法 I (Manufacturing Engineering I)	上村光宏 (非常勤/実務)	2	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	加工技術の基礎的な加工原理，および特徴を学ぶ．・工作機械について，加工形態や構造構成の観点から，基礎的な利用技術を学ぶ．
授業の進め方	講義を中心に行う．授業内容に関係する資料のプリントを配布し，理解を深めると共に課題に取り組む． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 基本的な加工技術の基礎的な加工原理，および特徴について理解できる 2. 基本的な工作機械の加工形態と構造構成の関係について理解できる
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
切削加工 (1)	切削加工の種類と特徴，理論モデル，切りくず，および構成刃先について理解する．	5
切削工作機械の概要	工作機械の概要について理解する．	4
切削加工 (2)	加工方法と工具の関係，工具摩耗，および切削条件について理解する．	3
切削工作機械の分類	構造形態や形状機能などの工作機械の分類について理解する．	3
切削工作機械の構造	主軸構造，送り機構などの基本的な工作機械の構造について理解する．	3
砥粒加工	砥粒加工の種類と特徴，砥粒と砥石，研削加工の基礎理論について理解する	6
研削工作機械	研削工作機械の加工形態と工具の関係および特徴について理解する．	4
鋼の熱処理	基礎的な機械工作の内容に不可欠な、鋼の熱処理・機械的性質について理解する．	2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験及び各種課題 (60 %) と出席状況及び受講態度 (40 %) により評価する．
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「工業 317　新機械工作」戸倉和 (実教出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	二次元切削理論の切りくずモデルを理解している	二次元切削理論などの計算式を用いた算出などができる。	二次元切削における切削理論などの概要を知っている。	二次元切削における切削理論などの概要を知らない。
2	金属材料の特性や、切削よび研削条件の関係も含めて理解している。	切削および研削条件に影響をおよぼす要素、条件を把握している。	切削および研削条件に影響をおよぼす要素、条件があることを知っている	切削および研削条件に影響をおよぼす要素、条件があることを知らない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気工学 I (Electrical Engineering I)	石川智浩 (常勤)	2	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	航空宇宙工学を学ぶ上で電子工学は欠くことのできない．抵抗・LED・ロジック IC 等の電子部品、バッテリ、電源、テスター等の機器の使い方などをブレッドボードを用いて回路を組立てながら学ぶ。
授業の進め方	電子部品や測定器の現物を用いながら，実技を中心として講義・演習を行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. オームの法則，分圧分流，直流・交流，耐電力・耐圧，各種電池，電界・磁界，各種電子部品の特徴が理解できる． 2. テスターでの電圧・電流・導通チェック測定が適切な測定点で適切なレンジ精度でできる 3. 回路組立て，回路図作成，回路図読解ができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
直流回路の復習	ガイダンス，電気抵抗，直列回路，並列回路，オームの法則，分圧，分流，電力，電力量	2
耐電力・耐圧・回路図	電流と電子の移動速度，ジュール熱，耐電力，耐圧，部品発熱，回路図書き方，電気回路図シンボル，配線図，系統図直流，交流，コンセント，正弦波，周期，周波数，波長，光速	4
回路組立技術，回路測定技術	直並列回路をブレッドボードで回路組立．電圧・電流の測り方、抵抗値の測り方，導通チェック，適正な測定レンジ，アナログ・デジタルテスタの基礎	4
テスト	テスト	4
電池・太陽電池・電源・起電力	電流の化学作用，マンガン電池，アルカリ電池，リチウム電池，NiCd 電池，Ni-Mh 電池，リチウムイオン電池，鉛蓄電池，電池の起電力と容量計算，太陽電池，IV 特性，バイメタル，接触電位差（熱電対），電蝕，熱起電力，三端子レギュレータ，DCDC コンバータによる電圧変換	2
静電気・電界	国際単位系，静電気，電界，電位，静電容量，雷，電荷，電気力線，ガウス定理，コンデンサ，誘電体	4
磁界・磁性材料・電磁誘導	磁石，磁束，磁束密度，比透磁率，磁力，磁化，消磁，ヒステリシス曲線，磁性材料，非磁性材料，磁気センサ，配線に生じる磁界，フレミング法則，レンツ法則，誘導電流，相互インダクタンス，うず電流，ファラデー法則	4
各種電気部品・電子部品の特徴と役割	電子部品および電気部品の概要（発光 LED，抵抗，コンデンサ，インダクタ，ダイオード，ツェナーダイオード，PTC サーミスタ，NTC サーミスタ，CdS，フォトダイオード，フォトトランジスタ，バリスタ，トグルスイッチ，マイクロスイッチ，サイリスタ，ホール素子，トランジスタ，FET，物理リレー，フォトカプラ，フォトリレー，ロジック IC，ソリッドステートリレー，トランス，配線，AWG 規格，同軸ケーブル，コネクタ，サーキットブレーカー，電球，光ファイバー，機内配線法，チップ部品）	2
テスト	テスト	4
		計 30

学業成績の評価方法	課題，定期試験，受講態度を総合的に判定して決定する．定期試験点数と課題および受講態度の評価比率は 8：2 とする．
関連科目	電気工学 II・電子工学・工学実験 I・宇宙システム工学 I・工学実験 II・実習
教科書・副読本	教科書: 「航空工学講座　第 9 巻　航空電子・電気の基礎 (第 4 版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，その他: その他: 教科書はプリント配布．副読本は「わかりやすい電気基礎」，コロナ社

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	オームの法則，分圧分流，直流・交流，耐電力・耐圧，各種電池，電界・磁界，各種電子部品の特徴について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	オームの法則，分圧分流，直流・交流，耐電力・耐圧，各種電池，電界・磁界，各種電子部品の特徴についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	オームの法則，分圧分流，直流・交流，耐電力・耐圧，各種電池，電界・磁界，各種電子部品の特徴について，教員の手助けがあれば説明ができる．	オームの法則，分圧分流，直流・交流，耐電力・耐圧，各種電池，電界・磁界，各種電子部品の特徴について，一人では説明ができない．
2	テスターでの電圧・電流・導通チェック測定が適切な測定点で適切なレンジ精度について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	テスターでの電圧・電流・導通チェック測定が適切な測定点で適切なレンジ精度についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	テスターでの電圧・電流・導通チェック測定が適切な測定点で適切なレンジ精度について，教員の手助けがあれば説明ができる．	テスターでの電圧・電流・導通チェック測定が適切な測定点で適切なレンジ精度について，一人では説明ができない．
3	回路組立て，回路図作成，回路図読解について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	回路組立て，回路図作成，回路図読解についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	回路組立て，回路図作成，回路図読解について，教員の手助けがあれば説明ができる．	回路組立て，回路図作成，回路図読解について，一人では説明ができない．

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報処理 I (Information Processing I)	山田裕一 (常勤)	2	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	1 年で学んだ情報リテラシーの具体的な応用として，Word による数式を含む文書作成や Excel による物理的・工学的な計算，グラフ作成などを実習中心に学ぶ．さらに，物理シミュレーションのソフトウェアを用いて，物体の運動シミュレーションを行い，種々の条件での運動の違いに ついて調べる．その結果を Word，Excel などを用いて文書にまとめるような複数のソフトウェアを連携させた実践的なコンピュータの利用技術についても学ぶ．
授業の進め方	パソコンを使用した実習を中心に行う．授業毎に内容を説明した後，実習を行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. EXCEL を用いて計算やグラフ作成ができる． 2. WORD を用いて数式や図，グラフなどを含む技術文書が作成できる． 3. 物理シミュレーションを行い，その結果をまとめることができる．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス・復習	この授業の内容や進め方を理解し，1 年の復習を行う．	2
表計算とグラフ	エクセルによる物理的・工学的な計算，及びグラフ作成が出来る．	10
技術文書の作成	ワードによる図，数式を含む文書が作成できる．	8
小テスト	前半の理解度や習得度合いを確認するためのテストを行う．	2
物理シミュレーション	物理シミュレーションのソフトウェアを用いて，物体の運動シミュレーションを行い，現象の理解や応用ソフトウェアの基礎的な利用法を理解する．	6
報告書の作成	ワード・エクセルなどを用いてシミュレーションの結果をまとめる．	2
		計 30

学業成績の評価方法	テスト（５０％），ノート提出・授業態度（３０％）と報告書（２０％）により評価を行う。
関連科目	
教科書・副読本	その他: 必要な資料は配布

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	教員の助言やノートなどを参照せずに自主的に EXCEL を用いて工夫して，計算やグラフ作成ができる．	教員の助言やノートなどを参照して EXCEL を用いて計算やグラフ作成が作成できる．	教員の助言やノートを参照して，EXCEL を用いて基本的な計算やグラフが作成できる．	教員の助言やノートを参照しても，EXCEL を用いて計算やグラフが作成できない．
2	教員の助言やノートなどを参照せずに自主的に WORD を用いて，数式，図，グラフを含む技術文書を工夫して作成できる．	教員の助言やノートなどを参照して WORD を用いて，数式，図，グラフを含む技術文書が作成できる．	教員の助言やノートなどを参照して WORD を用いて，基本的な図，グラフを含む技術文書が作成できる．	教員の助言やノートなどを参照しても，WORD を用いての，図，グラフを含む技術文書が作成できない．
3	教員の助言やノートなどを参照せずに自主的に工夫しながら物理シミュレーションを行い，その結果をまとめることができる．	教員の助言やノートなどを参照して物理シミュレーションを行い，その結果をまとめることができる．	教員の助言やノートなどを参照して基本的な物理シミュレーションを行い，その結果をまとめることができる．	教員の助言やノートなどを参照しても，物理シミュレーションを行うことができず，その結果をまとめられない．

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計製図 I (Design Drafting I)	草谷大郎 (常勤/実務)	2	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	製図は，工業製品を生み出すための情報の伝達・ 共有・ 保存ということだけでなく，設計や開発時に頭に浮かんだ抽象的な概念を具体化し，自己の思考を高めていく働きをする．製図における，線一本・文字１字の誤記や図面の誤読により生産された製品が，人命を奪うことも起こる．したがって，正しい図が描け，読めることを主眼に、立体感覚を培うための授業を行う．
授業の進め方	教室での講義と製図室での製図を行う．講義では復習的宿題を、製図では製図前の簡単な計算を伴う宿題を課す．製図の知見や技量の習得を、より円滑に進められるように指導する． 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 製図の基本に沿い，図面を，正しく読み立体を想像し，また正しく描くことができる． 2. 機械要素の基本となるファスナーの概要を理解できる．
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
１．製図の基本１（講義）	(1) 授業の進め方，製図用具と使い方，(2) 機械製図と規格，図面に用いる線種と用途，投影図，簡単なスケッチ演習． ［以下，状況に応じて２項目分程度前後することがある］	2
２．製図の基本２（講義）	(1) 投影図（投影法，第３角法，三面図，製図順序），　(2) 製作図（尺度，輪郭部，表題欄，部品欄，照合番号，標準部品），　(3) 製作図の書き方と検図，簡単なスケッチ演習．	2
３．製図の基本３（講義）	(1) 図形表現方法（断面，展開），(2) 寸法記入法（寸法線，寸法補助記号，直径・正方形辺・半径・弦・円弧・穴寸法，角度・テーパ・面取り寸法），留意点，簡単なスケッチ演習	2
４．基本の確認	基本試験（１年次の内容レベル）	2
５～７．製図の基本３（演習）	(1) 製図室とドラフターの使い方・点検調整，　(2) 枠線・標題・材料の表示の演習，(4) 製作図の写図（軸受け）と検図	6
８．製図の基礎１（講義）	機械要素（ねじ）の理解	2
９．製図の基礎２（講義）	ボルト，ナット，ワッシャの理解	2
１０～１２．製図の基礎３(演習)	機械要素の製図（ボルト・ナット） と検図	6
１３～１４．航空宇宙機器要素(ファスナー)（講義）	(1) 規格，(2) ファスナー（スクリュー，リベット，ヘリコイルを含む）と用途，使用上の注意	4
１５～１７．製図の基礎４(演習)	翼型の製図（データ作成の方法)、データ作成課題出題（夏季)、翼型図面製図、検図	6
１８～１９．航空宇宙工学と設計製図	設計製図に関する航空宇宙関連の話題、立体演習	4
２０．製図の基礎５（講義）	(１) 色々な機械要素と製図，　(２) 展開図	2
２１．アッシー図（講義）	アッシー図の理解	2
２２～２７．精度の表記（講義）	(1) 公差，(2) はめあい，(3) 表面性状，(4) 幾何公差，の理解（基本練習問題と宿題を含む）	12
２８～３０．航空宇宙工学と設計製図	設計製図に関する航空宇宙関連の話題、立体演習	6
		計 60

学業成績の評価方法	次の①から⑤を満たした場合に成績の評価を行う．成績の評価は，試験４割，図面４割（検図含む)，受講姿勢（出欠や受講態度を含む）２割の比率で決定する．： ①講義ノートを作り１／４期に一度，提出する． ②宿題は丁寧にまとめ，教員の確認を受ける． ③試験は、前期基本試験７５％以上、前期期末基礎試験６５％以上、後記中間試験６０％以上、正答すること．④授業最初５分程度で実施する立体認識課題（３面図とアイソメ図など立体感覚を培う課題）を提出すること．⑤課題製図は内容を理解したうえで製図のルールに従って完成させて提出し，また，指定の図面を検図すること．
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「機械製図（検定教科書)」 (実教出版)，副読本: 「航空機の基本技術　第７版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，その他: １年次の製図の教科書を使用します。その他、プリント配布予定。

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	第三者に伝えるコミュニケーションツールとして用いることができる。	立体感を持って図面を書ける。	製図のルールに従った図面が書ける。	図面を書き終えることができる。
2	締結部の図面が描ける。	ファスナーの説明ができる。	ねじの説明ができる。	

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
実習 (Workshop Practice)	小出輝明 (常勤)・小林茂己 (常勤/実務)・諏訪正典 (常勤)・石川智浩 (常勤)・今田雅也 (常勤)・宇田川真介 (常勤/実務)・山口剛志 (常勤)・福田好一 (非常勤)・小松秀二 (非常勤/実務)	2	4	通年 4 時間	必修

授業の概要	第 1 学年の「 ものづくり実験実習」と「 基礎製図」,「基礎電気工学」を基にして，航空宇宙工学に関連する各種の実習を行い，今後の専門科目の学習への動機付けや基礎とする．また報告書の作成により，実習内容の更なる理解と啓発を行う．
授業の進め方	クラスを 4 班に分け，ローテーションにより，前後期に各 4 テーマの実習を行い，各テーマ毎に報告書を作成する． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 各テーマの内容を理解し，対象物の作図・加工・制作等ができる． 2. 考えを図・制作物・機械の操作等として具現化して観察し，測定や記録ができる． 3. 実習各テーマの報告書を、製作物の完成度・測定結果の精度に関連して工夫として考察しまとめることができる．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
電気基礎 （衛星システム工学実験室 A501.2）	・はんだ付け，直並列回路製作および電圧電流測定 ・テスターや LCR メータによる抵抗・電圧・電流・導通測定 ・各種電子部品の特性実験 ・オシロスコープによるコンセント電圧測定	14
ペーパーグライダ （構造力学実験室 B116.1）	・滑空機について，材料の寸法・ 質量測定 ・機体部品の作図・ 製作，組立て，質量・ 重心測定 ・飛行調整，直線飛行，飛行時間・ 距離測定	14
航空機実習 （航空原動機実験室 B107.1）	・実機を用いた航空機の重心測定 ・航空機用ピストンエンジンの分解・計測・組立 ・航空機用ピストンエンジンの運転準備及び試運転	14
加工・計測 I （機械工作実習室 A109.1）	・旋盤による切削加工 ・回転数および切り込み量と自動送り ・外径切削・寸法合せ・ヘール仕上げ ・端面，段付き，ネジ切り，穴あけ，中ぐりの各加工 ・加工物の計測・評価	14
実習総括		4
CAM （CAM 演習室 B119.2） （第 2CAD 室）	・マシニングセンタでの加工前に行う準備 ・NC プログラム の作成 ・マシニングセンタを使った加工前の確認事項	14
航空計器 （航空電子実験室 A501.1） （空気力学実験室 B102.1）	・ジャイロスコープの製作、測量 ・高度計・昇降計に関する実験 ・ゲッチンゲン型風洞でのピトー管・プラントル型微圧計を用いた流速測定 ・煙風洞による翼周りの流れの可視化実験	14
ゴム動力飛行機の製作・ 飛行 （構造力学実験室）	翼部品の組立、翼紙張り、胴体製作、機体組立、質量・ 重心測定 滑空機としての飛行調整、直線飛行、飛行時間・ 距離測定 動力機としての飛行調整、直線飛行、自由飛行、飛行時間測定	14
航空機取扱点検 （科学展示館）	・各系統の日常点検における整備上の分類、目的、および作業の理解 ・点検作業の内容、準備及び作業の理解と、異常箇所発見時の対処要領、点検終了時の処置 ・ディメンジョン及びエリア（ATA6） ・アスクルジャッキアップ、レベリング、トーイング、駐機作業（ATA7） ・サービシング（ATA12）	
加工・計測 II （機械工作実習室 A109.1）	・フライス盤による切削加工 ・回転数および切り込み量とテーブル自動送り ・黒皮の切削，荒削りと仕上げ削り，面取り処理 ・削りしろの算出，表面粗さの理解 ・加工物の計測・評価	14
実習総括		4
		計 120

学業成績の評価方法	各テーマの到達目標を達成し，報告書が受理された上で，完成度 (又は達成度) 及び報告書（60 %），実習態度及び出席状況（40 %）により評価し，その評価点の平均によって決定する．正当な理由による欠席の場合は補習を行う．
関連科目	コース全体の専門科目
教科書・副読本	その他: 各テーマにてプリント配布

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各テーマの対象物の作図・加工・製作等、その動き、現象などについて、実用面での意義, より良くするための取組みなどができる.	各テーマの内容をを理解し，対象物の作図・加工・製作等、その動き，現象などについて説明ができる.	各テーマの内容について，対象物の作図・加工・製作等ができ、その動き、現象などを観察し，測定や記録ができ，報告書が作成できる.	各テーマの内容について，対象物の作図・加工・製作等ができず、測定や記録および報告書が作成できない.
2	各テーマで取り組む考えを図に描き、ものづくりとして製作し、機械の動きを制御・観察することを高度に達成でき、測定や記録なども高精度で達成することができる.	各テーマで取り組む考えを図に描き、ものづくりとして製作し、機械の動きを制御・観察することを達成でき、測定や記録なども達成することができる.	各テーマで取り組む考えを図に描き、ものづくりとして製作し、機械の動きを制御・観察することをほぼ達成でき、測定や記録なども精度の問題はあっても達成することができる.	各テーマで取り組む考えを図に描き、ものづくりとして製作し、機械の動きを制御・観察することを半分しか達成できず、測定や記録などを行えない.
3	各実習での報告書を、実習体験をもとに製作物の高い完成度をめざす工夫や、現象の観察などを通して高度に考察し、建設的な内容としてまとめることができる。	各実習での報告書を、実習体験をもとに製作物の一定完成度をめざす工夫や、現象の観察などを通して考察し、まとめることができる。	各実習での報告書を、実習体験をもとに製作物を完成させた手順を指導どおりに記録し、まとめることができる。	製作物の完成自体が達成できておらず、指導どおりの手順・記録も、まとめられていない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術 I (Aircraft Basic Technique Ⅰ)	山口剛志 (常勤)	2	2	通年 2 時間	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】航空機の整備・製造・開発・設計を行うために必要な航空機構造及びシステムに関する項目について講義する.
授業の進め方	講義を中心に授業を行う. 理解を深めるため適宜問題演習、実機確認等を実施する. 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 航空機の構造及び各部の働きについて内容を理解し説明できる。 2. 航空機の各システムの構成及び機能を理解し説明できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要と進め方の説明	2
航空機構造関連項目	航空機の構造及び各部の働きを理解する。	34
航空機システム関連項目	航空機の各システムの構成及び機能を理解する。	24
		計 60

学業成績の評価方法	定期試験の結果及び授業への積極的な参加やレポートの質によって総合的に評価を行う. また, 学習意欲と学習態度により加点・減点を行う場合がある. 定期試験の結果が合格点以下の場合, 追加試験を実施する.
関連科目	構造力学 I
教科書・副読本	教科書: 「航空機の基本技術　第７版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　第４巻　航空機材料（第３版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　第５巻　ピストン・エンジン（第 6 版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　第８巻　航空計器　(第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　第９巻　航空電子・電気の基礎（第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　第１０巻　航空電子・電気装備（第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　全面改定版　第２巻　飛行機構造（第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　全面改定版　第１巻　　航空力学（第５版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空機の基本技術　入門　基本工具編第３版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　第３巻　航空機システム（第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空機整備作業の基準　(改訂第２版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　第７巻　タービン・エンジン (第５版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　第６巻　プロペラ（第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	航空機の構造及び各部の働きを確実に理解し、他者に対して指導できる。	航空機の構造及び各部の働きの概要を理解し説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
2	航空機の各システムの構成及び機能を確実に理解し、他者に対して指導できる。	航空機の各システムの構成及び機能の概要を理解し説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術 II (Aircraft Basic Technique II)	今田雅也 (常勤)	2	2	集中	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】航空機の点検作業に必要な航空機のシステム及びその働きの概要について講義する。課題演習形式により実習機の航空機マニュアル (英文) を読解する能力を身につける。
授業の進め方	講義を中心に授業を行う。理解を深めるため適宜実機確認等を実施する。 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 航空機各システムの概要及び基本的な働きを理解する。 2. 航空機の点検作業を行うにあたって必要又は根拠となるドキュメントを理解する。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
取り扱い	電気系統の装備品の着脱及び航空計器の取り扱い	10
電源系統	航空機メンテナンス・マニュアル (英文) によるシステムの概要、構成機器、整備方式、検査作業	30
計器系統	システムの概要、構成システム、整備方式、検査作業	20
		計 60

学業成績の評価方法	授業への積極的な参加やレポートの質によって総合的に評価を行う。また、学習意欲と学習態度により加算・減点を行う場合がある。
関連科目	航空機基本技術 I
教科書・副読本	教科書: 「航空工学講座　第８巻　航空計器　(第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	航空機各システム及び働きを確実に理解し、他者に対して指導できる。	航空機各システムの概要及び基本的な働きについて理解し、説明できる。	航空機各システムの概要を理解し、説明できる。	航空機各システムの概要及び基本的な働きについて説明できない。
2	航空機の点検作業を行うに当たって必要又は根拠となるドキュメントについて確実に理解し、他者に対して指導できる。	航空機の点検作業を行うに当たって必要又は根拠となるドキュメントが説明できる。	航空機の点検作業を行うに当たって必要又は根拠となるドキュメント名を挙げることができる。	航空機の点検作業を行うに当たって必要又は根拠となるドキュメント名を挙げることができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術実習 I (Practice of Aircraft Basic Technique I)	今田雅也 (常勤)・山口剛志 (常勤)	2	2	通年 2 時間	選択

授業の概要	（航空技術者育成プログラム対応科目）第 1 学年の「ものづくり実験実習」と「基礎製図」，「基礎電気工学」を基にして，航空機の整備・製造・開発・設計を行うために必要な航空機整備の基本技術に関する項目及び機体についての実習を行う．
授業の進め方	航空技術者育成プログラム履修生に対し 2 項目の実習を行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 機体要素の概要を理解した保守作業ができる 2. 動きや現象を観察し，測定や記録ができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス		2
締結作業	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	28
ケーブルリギング作業	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	28
実習総括		2
		計 60

学業成績の評価方法	定期試験の結果及び授業への積極的な参加やレポートの質によって総合的に評価を行う。また、学習意欲と学習態度により加点・減点を行う場合がある。
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「航空機の基本技術　第７版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，副読本: 「航空機整備作業の基準 (改訂第２版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空機の基本技術　入門　基本工具編第３版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	締結作業について、技術的な背景と原理を理解した上で、基準に従った適切な工具と材料で行うことができ、正しく判定し、他者に対して指導できる。	締結作業について、技術的な原理を理解した上で、基準に従った適切な工具と材料で行うことができ、正しく判定できる。	締結作業について、他者の助言があれば正しく行うことができる。	他者の助言を受けても正しく行うことができない。
2	ケーブルリギング作業について、技術的な背景と原理を理解した上で、基準に従った適切な工具と材料で行うことができ、正しく判断し、他者に対して指導できる。	ケーブルリギング作業について、技術的な背景と原理を理解した上で、基準に従った適切な工具と材料で行うことができ、正しく判断できる。	ケーブルリギング作業について、他者の助言があれば正しく行うことができる。	他者の助言を受けても正しく行うことができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用数学 I (Applied Mathematics I)	中屋秀樹 (常勤)・斎藤純一 (常勤)・村井宗二郎 (常勤)	3	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	微分方程式は、自然現象はもちろんのこと社会現象を記述する上で必須の道具であり、微分方程式を解くことは諸々の現象の振る舞いを理解する上で重要である。1 階・2 階の定数係数線形微分方程式の解法を中心に、微分方程式の基礎知識と解法力を養う。
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習も行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 微分方程式の意味を理解し、変数分離形の微分方程式の解を求めることができる。 2. 1 階線形微分方程式の解を求めることができる。 3. 2 階線形微分方程式の解を求めることができる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
微分方程式	微分方程式の解の種類と意味を理解する。	2
変数分離形	変数分離形の微分方程式の解法を習得する。	6
線形微分方程式	線形微分方程式の解法を習得する。	6
中間試験		1
斉次 2 階線形微分方程式	斉次 2 階線形微分方程式の一般解の性質を理解する。	6
非斉次 2 階線形微分方程式	非斉次 2 階線形微分方程式の解法を習得する。	6
2 階線形微分方程式の応用	具体的な現象を踏まえて問題を解いてみる。	3
		計 30

学業成績の評価方法	２回の定期試験の得点と授業態度・出席状況・課題等の提出状況から評価する。なお，定期試験と課題等の比率を４：１とする。
関連科目	微分積分
教科書・副読本	教科書: 「新 微分積分 II」高遠・斉藤他 (大日本図書)，副読本: 「新 微分積分 II 問題集」高遠・斉藤他 (大日本図書)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	物理現象を変数分離形の微分方程式で表現でき、解くことができる。	簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	微分方程式の意味を理解し、一般解や特殊解の意味を理解できる。	微分方程式が何か理解できない。
2	物理現象を 1 階線形微分方程式で表現でき、解くことができる。	複雑な 1 階線形微分方程式を解くことができる。	簡単な 1 階線形微分方程式を解くことができる。	簡単な 1 階線形微分方程式を解くことができない。
3	難易度の高い非斉次２階線形微分方程式の特殊解および一般解を求めることができる。	簡単な非斉次２階線形微分方程式の特殊解および一般解を求めることができる。	斉次２階線形微分方程式の一般解を求めることができる。	斉次２階線形微分方程式の一般解を求めることができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用物理 I (Applied Physics I)	藏本武志 (常勤)	3	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	各工学コースの専門科目を学ぶ際に必須となる基礎事項を学ぶ。自然現象の原理・法則の学習を通して、物理的思考力の養成をはかる。
授業の進め方	講義が中心となる。理解を深めるための問題演習も適宜行う。 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 簡単な電気回路について理解できる 2. 電流と磁界の関係について理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
電池	電池の起電力と内部抵抗を理解する。	2
キルヒホッフの法則	キルヒホッフの法則を用いて、回路計算をできるようにする。 ホイートストン・ブリッジについても理解する。	2
起電力のする仕事	ジュール熱や電力、電力量について理解する。	2
磁石による磁界	磁気に関するクーロンの法則、磁界と磁力線を理解する。	2
電流による磁界	直線電流、円形電流による磁界を理解する。	2
電流が磁界から受ける力	直線電流が受ける力、磁束密度と磁束、平行電流の間に働く力、ローレンツ力、磁性体を理解する。	4
演習		1
電磁誘導	電磁誘導の原理、レンツの法則、相互誘導、自己誘導、コイルに蓄えられる磁界のエネルギーを理解する。	7
交流電流	交流電流、電力と実効値を理解する。	3
交流回路	コイル、コンデンサーに流れる交流を理解する。	3
演習		2
		計 30

学業成績の評価方法	２回の定期試験の得点、平常点（出欠状況、受講態度など）を総合して評価する。なお、定期試験の得点と平常点の比率は６５：３５とする。
関連科目	物理 I・物理 II・物理 III・応用物理 II
教科書・副読本	教科書: 「高専の物理　第 5 版」和達　三樹監修、小暮　陽三編集 (森北出版)，副読本: 「高専の物理問題集　第 3 版」田中　冨士男編著、大多喜　重明、岡田　克彦、大古殿　秀穂、工藤　康紀　著 (森北出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	簡単な電気回路について、応用問題を解くことが出来る	簡単な電気回路について、標準的な問題を解くことができる	簡単な電気回路について、初歩的な問題を解くことができる	簡単な電気回路について、初歩的な問題を解くことができない
2	電流と磁界の関係についての応用問題を解くことが出来る	電流と磁界の関係についての標準的な問題を解くことができる	電流と磁界の関係についての初歩的な問題を解くことができる	電流と磁界の関係についての初歩的な問題を解くことができない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
宇宙工学通論 (Astronautics Engineering Fundamental)	宮野智行 (常勤/実務)	3	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	宇宙工学分野として宇宙工学の基礎，宇宙機システムについて講義を行い，他の機械システムへの応用力も養う．
授業の進め方	講義を中心として進め，理解を深めるための演習を適宜行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 宇宙機システムについて理解できる
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
電磁波通信	電磁波通信について理解する．	2
アンテナ	アンテナについて理解する．	2
変調	電磁波通信における変調について理解する．	2
レーダ	一次レーダについて理解する．	2
無線航法システム	VOR，DEM，ILS，MLS について理解する．	2
衛星通信設計	人工衛星と地上局の回線計算について理解する．	2
衛星測位システム	衛星測位システムについて理解する．	2
人工衛星	人工衛星システムについて理解する．	2
惑星間飛行	RVD について理解する．	2
宇宙ロボット	ロボットの宇宙利用について理解する．	2
ロケットの飛行と誘導制御	ロケットの飛行と誘導制御について理解する．	2
解析ツールの利用	Scilab について理解する	2
解析ツールボックス	SelestLab,AerospaceBlockset について理解する．	2
オープンソース CAE	その他のオープンソース解析ツールについて理解する．	2
システムズエンジニアリング	システムズエンジニアリングについて理解する．	2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験，提出課題，出席状況，授業態度を総合的に判定して成績を評価する．定期試験および提出課題と出席状況および授業態度の評価比率は６：４とする．定期試験は中間試験と期末試験の２回を実施する．
関連科目	
教科書・副読本	その他: フリーテキスト，　http://www2.metro-cit.ac.jp:8080/〜 miyano/A3s/A3Space.html

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	高度な宇宙機システムについて理解できる	宇宙機システムについて理解できる	簡単な宇宙機システムについて理解できる	簡単な宇宙機システムについて理解できない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工業力学 II (Engineering Mechanics II)	市川茂樹 (非常勤)	3	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	工業技術面で実際に起こる力学的現象から，第 1，2 学年の「 物理 I，II」及び第 2 学年の「 工業力学 I」で学んだことを基にして，一般性のある力学的な基本問題であ る動力学について学ぶ.
授業の進め方	講義を中心として進め，理解を深めるための問題演習を適宜行う. 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 剛体の運動，角運動量と運動量保存の法則，エネルギー保存の法則，摩擦と振動 の基礎的な力学的特性について理解できる 2. 力と運動と工学との関係について理解できる 3. 平易な数学的手法で物理的現象を表示し，解が求められることができる 4. 微分方程式の物理的意味を理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要，関連科目とのつながりを理解する.	2
剛体の運動	剛体の回転運動と慣性モーメントについて理解する. 慣性モーメントと断面二次モーメントについて理解する. 各物体の慣性モーメントと断面二次モーメントを求められること. 剛体の平面運動方程式が立てられ，運動を理解する. 回転体の釣合いを取るための計算ができること.	8
運動量と力積	角運動量と運動量保存の法則について理解する. 衝突の運動についての計算ができること.	4
中間テスト		2
仕事，動力	仕事とエネルギーについて理解する. エネルギー保存の法則と動力について理解し，計算ができること.	4
演習		2
摩擦	ところがり摩擦について理解し，計算ができること. ブレーキと軸受けの摩擦についての計算ができること.	4
簡単な機械	てこ，滑車，斜面の問題についての計算ができること.	2
振動	単振動について理解し，振り子についての計算ができること.	2
		計 30

学業成績の評価方法	２回の定期試験の得点 (約 80 %) と，課題などの提出状況と内容 (約 20 %) により評価を行 う． また，学習意欲と学習態度により，加点又は減点を行う場合がある.
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「工業力学入門 (第 3 版)」伊藤 勝悦 (森北出版)，その他: 工業力学 I で購入する教科書なので，別途購入する必要はない

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	複雑な計算ができる	標準的な計算ができる	基礎的な計算が出来る	何も出来ない
2	複雑な計算ができる	標準的な計算ができる	基礎的な計算が出来る	何も出来ない
3	複雑な計算ができる	標準的な計算ができる	基礎的な計算が出来る	何も出来ない
4	複雑な計算ができる	標準的な計算ができる	基礎的な計算が出来る	何も出来ない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
流体力学 II (Fluid Dynamics II)	真志取秀人 (常勤)・小出輝明 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	２年流体力学 I で学んだことを基にして講義を進める．前半では，管摩擦や抗力・揚力などの，工業的に実際に生じる流れの諸現象に関する基礎知識を学ぶ．後半では，ポテンシャル流れから翼理論などの、流れの数学的な扱いを習得する。
授業の進め方	講義を中心とする．理解を深めるために，問題演習なども並行して実施しながら，興味を喚起する手法をとる．また講義内容に応じて適宜配布資料を用意し，講義内容の理解を助ける． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 実用的な流れ現象を知り，説明できる 2. 摩擦損失や抗力揚力等の，実用的な流れの基本式を理解し計算できる 3. 流れの基礎式等の誘導過程と、物理的な意味を理解できる 4. 基礎的流れの物理的な意味と、航空力学への関連を理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要や進め方，関連科目とのつながりを理解する	2
次元解析と相似則	次元解析と相似則の理解	2
管内流での層流と乱流	内部流れでの層流、乱流および臨界レイノルズ数の理解	4
管内層流・乱流の速度分布	層流と乱流での境界層の概要と分布形状の違いの理解	4
管摩擦損失	管摩擦係数と流体エネルギー損失の理解	2
管路抵抗	管路抵抗係数と流体エネルギー損失の理解	4
物体に働く抵抗	物体に働く圧力抵抗および抗力の計算問題の習得	4
物体に働く揚力	循環が生み出す揚力と計算の習得、翼理論の理解	4
物体表面に発達する境界層	外部流れでの層流、乱流境界層および遷移域の理解	2
平板の摩擦抵抗	はく離が起きない平板まわりの摩擦抵抗の計算問題の習得	2
乱流の理論	レイノルズ応力の導入と、層流底層の式の誘導の理解。	4
乱流境界層の速度分布	プラントルの混合長理論の導入と、対数法則および指数法則を用いた乱流境界層速度分布の誘導と、その構造の理解。	4
層流境界層の速度分布	ブラジウスによる層流厳密解の理解	4
平板まわりの境界層	境界層速度分布と、境界層厚さおよびせん断応力の式の誘導の理解。	4
平板まわりの摩擦抵抗	平板の摩擦抵抗係数について、ブラジウスによる層流の解と、プラントルの式およびシュリヒティングの式の、レイノルズ数との関係の理解。	4
オイラーの運動方程式と連続の式	オイラーの運動方程式と連続の式の導出の理解	4
ナビエ・ストークスの運動方程式	ナビエ・ストークスの運動方程式の導出の理解	2
粘性流の厳密解の例	粘性流の厳密解の導出を理解	4
		計 60

学業成績の評価方法	４回の定期試験の得点（８０％）と，授業への参加状況（２０％）から決定する．
関連科目	
教科書・副読本	その他: 過年度購入済みの教科書

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	管内流れの摩擦損失および抵抗や, 物体に働く抗力や揚力を、各種問題に計算式を適用し、算出できる.	管内流れの摩擦損失・抵抗や、物体まわりの抗力など、実用流れの基本的な計算式を理解している。	ハーゲンポアズイユ流れやカルマン渦、マグナス効果などの、実用的な流れ現象を知っている.	ハーゲンポアズイユ流れやカルマン渦、マグナス効果などの、実用的な流れ現象を知らない。
2	乱流・層流境界層に伴う、はく離位置や圧力抵抗の違いなどを説明できる.	乱流・層流境界層の構造の違いを把握している.	境界層の定性的な構造や、はく離現象を知っている。	境界層の定性的な構造や、はく離現象を知らない。
3	対数法則や、層流底層などの式を、レイノルズ応力など乱流理論に基づく誘導過程から理解している。	対数法則や、層流底層などの式から、乱流境界層の速度分布を計算して、その構造を定量的に把握できる。	対数法則や指数法則の式、層流底層などの、乱流境界層の構造を表わす速度分布を把握している。	物体まわりの乱流および層流境界層はく離現象による、圧力抵抗への影響を、定性的にも理解していない。
4	粘性流の厳密解が得られる各種流れにおいて、境界条件を変えた問題などを解くことができる。	粘性流の運動方程式の厳密解が得られる各種流れを、誘導過程から理解している。	粘性流の運動方程式の厳密解が得られる、各種流れの速度分布の式を把握している。	粘性流の運動方程式や、その厳密解が得られる各種流れなどを、定性的に把握していない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
熱力学 I (Thermo Dynamics I)	中野正勝 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	航空宇宙工学を学ぶ上で重要な科目である熱力学について、熱力学の第二法則までを基礎を重点的に学ぶ。
授業の進め方	教科書を用いた講義を中心とし、演習により理解度を高める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 熱、エネルギー、仕事の意味とそれらの間の関係を理解できる 2. 気体の等圧、等温、等積、断熱変化の関係式を導くことができる 3. カルノーサイクルとエントロピについて理解することができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
熱力学の物理量 I	摂氏と華氏、ケルビン温度、ランキン温度の関係について理解する。	2
熱力学の物理量 II	熱量と比熱および平均比熱について理解する。	2
熱力学の物理量 III	圧力について理解する。	2
演習	熱力学の物理量に関連した章末問題を解くことにより理解度を高める。	4
熱力学の第一法則	熱力学の第一法則とエネルギ保存の原理について理解する。	2
中間試験と解説	中間試験により理解度を評価するとともに、解説により理解度を向上する。	2
内部エネルギとエンタルピ	内部エネルギ、エンタルピ、絶対仕事と工業仕事を理解する。	2
演習	熱力学の第一法則を中心とした演習を行き、理解度を上げる。	4
理想気体	理想気体の状態式について理解する。	2
比熱	定積、定圧比熱について理解させ、関係式を導出できるようになる。	2
混合気体	混合気体の物性値を導出できるようになる。	2
演習	理想気体に関する演習問題を解くことにより、理解度を向上させる。	4
等圧変化	理想気体の等圧変化について理解する。	2
等積変化	理想気体の等積変化について理解する。	2
等温変化	理想気体の等温変化について理解する。	2
断熱変化	理想気体の断熱変化について理解する。	2
ポリトロープ変化	理想気体のポリトロープ変化について理解する。	2
演習	理想気体の変化について演習を通し、理解度を向上させる。	4
中間試験と解説	理想気体の変化に対する理解度を試験により評価し、解説により理解度を向上する。	2
熱力学の第二法則	熱力学の第二法則と関連項目を理解する。	2
サイクル	サイクルの熱と仕事の関係を理解させるとともに、可逆サイクルの熱効率が最大となることを理解する。	2
カルノーサイクル	カルノーサイクルについて理解し、熱効率が導出できるようになる。	2
クラウジウスの積分	クラウジウスの積分、不等式を理解する。	2
エントロピ	代表的な変化におけるエントロピの変化量を計算できるようになる。	2
演習	エントロピに関する演習により理解度を向上させる。	4
		計 60

学業成績の評価方法	4 回の定期試験の得点の平均で評価する。なお、演習課題をプレゼン形式で解いたものには 1 回あたり 5 % 成績を加算する。
関連科目	熱力学 II・伝熱工学
教科書・副読本	教科書: 「わかる熱力学 」田中宗信 (著), 田川龍文 (著) (日新出版)

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	熱量、内部エネルギ、エンタルピ、仕事量について説明でき、それらの公式を自ら導出して計算できる。	熱量、内部エネルギ、エンタルピ、仕事量について説明でき、公式を用いてそれらの値を計算できる。	熱量、内部エネルギ、エンタルピ、仕事量について説明でき、教科書等を参照してそれらの値を計算できる。	熱量、内部エネルギ、エンタルピ、仕事量について説明できず、教科書等を用いてもそれらの値を計算できない。
2	等圧・等積・等温・断熱変化後の各種状態量（圧力、温度、体積）の公式を求めて計算することができ、受熱量や仕事量についても公式を求めて計算できる。	等圧・等積・等温・断熱変化後の各種状態量（圧力、温度、体積）を公式を選んで計算でき、授受した受熱量や仕事量についても公式を選んで計算できる。	等圧・等積・等温・断熱変化後の各種状態量（圧力、温度、体積）を指定した公式を用いて計算でき、授受した受熱量や仕事量についても指定した公式を用いて計算できる。	等圧・等積・等温・断熱変化について説明できない。
3	カルノーサイクルやエントロピについて説明ができ、公式を導出することができるとともに、定量的な計算ができる。	カルノーサイクルやエントロピについて説明ができ、公式を選んで定量的な計算ができる。	カルノーサイクルやエントロピについて説明ができ、指定した公式を用いて定量的な計算ができる。	カルノーサイクルやエントロピについて説明できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料力学 I (Strength of Materials I)	諏訪正典 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	機械や構造物の寸法は，安全でしかも経済的に製作する観点から決めること が求められ、そのために作用する力と変形を的確に知ることが必要である． 材料力学ではこれらについて学び，第 3 学年では最も基礎的な引張り・圧縮 と曲げに関する例題から，基礎力と応用力を養う．
授業の進め方	講義を中心として進め、理解を深めるための問題演習を適宜行う． 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 応力、ひずみ、フックの法則について理解し、計算ができる 2. 熱応力、薄肉円筒と薄肉球殻の応力についてを計算できる 3. はりの断面二次モーメントと曲げ応力が計算でき、たわみ曲線を求めることができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要、関連科目とのつながりを理解する。	2
応力とひずみ	応力とひずみについて理解する．	2
	フックの法則を理解し、垂直応力と垂直ひずみを求められる。	4
	せん断応力とせん断ひずみについて理解する。	2
	許容応力と安全率について理解する。	2
	応力集中について理解する．	2
演習		2
中間テスト		2
引張と圧縮	自重を受ける物体や回転体の応力と変形について理解する。	2
	熱ひずみと熱応力について理解すること。	2
	簡単な不静定問題が解けること。	4
圧力容器	薄肉円筒と薄肉球殻に働く応力を求められること。	2
演習		2
はりの曲げ	SFD と BMD について理解すること。	2
	集中荷重が働くはりの SFD と BMD が描けること。	4
	分布荷重が働くはりの SFD と BMD が描けること。	4
はりに生じる応力	曲げ応力について理解し、求められること。	2
演習		2
中間テスト		2
はりに生じる応力	図心、断面二次モーメント，断面係数を求められること。	6
はりの変形	たわみ曲線の微分方程式が立てられ、解けること。	6
演習		2
		計 60

学業成績の評価方法	４回の定期試験の結果 (80 %) と演習課題，出席状況及び受講態度 (20 %) により評価を行う． なお，定期試験の出題割合を「基本問題：応用問題＝ 60 80 %:20 % 40 %」とし，基本問題の正答率が著しく低い場合は，応用問題の正答率に関わらず，当該試験を不合格として扱う．
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「JSME テキストシリーズ材料力学 」日本機械学会 (日本機械学会)，参考書: 「JSME テキストシリーズ演習材料力学 」日本機械学会 (日本機械学会)

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	応力、ひずみ、フックの法則について複雑な問題が解ける	応力、ひずみ、フックの法則について基本的な問題が解ける	応力、ひずみ、フックの法則について式だけは立てられる	応力、ひずみ、フックの法則について何もできない
2	熱応力、薄肉円筒と薄肉球殻の応力について複雑な問題が解ける	熱応力、薄肉円筒と薄肉球殻の応力について基本的な問題が解ける	熱応力、薄肉円筒と薄肉球殻の応力について式だけは立てられる。	熱応力、薄肉円筒と薄肉球殻の応力について何もできない
3	複雑なはりについて、断面二次モーメントと曲げ応力が計算でき、たわみ曲線を求めることができる	基本的なはりについて、断面二次モーメントと曲げ応力が計算でき、たわみ曲線を求めることができる	はりについて、断面二次モーメント、曲げ応力、たわみ曲線を求める式だけは立てられる	基本的なはりについて、何もできない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料学 I (Materials Science I)	大貫貴久 (常勤)	3	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	金属材料の機械的性質は、成分のみならず結晶構造、組織に大きく依存する。本講義では、基本的な材料試験とその機械的特性について学び、併せて、その基礎となる結晶構造、組織について学習する。また、組織の状態を理解するために重要な状態図の読み方、熱処理による組織変化についても学習する。
授業の進め方	講義ノート、教科書、プリントを使った講義を中心とするが、理解を深めるための演習、小テスト等も行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 基本的な材料試験の特徴、種類、算出方法、および、その専門用語、機械的特性が説明できる 2. 引張試験から応力、ひずみを算出でき、得られる機械的特性、及び、関連する専門用語を説明できる 3. 原子結合、基本的な結晶構造、合金構造、及び、その特徴と専門用語を説明できる 4. 鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合が算出でき、その組織名など関連する専門用語を説明できる 5. 鋼の主要な熱処理とその関連する事項等について理解できる 6. 鋼の鋼の焼入性、評価方法、影響を与える因子について理解できる 7. 鋼の焼戻しの組織変化と特徴、及び、焼戻し脆化について理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
0. ガイダンス	シラバスの確認を行い、授業概要、進め方、到達目標などについて理解する。	1
1. 材料の機械的性質	基本的な材料試験方法（引張試験、硬さ試験、衝撃試験）について学び、それらの特徴、種類、算出方法、機械的特性値、関連する専門用語について理解する。	8
2. 結晶構造	金属の結合、基本結晶構造、及び、関連する専門用語について理解する。	2
3. 合金	合金の構造と特徴、及び、関連する専門用語について理解する。	2
4. 二次元平衡状態図	相変態と平衡状態図などについて学び、状態図から各組織の成分、割合の求め方について理解する。	3
5. 鋼の平衡状態図と組織	主要金属材料である鋼を取り上げ、その組織名（フェライト、パーライト、オーステナイト、セメンタイト）を知り、成分組成、割合を求められるようになる。また、反応、鋼種、鋳鉄について理解する。	4
6. 鋼の熱処理	主な種々の熱処理（焼なまし、焼ならし、焼入れ・焼戻しなど)、及び、関連事項、マルテンサイトについて理解する。また、TTT 曲線、CCT 曲線から析出組織を理解する。	5
7. 鋼の焼入性の評価と焼戻しによる機械的特性	鋼の焼入性、評価、及び、影響を与える因子について理解する。また、焼戻しの組織変化、特徴、及び、脆性ついて学ぶ。	3
中間試験、期末試験の返却および解説	中間試験、期末試験の返却および解説を実施する。	2
		計 30

学業成績の評価方法	基本２回の定期試験の平均得点により評価を行う。ただし、理解を深めるために行う小テストと課題については 20 点満点で評価し、授業ノートについては 10 点満点で評価し、２回の定期試験に加点して平均する。
関連科目	材料学II・材料力学 I ・材料力学II・材料力学III・構造材料システム設計・工作法 I・工作法 II 卒業研究
教科書・副読本	教科書: 「図解 機械材料 第 3 版」打越二彌 (東京電機大学出版局)

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	基本的な材料試験に関連する専門用語が説明でき、その材料試験の特徴、種類、算出方法を説明できる。また、正しく機械的特性を算出できる。	基本的な材料試験に関連する専門用語が説明でき、その材料試験の特徴、種類、算出方法を説明できる。	基本的な材料試験に関連する専門用語が説明でき、その材料試験の特徴、種類を説明できる。	基本的な材料試験に関連する専門用語が説明できるが、その材料試験の特徴、種類を説明できない。
2	引張試験で得られた荷重、変位から、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく算出できる。得られる機械的特性、及び、関連する専門用語を正しく説明できる。	引張試験で得られた荷重、変位から、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく算出できる。関連する専門用語を正しく説明できる。	引張試験で得られた荷重、変位から、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく算出できる。	引張試験で得られた荷重、変位から、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく算出できない。
3	原子結合、基本的な結晶構造や特徴を知っており、関連する専門用語を説明できる。また、合金の構造を知っており、その特徴や関連する専門用語を説明できる。	原子結合、基本的な結晶構造や特徴を知っており、関連する専門用語を説明できる。また、合金の構造を知っており、その特徴を説明できる。	原子結合、基本的な結晶構造を知っており、関連する専門用語を説明できる。また、合金の構造を知っており、その特徴を説明できる。	原子結合、基本的な結晶構造を知っているが、関連する専門用語を説明できない。または、合金の構造を知っているが、その特徴を説明できない。
4	鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合を正しく求めることができる。また、平衡状態図における組織名、反応線・点を知っており、炭素量による鋼種、鋳鉄の分類を知っている。	鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合を正しく求めることができる。また、平衡状態図における組織名、反応線・点を知っている。	鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合を正しく求めることができる。また、平衡状態図における組織名を知っている。	鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合を正しく求めることができない。また、平衡状態図における組織名を知らない。
5	鋼の主要な熱処理（焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し)、及び、関連する事項、マルテンサイトについて知っている。また、TTT 曲線または CCT 曲線から正しく析出する組織名を答えられる。	鋼の主要な熱処理 (焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し)、及び、関連する事項、マルテンサイトについて知っている。	鋼の主要な熱処理 (焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し)、及び、関連する事項について知っている。	鋼の主要な熱処理 (焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し)、または、関連する事項について知らない。
6	鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について知っており、与えられた図、表から理想臨界直径、臨界直径を正しく求めることができる。	鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について知っており、与えられた図、表から理想臨界直径を正しく求めることができる。	鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について知っている。	鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について知らない。
7	鋼の焼戻しの組織変化と特徴、及び、焼戻し脆化について知っている。	鋼の焼戻しの組織変化と特徴について知っている	鋼の焼戻しの組織変化について知っている	鋼の焼戻しの組織変化について知らない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工作法 II (Manufacturing Engineering II)	上村光宏 (非常勤/実務)	3	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	実習で体験した各種加工法を理論的にまとめると共に、他の非切削加工の種 類と理論について学ぶ。
授業の進め方	講義を中心とするが、多くの実見本を見せ検討させる。理解を深めるための 問題演習や小テストを行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 各種加工理論を理解できる。 2. 加工に関する用語を理解できる.
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス		2
鋳造	鋳造の原理と方法、各種鋳造法の原理と特徴	6
塑性加工	塑性加工の原理と特徴、鍛造、押出し、引抜、圧延、曲げ、深絞り、せん断	6
中間試験		2
溶接	溶接のあらまし、ガス、アーク、電気抵抗溶接	6
航空機材料と加工	アルミ合金，アルクラッド 複合材料，チタン合金	4
アルミ合金の板金加工	加工工程	2
航空機用締結部品	種類，特徴，使用上の注意	2
		計 30

学業成績の評価方法	中間と期末、小テストの得点と、出席状況や受講態度から決定する。なお、試 験の得点と受講態度の比率は 7：3 とする。 なお、成績不良者には追試を実 施することがある。
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「工業 317　新機械工作」戸倉和 (実教出版)，その他: 工作法 I で購入する教科書なので，別途購入する必要はない

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	加工理論式について十分理解している	加工理論式について、質問に応じて答えられる。	加工理論式について、公式だけは知っている。	加工理論式について何も理解していない。
2	加工に関する基本的な計算を応用して複雑な計算ができる。	加工に関する基本的な計算を複数の基本式を用いてできる。	加工に関する計算について、単独の式だけ使う計算はできる。	加工に関する計算が何もできない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気工学 II (Electrical Engineering II)	石川智浩 (常勤)	3	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	交流回路，三相交流，力率，フィルタ回路などを中心に授業を行う．
授業の進め方	電子部品や測定器の現物を用いながら，講義・演習を行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 直流・交流回路の違い，正弦波，周波数，実効値，電圧・電流の位相差が理解できる． 2. RLC 直列回路・並列回路のインピーダンスや共振周波数が理解できる． 3. 交流電力，三相交流，力率が理解できる． 4. フィルタ回路が理解できる．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス，交流回路	ガイダンス，交流回路，位相差，実効値， RLC 直列回路・並列回路	6
力率，三相交流	交流電力，力率，皮相電力，共振周波数，変圧器，三相交流	6
テスト	テスト	4
RLC 回路のベクトル計算	複素数計算，ベクトル表記	4
フィルタ	フィルタ・演算回路 RC フィルタ，LC フィルタ，微分回路，積分回路，パルス波	6
テスト	テスト	4
		計 30

学業成績の評価方法	課題，定期試験，受講態度を総合的に判定して決定する．定期試験点数と課題および受講態度の評価比率は 8：2 とする．
関連科目	電気工学 I ・電子工学・実習・工学実験 I・工学実験 II
教科書・副読本	教科書: 「航空工学講座　第 9 巻　航空電子・電気の基礎（第 4 版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，その他: 一部プリント配布．

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	直流・交流回路の違い，正弦波，周波数，実効値，電圧・電流の位相差について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	直流・交流回路の違い，正弦波，周波数，実効値，電圧・電流の位相差についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	直流・交流回路の違い，正弦波，周波数，実効値，電圧・電流の位相差について，教員の手助けがあれば説明ができる．	直流・交流回路の違い，正弦波，周波数，実効値，電圧・電流の位相差について，一人では説明ができない．
2	RLC 直列回路・並列回路のインピーダンスや共振周波数について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	RLC 直列回路・並列回路のインピーダンスや共振周波数についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	RLC 直列回路・並列回路のインピーダンスや共振周波数について，教員の手助けがあれば説明ができる．	RLC 直列回路・並列回路のインピーダンスや共振周波数について，一人では説明ができない．
3	交流電力，三相交流，力率について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	交流電力，三相交流，力率についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	交流電力，三相交流，力率について，教員の手助けがあれば説明ができる．	交流電力，三相交流，力率について，一人では説明ができない．
4	フィルタ回路について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	フィルタ回路についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	フィルタ回路について，教員の手助けがあれば説明ができる．	フィルタ回路について，一人では説明ができない．

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報処理 II (Information Processing II)	山田裕一 (常勤)	3	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	工学的に有用なソフトウェアや視覚的にも分かりやすいソフトウェアを利用し，数学から工学までの様々な問題に対応する能力の基礎を養う．
授業の進め方	授業毎に各テーマの理論・内容を説明し，ソフトウェアを使用して実習を行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 数値計算のアルゴリズムが理解できる． 2. ソフトウェアによるシミュレーションができる．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	授業の説明，Excel の復習．	1
方程式の解法	数値計算法における方程式の解法について理解する．	5
多項式による関数補間と近似	多項式による関数補間と近似について理解する．	6
数値積分法	数値積分法について理解する．	6
シミュレーション	ソフトウェアを用いたシミュレーション	8
報告書の作成	授業ので行ったことの報告書を作成する． 図や数式の入った文書作成	4
		計 30

学業成績の評価方法	ノート提出・授業態度 (40 %)，報告書・課題提出 (60 %) により評価する．
関連科目	情報処理 I
教科書・副読本	その他: 必要に応じて資料を配布

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	教員の助言やノートなどを参照せずに数値計算のアルゴリズムが理解でき，計算することができる．	教員の助言やノートなどを参照して数値計算のアルゴリズムが理解でき，計算することができる．	教員の助言やノートなどを参照して数値計算の基本的なアルゴリズムが理解でき，計算できる．	教員の助言やノートなどを参照しても数値計算のアルゴリズムが理解できない．
2	教員の助言やノートなどを参照せずずに，シミュレーションを行い，その結果をまとめることができる．	教員の助言やノートなどを参照してシミュレーションを行い，その結果をまとめることができる．	教員の助言やノートなどを参照してシミュレーションを行うことができる．	教員の助言やノートなどを参照してもシミュレーションを行うことができない．

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計製図 II (Design Drafting II)	山田裕一 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	第 2 学年の設計製図 I を発展させ，3 次元 CAD による設計能力を高める．ものづくりに必要な創造的な設計を行うために必要な，設計の仕方，CAD の利用法，そして一人ひとり自ら設計を行うことにより実践的な設計を理解する．
授業の進め方	コンピュータを使用した設計（実習）を中心に行う．授業毎に内容を説明した後，実習を行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 3 次元 CAD によるパーツ作成・組立ができる． 2. 創造設計ができる． 3. 基本的な要素設計計算ができる．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の説明，復習	1
3 次元 CAD の基礎 1	3 次元 CAD におけるパーツ作成手順，モデリング方法を理解する．	7
3 次元 CAD の基礎 2	3 次元 CAD におけるパーツ組立手順，アセンブリについて理解する．	6
3 次元 CAD の応用	ものを設計するためのパーツ作成，組立について理解する．	6
要素設計	材料の強度，応力計算，小テスト	10
創造設計 1	新たにものを設計するために必要なこと． 身近にあるものを一人ひとりアイディアを出して設計する． 既存製品の調査．	6
創造設計 2	仕様の検討，基本設計	8
創造設計 3	3 次元 CAD による構想設計，詳細設計 報告書作成	16
		計 60

学業成績の評価方法	ノート提出・授業態度（30 %），設計課題・要素設計計算の内容（70 %）により評価を行う．設計課題・設計計算は必要な条件を満たす必要がある．
関連科目	
教科書・副読本	その他: 必要な資料は配布

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	教員の助言やノートなどを参照せずに，3 次元 CAD によるパーツ作成．組立を理解し，自主的に 3 次元モデルを作成できる．	教員の助言やノートなどを参照して 3 次元 CAD によるパーツ作成．組立が編集も含めて作成できる．	教員の助言やノートなどを参照して，3 次元 CAD による基本のパーツ作成．組立ができる．	教員の助言やノートなどを参照しても 3 次元 CAD によるパーツ作成．組立ができない．
2	自ら考えたものを 3 次元 CAD で設計し，仕様を満たすか自らチェックすることができる．	自ら考えたものを 3 次元 CAD で設計し，教員の助言をもと仕様を満たすことができる．	教員の助言をもとに自ら考えたものを 3 次元 CAD で設計することができる．	教員の助言があっても自ら考えたものを 3 次元 CAD で設計することができない．
3	教員の助言やノートなどを参照せずに材料力学を理解し，設計規則に従った基本的な設計計算を行い，要素設計ができる．	教員の助言やノートなどを参照して設計規則に従った基本的な設計計算を行い，要素設計ができる．	教員の助言やノートなどを参照して基本的な設計計算を行い，要素設計ができる．	教員の助言やノートなどを参照しても基本的な設計計算，要素設計ができない．

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工学実験 I (Experiment on Engineering I)	小林茂己 (常勤/実務)・真志取秀人 (常勤)・上村光宏 (非常勤/実務)・西山茂丸 (非常勤)・関戸健治 (非常勤/実務)	3	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	座学で学んだ航空宇宙工学の基礎理論を基にして、関連する各種実習を行い、専門科目学習の基礎を固める。またレポートの作成方法や実験調査の手法を身につける。
授業の進め方	クラスを４班に分け、ローテーションにより、通年で４テーマの実習を行い、テーマ毎に報告書を作成する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 授業で学んだ内容を、実験実習により理解し説明できる 2. 現象を観察して理論的に理解し測定できる 3. 各実験テーマの報告書を作成できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
材料工学・力学	・引張試験 ・ねじり試験 ・熱処理実験	14
電気電子工学	発振器およびオシロスコープの使い方，半波整流および全波整流平滑化，コンデンサ充放電特性	14
熱工学・原動機 I	・発熱量測定 ・単気筒エンジン組立 ・エンジン性能測定	14
流体工学 I	・管摩擦損失 ・各種流量測定実験 ・球のＣＤ値計測 (高Ｒｅ／低Ｒｅ)	14
実験総括	実験総括	4
		計 60

学業成績の評価方法	各テーマの到達目標を達成し、報告書が受理された上で、完成度 (又は達成度) 及び報告書（70 %)、実習態度及び出席状況（30 %）により評価し、その評価点の平均によって決定する。正当な理由による欠席の場合は、補習を行う。
関連科目	
教科書・副読本	その他: 実習テキストはその都度、配布する。

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各テーマと授業で学んだ内容との関係を定量的に理解し説明することでで き，さらに発展させた理解ができる。	各テーマと授業で学んだ内容との関係を定量的に理解して説明できる。	各テーマと授業で学んだ内容との関係を理解し説明できる。	各テーマと授業で学んだ内容との関係を理解しておらず説明できない。
2	各テーマについて、現象を観察し、理論値と測定値との比較ができ，その差が生じたときの原因を定量的に推定することができ，且つ適切な考察ができる。	各テーマについて、現象を観察し、理論値と測定値との比較ができ，その差が生じたときの原因を定量的に推定することができる。	各テーマについて、現象を観察し、理論値と測定値との比較ができる。	各テーマについて、現象を観察できておらず，且つ測定できない。
3	各テーマについて、実験調査し，定量的な考察のあるレポート作成ができる，理論と測定値との誤差原因を適切に推定・考察できる。	各テーマについて、実験調査し，定量的な考察のあるレポート作成ができる。	各テーマについて、レポート作成および実験調査ができる。	各テーマについて、レポートの作成及び実験調査ができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
計測工学 (Measurement Engineering)	宮野智行 (常勤/実務)	3	1	後期 2 時間	選択

授業の概要	ものづくりにおいて，精度と信頼性の高い機械や機器を製作するためには，部品の寸法や機器の性能を測定し，正しく評価することが重要である．計測技術は産業現場で必要不可欠である．本講義では，計測の基礎となる測定の手段・方法，測定機器の構造・原理，測定誤差の要因と低減方法等について講義する．
授業の進め方	講義を主とした授業を行う．授業中の演習は適宜実施する． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 測定誤差の原理の理解と，測定誤差を正しく評価できる． 2. 基本的な測定器の構造が理解できる． 3. 各種測定の原理が理解できる．
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
計測工学の概要	計測工学の概要について理解する．	2
単位と標準	単位と標準について理解する．	2
測定の誤差	測定の誤差について理解する．	2
測定の精度	測定の精度について理解する．	2
長さ、角度、形状の測定	長さ、確度、形状の測定について理解する．	6
質量、力、圧力の測定	質量、力、圧力の測定について理解する．	6
流体の測定	流体の測定について理解する．	4
時間の測定	時間の測定について理解する．	2
温度の測定	温度の測定について理解する．	2
計測工学の応用と実例	計測工学に関する応用例や実用例について学習する．	2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験，提出課題，出席状況，授業態度を総合的に判定して成績を評価する．定期試験および提出課題と出席状況および授業態度の評価比率は６：４とする．定期試験は中間試験と期末試験の２回を実施する．
関連科目	
教科書・副読本	その他: フリーテキスト，　http://www2.metro-cit.ac.jp:8080/～ miyano/A3m/A3m.html

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	測定誤差の原理を理解し、測定誤差の低減方法について説明することができる。	測定誤差の原理を理解した上で測定誤差を正しく評価し、誤差の原因を突き止めることができる。	測定誤差の原理を理解し、測定誤差を正しく評価できる。	測定誤差の原理が理解できない。
2	基本的な測定器の構造を理解し、測定誤差の発生要因と低減方法を説明することができる。	基本的な測定器の構造を理解し、測定器の長所・短所を説明することができる。	基本的な測定機の構造を理解できる。	基本的な測定器の構造を理解できない。
3	各種測定の原理を理解し、測定誤差の発生要因と低減方法を説明することができる。	各種測定の原理を理解し、実例と適切に関連付けて説明することができる。	各種測定の原理が理解できる。	各種測定の原理が理解できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
製作ゼミナール (Workshop Seminar)	山口剛志 (常勤)・阿部賢一 (非常勤)・小松秀二 (非常勤/実務)	3	1	集中	選択

授業の概要	第１～２学年の実習と設計製図に関連する科目を基にして，そして更に発展させた航空宇宙工学に関連する１テーマについて行い，今後の専門科目の学習への動機付けや基礎とする．また，内容をまとめることにより，内容の更なる理解と啓発を行う．
授業の進め方	受講希望の学生をテーマに分け，夏季休業中に集中して１テーマを行い，内容をまとめる． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 各テーマの内容を理解し，対象物の作図，加工，製作，分解・組立などができる． 2. 動きや現象を観察し，測定や記録ができる． 3. 内容のまとめができる． 4. 考えを図，製作物，動きなどとして具体化することができる．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
大型ペーパーグライダの製作・飛行	機体の計画，材料の寸法・質量測定 翼部品の作図・製作，胴体製作，機体組立て，質量・重心測定 飛行調整，滞空時間・距離測定	
ゴム動力ビークルの製作・走行・製図	ゴム動力ビークルの基本形の製作、質量・重心測定、走行性能測定 独自の改良、車輪の慣性モーメントの計算、質量・重心測定、走行性能測定 独自のゴム動力ビークルの製図	
航空機の整備	航空機の分解，組立て，調整 航空機のリギング	
上記２テーマから１テーマを選択		28
ゼミナール総括	製作物についてのプレゼンテーション	2
		計 30

学業成績の評価方法	各テーマの到達目標を達成し，報告書が受理された上で，完成度 (又は達成度) 及びまとめ（60 %），授業態度及び出席状況（40 %）により評価する．
関連科目	
教科書・副読本	参考書: 「航空機整備作業の基準 （改訂第２版）」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「機械製図（検定教科書）」 (実教出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	テーマの内容を理解し，対象物の作図，加工，製作，分解・組立などができ、目標を達成し、独自に考えたことが認められる．	テーマの内容を理解し，対象物の作図，加工，製作，分解・組立などができ、目標を達成している．	テーマの内容を理解し，対象物の作図，加工，製作，分解・組立などができる．	テーマの内容を理解し，対象物の作図，加工，製作，分解・組立などができない．
2	動きや現象を観察し，測定や適切な記録ができ、考察している．	動きや現象を観察し，測定や適切な記録ができる．	動きや現象を観察し，測定や記録ができる．	動きや現象を観察し，測定や記録ができない．
3	内容のまとめができる．	内容のまとめができる．	内容のまとめができる．	内容のまとめができない．
4	考えを図，製作物，動きなどとして具体化することができる．	考えを図，製作物，動きなどとして具体化することができる．	考えを図，製作物，動きなどとして具体化することができる．	考えを図，製作物，動きなどとして具体化することができない．

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術Ⅲ (Aircraft Basic Technique Ⅲ)	今田雅也 (常勤)・山口剛志 (常勤)	3	2	通年 2 時間	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】航空機の整備・製造・開発・設計を行うために必要なマニュアルを正しく読み解く能力の取得及び電子・電気装備品に関する項目について講義を行う。。
授業の進め方	講義を中心に授業を行う。理解を深めるため適宜問題演習、実機・計器の確認等を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 航空機の整備作業に必要な英文マニュアルについて内容を理解し説明できる。 2. 航空機の点検・整備作業を航空計器の構造及び特性を理解した上で適切に実施できる。 3. 航空機の点検・整備作業を電子・電気装備品の構造及び特性を理解した上で適切に実施できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要と進め方の説明	1
英文マニュアルの読解力の養成	世界標準のＳＴＥ (ＳＥ) の基本を理解した上で、実際の航空機マニュアルを正しく読み解く。	15
航空計器関連項目	航空計器の仕組み及び整備知識を理解する。	30
航空電子・電気装備品関連項目	航空電子・電気装備品の仕組み及び整備知識を理解する。	14
		計 60

学業成績の評価方法	定期試験の結果及び授業への積極的な参加やレポートの質によって総合的に評価を行う。また、学習意欲と学習態度により加算・減点を行う場合がある。定期試験の結果が合格点以下の場合、追加試験を実施する。
関連科目	航空機基本技術Ⅱ
教科書・副読本	教科書: 「新・これから学ぶ航空機整備英語マニュアル」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	英文マニュアル内の各テーマについて、作業の目的、内容、特に注意事項を確実に理解し、他者に対して指導できる。	英文マニュアル内の各テーマについて、作業の目的、内容、特に注意事項を確実に理解し説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
2	航空機の点検・整備作業について、航空計器の構造及び特性を理解し、他者に対して指導できる。	航空機の点検・整備作業について、航空計器の構造及び及び特性を理解し説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
3	航空機の点検・整備作業について、電子・電気装備品の構造及び特性を理解し、他者に対して指導できる。	航空機の点検・整備作業について、電子・電気装備品の構造及び特性を理解し説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術実習 II (Practice of Aircraft Basic Technique II)	今田雅也 (常勤)・松浦賢次郎 (非常勤)	3	2	通年 2 時間	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】第 1 学年の「 ものづくり実験実習」と「 基礎製図」,「基礎電気工学」及び第 2 学年の「実習」,「航空機基本技術実習 I 」を基にして，航空機の整備・製造・開発・設計を行うために必要な航空機整備の基本技術に関する項目及び機体についての実習を行う.
授業の進め方	航空技術者育成プログラム履修生に対し、航空機の基本技術及び点検作業についての実習を行う. 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 各テーマについて、作業結果を正しく判定できる。 2. 航空機を点検するに当たり、各システムの働きを理解した上で正しく実施できる。 3. 実習各テーマの報告書を作成できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス		2
締結法及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
構造修理及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
ケーブル作業及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
機械計測及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
電気計測及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
航空機の点検作業	点検する箇所に関連するシステムの働きを理解した上で実施できる。	8
		計 60

学業成績の評価方法	各テーマの到達目標を達成した上で，実地試験によりその知識の定着度及び作業の完成度 (又は達成度) を確認すること及び実習態度並びに出席状況により評価し，その評価点の平均によって決定する．欠席の場合は補習を行う.
関連科目	航空機基本技術実習 I
教科書・副読本	教科書: 「航空機の基本技術　第 7 版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，副読本: 「航空機整備作業の基準 (改訂第 2 版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空機の基本技術　入門　基本工具編第 3 版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各テーマについて、判定に係る知識を確実に理解し、作業結果を正しく判定でき、他者に対して指導できる。	各テーマについて、判定に係る知識を理解し、作業結果を正しく判定できる。	他者の質問による誘導があれば判定できる。	他者の質問 (助言) を受けても判定できない。
2	航空機の点検作業について、各点検に関連するシステム及びその働きを確実に理解した上で点検が実施でき、他者に対して指導できる。	航空機の点検作業について、各点検に関連するシステム及びその働きを理解した上で点検が実施できる。	他者の質問による誘導があれば点検を実施できる。	他者の質問 (助言) を受けても点検を実施できない。
3	実習各テーマについて適切な報告書が作成でき、内容について他者に対して指導できる。	実習各テーマについて適切な報告書を作成できる。	実習各テーマについての概要に関する報告書を作成できる。	実習各テーマについての理解が不十分で概要に関する報告書を作成できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術実習Ⅲ (Practice of Aircraft Basic Technique Ⅲ)	今田雅也 (常勤)・松浦賢次郎 (非常勤)	3	1	集中	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】第 1 学年の「 ものづくり実験実習」 と「 基礎製図」,「基礎電気工学」及び第 2 学年の「実習」,「航空機基本技術実習 I 」を基にして, 航空機の整備・製造・開発・設計を行うために必要な航空機整備の基本技術に関する項目及び機体についての実習を行う
授業の進め方	航空技術者育成プログラム履修生に対し、実機を使用して航空機の点検作業についてシステム及びその働きを理解した上での実習を集中講義形式で行う. 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 各点検内容について、関連するシステム及びその働きを理解して確実に実施できる。 2. 他の航空機との違いの概要を知ることで実習教材機に対する理解を深める。 3. 実習各テーマの報告書を作成できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス		2
実習教材機の各種点検	実習教材機における各システム及びその働きを確実に理解して点検作業を行うことができる。	20
他の航空機との違いを知り、実習教材機に対する理解を深める	違うシステムを持つ他の航空機についての概要を理解し、実習教材機のシステムの特性を学ぶ。	8
		計 30

学業成績の評価方法	各テーマの到達目標を達成し, 報告書が受理された上で, 適切な点検作業の実施及び報告書, 実習態度及び出席状況により評価し, その評価点の平均によって決定する.
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「航空機の基本技術　第 7 版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会), 副読本: 「航空機整備作業の基準 (改訂第 2 版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空機の基本技術　入門　基本工具編第 3 版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各点検について、関連するシステム及びその働きを確実に理解して実施でき、他者に対して指導できる。	各点検について、関連するシステム及びその働きを確実に理解して確実に実施できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
2	実習教材機のシステム及びその働きを確実に理解し、他の航空機との違いを他者に対して指導できる。	実習教材機のシステム及びその働きを確実に理解し、他の航空機との違いを説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
3	実習各テーマについて適切な報告書が作成でき、内容について他者に対して指導できる。	実習各テーマについて適切な報告書を作成できる。	実習各テーマについての概要に関する報告書を作成できる。	実習各テーマについての理解が不十分で概要に関する報告書を作成できない。

平成31年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ゼミナール (Seminar)	航空宇宙工学コース教員 (常勤)	4	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	高専教育の総まとめとしての卒業研究に着手するにあたり、その予備段階として各研究室に配属され、卒業研究への心構えを養う。
授業の進め方	ガイダンスを行い、希望、調整に基づいて決定した研究室にて指導教員から直接指導を受けながらゼミナール形式で進行する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 卒業研究に備えた基本事項を修得できる。 2. 卒業研究に備えた専門知識、応用力、研究力を向上できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	A (学習力) 総合的実践的技術者として、自主的・継続的に学習する能力を育成する。

講義の内容

指導教員	テーマ	
石川 智浩	宇宙機システム・宇宙ミッションについて	
宇田川 真介	・衝撃波とデトネーション ・流体可視化法に関する基礎理論と基礎実験 ・旋盤・フライス盤による機械加工基礎	
草谷 大郎	膜袋構造航空機の設計と製作	
小出 輝明	流れのエネルギー利用に関する研究	
諏訪 正典	人力飛行機, フライトシミュレータに関する研究	
中野 正勝	ロケット推進・プラズマ応用について	
宮野 智行	室内飛行ロボットの設計と製作	
山田 裕一	3 次元ＣＡＤ・ＣＡＥについて	
真志取 秀人	環境問題に対する流体力学的な取り組み	
小林　茂己	エネルギー利用・熱工学計測・加工の基礎	
	計 60 時間	

学業成績の評価方法	絶対評価、出席状況 30 %、取り組み 70 %とする.
関連科目	
教科書・副読本	

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	自主的に参考資料を調べることで、卒業研究に備えた基本事項を修得できる。	参考資料を調べることで、卒業研究に備えた基本事項を修得できる。	担当教員の助言を受けることにより、卒業研究に備えた基本事項を修得できる。	担当教員の助言が繰り返し受けても、卒業研究に備えた基本事項を修得できない。
2	卒業研究に備えた専門知識、応用力、研究力を向上できる。	卒業研究に備えた専門知識、応用力を向上できる。	卒業研究に備えた専門知識を向上できる。	担当教員の助言を繰り返し受けても、卒業研究に備えた専門知識を向上できない。

平成31年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
インターンシップ (Internship)	中屋秀樹 (常勤)・堀滋樹 (常勤)・草谷大郎 (常勤/実務)・池原忠明 (常勤)	4	2	集中	選択

授業の概要	各コースの特色を持った実践的な「ものづくり」人材を育成するため、夏季休業中を中心に、５日以上、企業や大学・研究所などで「業務体験」を行う。学校で学んだ内容を活用し、現場の技術者たちの仕事を観察・体験して、自らの能力向上と、勉学・進路の指針とする。マッチングを重視した事前・事後指導を行い、学生の企業選択・実習を支援する。
授業の進め方	説明会や企業探索、志望理由作成、実習、報告書作成・発表の順で進める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 所定の事前・事後指導に参加し、報告書等の提出物すべてを提出することができる。 2. インターンシップ先での実習により、仕事に対する理解を深めることができる。 3. どのような技術者になりたいのかを考え、実習先を選ぶことができる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	B (コミュニケーション力) 総合的実践的技術者として、協働してものづくりに取り組んだり国際社会で活躍したりするために、論理的に考え、適切に表現する能力を育成する。 C (人間性・社会性) 総合的実践的技術者として、産業界や地域社会、国際社会に貢献するために、豊かな教養をもち、技術者として社会との関わりを考える能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
１．インターンシップ説明会 特別区・企業・大学等	インターンシップの説明会に参加し、インターンシップと手続きの流れを理解する。各インターンシップ事業に応じて、数回、実施される。	2
２．インターンシップ申込書の作成	インターンシップ申込書を完成させる。	
2-1　企業探索	掲示物や WEB サイトで企業を探索したり、比較する。	6
2-2　面談	担当教員と面談し、アドバイスを受ける。	1
2-3　志望理由	志望理由を、教員の指導のもと、書き上げる。	6
３．説明会 (保険加入)	保険加入の説明を受け、理解して加入する。	1
４．インターンシップの諸注意	実習直前にインターンシップにおける注意を受け、礼儀・マナー等を考える。	2
５．学生による企業訪問・連絡	学生が事前に企業訪問して、インターンシップの初日についての打ち合わせを行う。遠方の場合は、電話・FAX・メール等を用いて打ち合わせる。	2
６．インターンシップ	実習先で、インターンシップを実施する。 ５日（実働 30 時間）以上、実施する。	30
７．インターンシップ報告書の作成	インターンシップ報告書を作成する。内容には企業秘密等を記載しないように考慮のうえ完成させる。	8
８．インターンシップ発表会	発表会に参加し、発表および質疑を行う。	2
		計 60

学業成績の評価方法	①事前・事後指導、②５日（実働 30 時間）以上の実習（インターンシップ）を総合的に見て「合・否」で評価する。単位認定に必要な書類は、実習機関が発行する「インターンシップ証明書」、「インターンシップ報告書」および「指導記録簿」である。
関連科目	キャリアデザイン
教科書・副読本	その他: 学校側で用意する「インターンシップガイド」等を活用する。

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	所定の事前・事後指導に参加し、報告書等の提出物の意義を理解し、すべてを提出することができる。			所定の事前・事後指導に欠席がある。または、必要書類が期限内に提出されない。
2	インターンシップ先での実習により、仕事に対する理解を深めることができる。			インターンシップ先での実習が完結せず，仕事に対する理解ができない。
3	どのような技術者になりたいのかを考え、企業探索して実習先を選ぶことができる。			どのような技術者になりたいのかを考えることができず、実習先を選ぶことができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用数学 II (Applied Mathematics II)	斎藤純一 (常勤)・小野智明 (常勤)・杉江道男 (非常勤)	4	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	フーリエ級数は特に、波に関する現象を解析する上で特に重要な道具である。フーリエ級数の基本的な性質について論じる。また、制御工学などでよく用いられるラプラス変換にも言及し、定数係数線形微分方程式の解法への応用などを論じる。
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習も行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. フーリエ級数の意味およびその性質を理解し、基本的な計算技術を修得できる。 2. ラプラス変換の意味およびその性質を理解し、基本的な計算技術を修得できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
フーリエ級数	フーリエ級数の定義と概念を理解すること。	12
ラプラス変換	ラプラス変換の定義と概念を理解すること。	5
ラプラス変換の性質	ラプラス変換のいくつかの性質を理解すること。	5
ラプラス逆変換と逆変換の公式	ラプラス逆変換の意味を理解し、その技法を習得すること	4
定数係数線形微分方程式の解法	定数係数線形微分方程式への応用を修得すること。	4
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験の得点と、授業態度・出席状況・課題等の提出状況から評価する。なお、定期試験と課題等の比率を 4 ： 1 とする。
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「基礎解析学　改訂版」矢野健太郎、石原繁 (裳華房)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	一般の周期の関数のフーリエ級数展開ができる。	フーリエ級数の意味およびその性質の理解はほぼできていて、周期 2π の簡単な関数のフーリエ級数展開ができる。	フーリエ級数の性質の理解は不十分であるが、周期 2π の矩形関数などの簡単な関数のフーリエ級数展開はできる。	フーリエ級数の意味およびその性質を理解できず、基本的な計算技術を修得できない。
2	一般的な関数のラプラス変換・逆変換ができ、それらを利用して定数係数微分方程式を解くことができる。	ラプラス変換の各種の性質を用いて、簡単な関数の変換・逆変換をすることができる。	ラプラス変換の各種の性質を用いて、変換をすることは十分ではないが、簡単な変換・逆変換はできる。	基本的な関数のラプラス変換および逆変換が出来ない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用数学 III (Applied Mathematics III)	中屋秀樹 (常勤)・菊池敬一 (非常勤)	4	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	３年までに学んできた数学を基礎として、複素変数の関数とその微分・積分について学習する。実変数から複素変数への拡張はきわめて自然である。複素変数の関数は広く工学の分野で応用される。特に流体力学系、制御工学、電気工学系で必要となる。
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習も行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. ①複素関数の意味およびその微分法を理解し、基本的な計算技術を修得すること。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
複素数の定義と複素平面および複素数の極形式	複素数および複素平面の定義と概念を理解すること。	6
ｎ乗根	複素数のｎ乗根の意味を理解し、その求め方を理解すること。	6
数列・級数・関数および正則関数	複素数による数列と級数および正則関数について理解する。	2
中間試験	定着度の確認	1
コーシー・リーマンの方程式	コーシー・リーマンの方程式の定義と概念を理解すること。	6
基本的な正則関数	各種の正則関数の性質を学ぶこと。	9
複素変数関数の積分とコーシーの定理	複素変数による関数の積分法およびコーシーの定理の意味を理解すること。	4
コーシーの積分表示	コーシーの積分表示の意味とその応用を習得し、具体的に積分計算ができること。	6
テーラー展開・ローラン展開	テーラー展開・ローラン展開の意味を理解し、具体的に計算できること。	4
中間試験	定着度の確認	1
極と留数の定義および留数の求め方	極と留数の定義を理解し、実際に留数を計算できること。	6
留数定理	留数定理の意味を理解し、基本的な計算技術を習得すること。	5
留数の応用	留数をいろいろな計算に応用する技術を学ぶ。	4
		計 60

学業成績の評価方法	定期試験の得点と、授業態度・出席状況・課題等の提出状況から評価する。なお、定期試験と課題等の比率を４：１とする。
関連科目	微分積分・解析学基礎
教科書・副読本	教科書: 「基礎解析学　改訂版」矢野健太郎、石原繁 (裳華房)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	複素関数の微分法、多価関数に関する応用問題を解くことができる.	コーシーリーマン方程式、多価値関数の意味を理解していて、必要な計算ができる.	複素関数の微分法の意味は理解できていないが、正則関数の微分計算はできる.	複素数の計算はできるが、複素関数の微分法を理解していない。極形式を理解していない.

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用物理 II (Applied Physics II)	吉田健一 (常勤)	4	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	低学年で学んだ物理や数学を基礎に、微分、積分、微分方程式を用いて力学を学び、物体の運動について理解する。学んだ知識を元に、応用課題に取り組む。この文章の代わりに授業の概要を書いてください.
授業の進め方	学習方式は、動画で予習し授業で発展的な問題を解く、反転学習方式とする。授業中は 4 名 1 組の班単位で、グループ学習で学ぶ。この文章の代わりに授業の進め方を書いてください. 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 物体の運動を運動方程式、微分方程式などを用いて理解できる。 2. 学んだ知識を応用、展開できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
1. ガイダンス・復習	ガイダンスと、授業で使用する物理数学を復習する。	2
2. 概念テスト	学習前の概念テストを実施する。	2
3. 物体の運動	微分、積分、ベクトルなど物理に使用する数学を理解し、投げ上げ運動、自由落下を、微分方程式を解いて理解する。	2
4. 空気抵抗	空気抵抗のある物体の運動について、運動方程式と変数分離の微分方程式を解いて理解する。	4
5. 単振動	バネの単振動に関して、運動方程式と微分方程式を解いて理解する。	2
6. 減衰振動	バネの減衰振動に関して、運動方程式と微分方程式を解いて理解する。	2
7. 演習	空気抵抗、単振動、減衰振動の演習問題を解き、理解を深める。	2
8. 角運動量	外積と内積、角運動量、重心とモーメントについて学ぶ。	2
9. 慣性モーメント I	慣性モーメントと重心や角運動量との関係について学ぶ。	2
10. 慣性モーメント II	１次元、２次元物体の慣性モーメントの計算について学ぶ。	2
11. 慣性モーメント III	平板、平行軸の公式や、３次元物体の慣性モーメントについて学ぶ。	2
12. 回転体の運動	回転体の運動方程式を解き、慣性モーメントを考えた運動を理解する。	2
13. 概念テスト	学習後の概念テストを実施する。	2
14. 演習	角運動量、慣性モーメント、回転体の演習問題を解き、理解を深める。	2
15. ガイダンス	後期の授業ガイダンスを実施する。	2
16. 概念テスト	学習前の概念テストを実施する。	2
17. 応用課題	前期に学んだ力学と微分方程式の内容に加え、エネルギー保存則や電磁気学ですでに学習した知識などを用い、11 テーマの応用課題に取り組む。	22
18. 概念テスト	学習後の概念テストを実施する。	2
19. 演習	応用課題に関連した演習問題を解き、理解を深める。	2
		計 60

学業成績の評価方法	定期試験、概念テストなどの各点数を合計し、その総得点を 100 点換算したものを学業評価とする。なお、他者評価、授業中の態度点などは、加点項目とする。遅刻 (-2 点)、欠席 (-5 点)、態度不良、予習や課題の未提出は減点項目とする。公式集配布の定期試験で零点を取った学生の成績は、基本的には不可とする。この文章の代わりに学業成績の評価方法を書いてください.
関連科目	物理 I・物理 II・物理 III・応用物理 I・工業力学 I・工業力学 II・機械力学 I
教科書・副読本	教科書: 「動画で学ぶ応用物理　力学・原子物理編 」吉田健一 (デザインエッグ社), 副読本: 「高専の物理　第 5 版」和達　三樹監修、小暮　陽三編集 (森北出版)・「高専の物理問題集　第 3 版」田中　冨士男編著、大多喜　重明、岡田　克彦、大古殿　秀穂、工藤　康紀　著 (森北出版), その他: フリーテキスト

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	空気抵抗、単振動、回転体の応用問題が解ける。	空気抵抗、単振動、回転体の基礎問題が解ける。	空気抵抗、単振動、回転体の基礎的内容を理解している。	空気抵抗、単振動、回転体の基礎的内容を理解していない。
2	力学に関連した複合問題が解ける。	力学に関連した基礎的な複合問題が解ける。	力学の基礎的内容を理解し、複合問題の概要を理解している。	力学の基礎的内容を理解しておらず、複合問題が解けない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空工学通論 (Aeronautics Engineering Fundamental)	山口剛志 (常勤)・小林茂己 (常勤/実務)	4	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	航空工学分野として固定翼機を中心とした航空機の飛行に伴う力学的な問題について講義を行い，他の機械システムへの応用力も養う．
授業の進め方	講義を中心として進め，理解を深めるための演習を適宜行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 飛行機の空力特性が理解できる 2. 飛行機の性能計算ができる
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要，関連科目とのつながりを理解する．	2
航空機の種類，技術的な差異	各種航空機の特徴について理解する．	2
全機の力学	機体各部の働き及び働く力，釣合いを理解する．	8
流体 (空気) 力学の基礎	流体 (空気) 力学の基礎的事項及び基礎式を復習し，理解する．	4
翼	二次元翼の空力特性について理解する． 誘導抗力及び三次元翼の空力特性について理解する．	4
安定性	風圧中心，空力中心，縦揺れモーメントについて理解する． 静安定及び動安定について理解する．	8
演習		2
エンジンと推進装置	エンジンとプロペラ推進装置の特徴について理解する．	10
性能と飛行特性	機体の各種性能や飛行特性について理解し、基礎的な計算ができること．	12
機体構造や重量・重心による制限	機体構造や重量・重心による制限値、飛行可能な領域について理解する．	8
		計 60

学業成績の評価方法	試験の結果及び課題と出席状況及び受講態度により総合的に評価を行う．
関連科目	流体力学 I ・材料力学 I
教科書・副読本	教科書: 「航空力学 I プロペラ機編」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，参考書: 「Theory of Wing Sections : including a summary of airfoil data」Ira Herbert Abbott, Albert Edward Von Doenhoff (Dover)・「航空力学 II ジェット輸送機編」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	飛行機の空力特性を確実に理解し、実機に即した説明ができる。	飛行機の空力特性を理解し、各項目の説明ができる。	飛行機の空力特性の概要を理解している。	飛行機の空力特性の概要を理解していない。
2	正確な性能計算を行うことができ、性能曲線を使って説明できる。	正確な性能計算を行うことができ、各パラメーターについて説明できる。	正確な性能計算を行うことができる。	正確な性能計算を行うことができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
宇宙システム工学 I (Space Systems Engineering I)	石川智浩 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	太陽系・地球周辺環境・宇宙環境・外乱を学習した上で，宇宙機システムの要素技術について解説する．
授業の進め方	プロジェクタを用いた講義・演習が中心． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 太陽・地球・他の惑星・衛星ミッションを理解する． 2. 宇宙環境を理解する． 3. 衛星電源の仕組みを理解する． 4. 衛星構造を理解する． 5. 衛星に関連する熱を理解する．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
衛星システム	衛星システム全体を学習する．	2
衛星ミッション	惑星探査および地球観測に関する衛星ミッションを理解する．	4
宇宙環境	衛星設計に関係する宇宙環境を学ぶ．	4
衛星電源設計	太陽電池による電池充電の仕組み・2 次電池放電深度と衛星軌道寿命の関係について理解する	8
衛星構造設計	衛星打上げ時の要求から，衛星構造特定部位の応力計算・安全余裕の見積計算を行う．	4
衛星熱設計	衛星の熱環境や輻射・伝熱・熱平衡について理解する．	8
		計 30

学業成績の評価方法	試験・受講態度・課題を総合的に判定して決定する．試験点数と課題および受講態度の評価比率は 8：2 とする．試験は筆記と実技の両方を行う．
関連科目	宇宙工学通論・航空宇宙工学概論・宇宙システム工学 II
教科書・副読本	その他: プリントを配布する

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	太陽・地球・他の惑星・衛星ミッションについて教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	太陽・地球・他の惑星・衛星ミッションについてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	太陽・地球・他の惑星・衛星ミッションについて，教員の手助けがあれば説明ができる．	太陽・地球・他の惑星・衛星ミッションについて，一人では説明ができない．
2	宇宙環境について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	宇宙環境についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	宇宙環境について，教員の手助けがあれば説明ができる．	宇宙環境について，一人では説明ができない．
3	衛星電源の仕組みについて教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	衛星電源の仕組みについてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	衛星電源の仕組みについて，教員の手助けがあれば説明ができる．	衛星電源の仕組みについて，一人では説明ができない．
4	衛星構造について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	衛星構造についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	衛星構造について，教員の手助けがあれば説明ができる．	衛星構造について，一人では説明ができない．
5	衛星に関連する熱について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	衛星に関連する熱についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	衛星に関連する熱について，教員の手助けがあれば説明ができる．	衛星に関連する熱について，一人では説明ができない．

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
流体力学Ⅲ (Fluid Dynamics III)	小出輝明 (常勤)	4	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	これまで履修した流体力学 I・II の内容を元に、ポテンシャル流れから翼理論などの、流れの数学的な扱いを習得する。
授業の進め方	講義を中心とする。理解を深めるために、問題演習なども並行して実施しながら、興味を喚起する手法をとる。また講義内容に応じて適宜配布資料を用意し、講義内容の理解を助ける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 流れに関する方程式等の誘導過程と利用方法を理解できる 2. 流れの物理的な意味と航空力学への関連を理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
理想流れの全体像の把握	理想流れによって得られる物理的意義を理解する。	2
流線の復習と流れ関数・ポテンシャルの導入	流線の式を復習し、流れ関数とポテンシャルによる、流れ場の表わし方の理解する。	4
実在流と理想流の違い	円柱まわりの圧力分布での理想流、層流および乱流境界層はく離での圧力抵抗の相違の理解 (ダランベールの背理の理解)	2
渦度の導入と、流れの重ね合せ	渦度の導入による２重わき出しの表わし方と、一様流れの重ね合わせ、それによる円柱まわりの流れの表わし方	6
複素関数の導入	複素関数による、円柱まわりの流れの表し方の理解	4
流れ場の等角写像	ジューコフスキ変換などの、写像変換の例の理解	6
揚力の理論	循環と揚力発生の理論解析（翼理論の基礎）の理解	6
		計 30

学業成績の評価方法	２回の定期試験の得点（８０％）と、演習課題への取組（２０％）から決定する。
関連科目	流体力学Ｉ・航空宇宙工学概論・流体力学Ⅱ
教科書・副読本	その他: 流体力学 I・II と同じ教科書を使用し，適宜資料を配布する.

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	流れに関する方程式の誘導過程とその意味について理解し説明することができ，その工業的な応用例などを把握している。	流れに関する方程式の誘導過程とその意味について理解し説明することができ，その工業的な応用例などを把握している。	流れに関する方程式の誘導過程とその意味について、理解している。	流れに関する方程式の誘導過程とその意味について、理解しておらず説明できない。
2	式を用いて、流れの諸問題に対する解が求められることができ，その工業的な応用例などを理解している。	式を用いて、流れの諸問題に対する解が求められることができる。	流れに対し，どの式を用いて解を求めることができるのか理解している。	流れに対し，どの式を用いて解を求めることができるのか理解しておらず，解を求めることができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
高速空気力学 (Supersonic Gas Dynamics)	山田裕一 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	流体力学 I , II, III及び熱力学 I , II を基礎として，主に圧縮性流体を取り扱い，その基本概念とその応用について学ぶ.
授業の進め方	講義を中心とした授業を行う．ただし，理解を深めるため適宜演習を取り入れる. 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 圧縮性流体の保存則について理解できる。 2. 一次元圧縮性流れの基礎理論を理解できる。 3. 垂直衝撃波前後の物理量に関する関係式が理解できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の進め方と概要説明、熱力学との関わりや圧縮性流れの分類について理解する.	2
圧縮性流体の基礎式	圧縮性流体の各保存則について理解する.	6
一次元の圧縮性流れ	一次元流れにおける音速と Mach 数、連続の式・運動方程式・エネルギー式について理解する.	8
ノズル内の一次元定常流れ	先細ノズル，ラバルノズルの流れについて理解する.	8
垂直衝撃波	衝撃波の形成と衝撃波前後の物理量変化について理解する.	6
		計 30

学業成績の評価方法	ノート提出 20 %，課題・小テスト 30 %，期末試験 50 % により評価を行う.
関連科目	流体力学III・流体力学 I ・熱力学II・熱力学 I
教科書・副読本	教科書: 「圧縮性流体力学の基礎」松尾 一泰 (ジュピター書房)，その他:

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	圧縮性流体の保存則について，熱力学及び流体力学の知識に基づいて具体的な計算ができる.	圧縮性流体の保存則について，熱力学及び流体力学の知識に基づいて定量的に説明できる.	圧縮性流体の保存則について定性的に説明できる.	圧縮性流体の保存則について定性的に説明できない.
2	一次元圧縮性流れの基礎理論について，熱力学及び流体力学の知識に基づいて具体的な計算ができる.	一次元圧縮性流れの基礎理論について，熱力学及び流体力学の知識に基づいて定量的に説明できる.	一次元圧縮性流れの基礎理論について定性的に説明できる.	一次元圧縮性流れの基礎理論について定性的に説明できない.
3	垂直衝撃波前後の物理量に関する関係式について，圧縮性流体の保存則および一次元圧縮性流れの基礎理論に基づいて具体的な計算ができる.	垂直衝撃波前後の物理量に関する関係式について，圧縮性流体の保存則および一次元圧縮性流れの基礎理論に基づいて定量的に説明できる.	垂直衝撃波前後の物理量に関する関係式について定性的に説明できる.	垂直衝撃波前後の物理量に関する関係式について定性的に説明できない.

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
熱力学II (Thermo Dynamics II)	中野正勝 (常勤)	4	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	ガスサイクルや圧縮性流体など、航空宇宙工学分野において基礎となる事柄について基礎的学力の育成に重点を置いて学んでいく。
授業の進め方	教科書を用いた講義を中心とし、演習を行いながら理解度を高めていく。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 各種ガスサイクルを理解し，熱効率や仕事の計算ができる 2. PV 線図、TS 線図に基づいてガスサイクルの説明ができる 3. ノズルを用いた圧縮性流体の流れ計算ができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
熱力学第一法則	熱力学の第 1 法則、内部エネルギ、エンタルピ、絶対仕事、工業仕事について理解する。	2
気体の状態変化	熱力学の第 2 法則、カルノーサイクル、エントロピについて理解させる。PV 線図、TS 線図を用いたサイクルの説明ができるようにさせる。	2
ガスサイクル I	オットーサイクルについて、サイクルの特徴を理解させ、熱効率を導出できるようにさせる。	2
ガスサイクル II	ディーゼルサイクルについて、サイクルの特徴を理解させ、その効率を導出できるようにする。	2
ガスサイクル III	サバテサイクルについて、その特徴を理解させるとともに、熱効率の導出ができるようにする。	2
演習	カルノ―、オットー、ディーゼル、サバテの各サイクルについて演習を行い、熱、仕事、圧力、体積、温度等を導出できるようさせる。	2
中間試験と解説	各サイクルについて、理解度を試験により評価し、弱点分野を強化する。	2
ガスサイクル IV	ブレイトンサイクルについて、その特徴と理解し、熱効率の導出ができるようにする。	2
ガスサイクル V	理想サイクルと実際のガスサイクルとの違いについて理解する。また、スターリングサイクル、エリクソンサイクルについて理解させる。	2
演習	中間試験後に学んだ各サイクルについて、演習問題を通して理解度を向上させる。	2
圧縮性流体	気体の状態式を流体の式に組み合わせることによって、圧縮性を持つ流体の流れとその特徴について学ぶ。	2
ノズル内の流れ	ノズル内部の流れを導出し、流れの特徴を理解させる。	2
流束関数と流量関数	流速関数と流量関数を用いて、流れの特徴を説明できるようにさせる。	2
ノズル形状	ラバールノズルにおける流れを理解させ、過膨張、適正膨張、不足膨張についてその原因を説明できるようにする。	2
演習	ノズル流れの演習問題を通して、流速、マッハ数、ノズル形状などを導出できるようにさせ、ノズルの簡易的な設計ができるようにさせる。	2
		計 30

学業成績の評価方法	中間試験と期末試験の平均で評価する。なお、演習課題をプレゼン形式で解いたものには 1 回あたり 5 % 成績を加算する。
関連科目	熱力学 I ・伝熱工学・高速空気力学
教科書・副読本	教科書: 「わかる熱力学 」田中宗信 (著), 田川龍文 (著) (日新出版)

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	教員の助言や教科書等が無くても，ガスサイクルの分類や説明ができ，熱効率や仕事の定量計算ができる.	教員の助言や教科書等を参照して，ガスサイクルの分類や説明ができ，熱効率や仕事の定量計算ができる.	教員の助言や教科書等を参照することで，最も基本的なサイクルであるカルノーサイクルの説明ができ，カルノーサイクルの熱効率や仕事の定量的な計算が行うことができる.	教員の助言や教科書等を参照しても，ガスサイクルの分類や説明ができず，熱効率や仕事の定量的な計算ができない.
2	教員の助言や教科書等が無くても，PV 線図、TS 線図に基づいてガスサイクルの説明ができる.	教員の助言や教科書等を参照して，PV 線図、TS 線図に基づいてガスサイクルの説明ができる	教員の助言や教科書等を参照して，PV 線図、TS 線図に基づいて最も基本的なサイクルであるカルノーサイクルの説明ができる.	教員の助言や教科書等を参照しても，PV 線図、TS 線図に基づいてガスサイクルの説明ができない.
3	教員の助言や教科書等が無くても，ノズルを用いた圧縮性流体の流れ計算ができる.	教員の助言や教科書等を参照して，ノズルを用いた圧縮性流体の流れ計算ができる.	教員の助言や教科書等を参照して，ノズルを用いた圧縮性流体の流れ計算に必用なノズルの形の選定ができる.	教員の助言や教科書等を参照しても，ノズルを用いた圧縮性流体の流れ計算ができない.

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
伝熱工学 (Heat Transfer Engineering)	中野正勝 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	航空宇宙分野の動力源には熱エネルギ変換装置が多用されるが、その小型化、高性能化を図るためには、熱エネルギの形態変化と移動方向だけでなく、その移動する速度に関する知識と工学が必要となる。本講義では伝熱現象を取り扱うために必要な基礎的な知識を学び、基礎力と応用力を養う。
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習や小テストを適宜行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 伝熱現象を支配する法則を見抜き、基本現象に分けることができる 2. その伝熱現象を数式表現することができる 3. 基礎的な伝熱計算ができ、結果の妥当性を評価できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス・3 つの熱の伝わり方	伝熱工学の工学的応用事例から既修教科との関連性を理解する。伝熱現象の特徴を理解し、その学び方を理解すること。	2
熱伝導の基礎	熱流速、熱伝導率、フーリエの法則の物理的な意味を理解する。	2
熱伝導の計算	平行平面板、重ね平行平面板、円管、球状壁の基礎式を理解する。	8
演習および試験と解説	上記問題の熱伝導計算ができるようになる。	4
熱伝達の基礎	熱伝達率とニュートンの冷却則の物理的な意味を理解し、熱伝達現象を数学的に取り扱えるようになる。	2
複合した伝熱現象	熱通過率の物理的な意味を理解し、平板壁および円管壁の熱通過計算ができるようになる。	4
断熱材の設計	複数の材料を組み合わせて要求仕様を満たす断熱材が設計できるようになる。	4
演習および試験と解説	ボイラー、溶鉱炉、熱交換器における熱伝導計算ができるようになる。	4
		計 30

学業成績の評価方法	2 回の定期試験の結果（80 %）と課題などの提出状況とその内容（20 %）により評価を行う。また、学習意欲と学習態度により加・減点を行う場合がある。
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「伝熱工学」一色尚司、北方直方 (森北出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	伝熱現象を、熱伝導、熱伝達、熱輻射に分類することができ、その大小を評価できる	伝熱現象を、熱伝導、熱伝達、熱輻射に区別できる	熱伝導、熱伝達、熱輻射の区別ができる	熱伝導、熱伝達、熱輻射の区別ができない
2	伝熱現象を数式表現することができるとともに、基礎式を導出することができる	伝熱現象を数式表現することができる	公式等を用いて、伝熱現象を数式表現することができる	伝熱現象の基礎式を理解していない
3	教科書の章末問題レベルの基礎的な伝熱計算ができ、結果の妥当性を評価できる	教科書の例題レベルの基礎的な伝熱計算ができ、結果の妥当性を評価できる	授業中に説明した基礎的な伝熱計算ができ、その結果の妥当性の評価ができる	基礎的な伝熱計算ができない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料力学II (Strength of Materials II)	市川茂樹 (非常勤)	4	1	前期 2時間	必修

授業の概要	概要機械や構造物の寸法は，安全でしかも経済的に製作する観点から決めることが求められ，そのために作用する力と変形を的確に知ることが必要である．材料力学IIではこれらについて第3学年で学んだことを基に，少し複雑な応力・変形解析を例題から学び，基礎力と応用力を養う．
授業の進め方	進め方講義を中心として進め，理解を深めるための演習を適宜行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 複雑な荷重が働くはりについて，応力，たわみが求めることができる 2. 軸のねじり応力及び変形について理解し，計算ができる 3. 長柱の圧縮座屈の現象が理解できる 4. ２軸応力下の主応力とモールの応力円の関係が理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
復習		2
はりの複雑な問題	平等強さはりについて理解すること 3 重ね合わせ法や切断法でたわみをもとめることができること	4
ねじり	ねじりの初等理論を用いて，丸棒のねじりについて理解する．伝達軸についての計算ができること．	6
中間テスト		2
長柱の圧縮座屈	座屈の現象について理解する． オイラーの式を用いて座屈荷重が求められること． 拘束条件の異なる座屈について理解すること．	6
演習		2
２軸応力とひずみ	傾いた面における応力が求められること． ２軸応力とひずみの関係について理解し，主応力が求められること． モールの応力円が描け，任意の面における応力状態を求められること．	6
演習		2
		計 30

学業成績の評価方法	評価２回の定期試験の結果 (約 80 %) と課題などの提出状況と内容 (約 20 %) により評価を行う．また，学習意欲と学習態度により，加点又は減点を行う場合がある．
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「JSME テキストシリーズ材料力学　」日本機械学会 (日本機械学会)，参考書: 「JSME テキストシリーズ演習材料力学　」日本機械学会 (日本機械学会)，その他: 材料力学Iで購入する教科書なので，別途購入する必要はない

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	複雑な荷重が働くはりについて，複雑な問題について応力，たわみを求めることができる	複雑な荷重が働くはりについて，基本的な問題について、応力，たわみを求めることができる	複雑な荷重が働くはりについて，応力，たわみを求める式だけは立てられる。	複雑な荷重が働くはりについて，応力，たわみが求めることができない
2	軸のねじり応力及び変形について，複雑な計算ができる	軸のねじり応力及び変形について、基本的な計算ができる	軸のねじり応力及び変形について、式は立てられる	軸のねじり応力及び変形について理解し，計算ができない
3	長柱の圧縮座屈について、複雑な計算ができる。	長柱の圧縮座屈について、基本的な計算ができる。	長柱の圧縮座屈について、式だけは立てられる。	長柱の圧縮座屈の現象が理解できていない
4	モールの応力円を用いた計算ができる。	２軸応力下の主応力を求めることができる。	２軸応力下の主応力の計算式がたてられる。	２軸応力下の主応力とモールの応力円の関係が理解できていない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
構造力学 I (Structural Mechanics I)	山口剛志 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	航空宇宙分野の構造物には，常に軽量化が求められ，そのために効率良く合理的に構造部材を配置する必要がある．構造力学 I では工業力学及び材料力学で学んだことを基に，航空機主要構造における構造部材の配置や工夫について理解する．
授業の進め方	講義を中心として進め，理解を深めるための演習を適宜行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 飛行機の飛行荷重が求めることができる 2. 航空機の胴体構造を理解し，部材の必要寸法の概算値を求める事ができる 3. 航空機の主翼構造を理解し，部材の必要寸法の概算値を求める事ができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要，関連科目とのつながりを理解する．	2
航空機に働く荷重	地上荷重，飛行荷重などが求められる． V- n 線図について理解する．	6
胴体の構造	基本構造と荷重について理解する	4
胴体の構造	フレームと床構造について理解する	2
演習，中間試験		2
胴体の構造	疲労と損傷許容性について理解する	4
継手の強度	継手の強度計算ができる	4
主翼の構造	基本構造を理解する	4
主翼の構造	主翼に働く荷重を求められる	2
		計 30

学業成績の評価方法	試験と課題 (約 80 %) 並びに出席状況と受講態度 (約 20 %) により評価を行う．
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「航空工学講座　全面改定版　第２巻　飛行機構造（第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，その他: 航空技術者育成プログラム受講者は「教科書」を購入済みにつき購入する必要は無い．従って，学生購入数は 29 冊 ＝ （30 年度 A3 学生数):41-（プログラム受講者数):12

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	V-n 線図を描くことができる。	運動包囲線及び突風包囲線に必要な計算ができ、描くことができる。	運動包囲線に必要な計算ができ、描くことができる。	運動包囲線に必要な計算や描くことができない。
2	航空機の胴体構造を理解し，部材の必要寸法の概算値を求める事ができる．	航空機の胴体構造を理解し，部材の必要寸法の概算値を求める式は理解している．	航空機の胴体構造を理解しているが，部材の必要寸法の概算値を求める式の理解はしていない．	航空機の胴体構造を理解しておらず,，部材の必要寸法の概算値を求める事ができない
3	航空機の主翼構造を理解し，部材の必要寸法の概算値を求める事ができる	航空機の主翼構造を理解し，部材の必要寸法の概算値を求める式は理解している．	航空機の主翼構造を理解しているが，部材の必要寸法の概算値を求める式の理解はしていない．	航空機の主翼構造を理解しておらず,，部材の必要寸法の概算値を求める事ができない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械力学 I (Mechanical Dynamics I)	久保光徳 (非常勤)	4	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	工業力学で学んだ運動の問題を復習し，機械要素の機能及びその力学的な問題を理解し，様々な問題の力と運動の関係について学習する．
授業の進め方	講義の内容に沿った具体的な問題演習を適宜行って理解を深める． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 機械要素及び機構について理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の内容，関連科目とのつながりを理解する．	1
仕事・動力とエネルギー	仕事とエネルギーについて理解する．	2
摩擦	機械的な摩擦の問題について理解する．	2
簡単な機械要素と力学	複数の滑車，ねじなどについて理解する．	4
機械要素と機構	機械要素の役割について理解する．	2
摩擦車と歯車	摩擦車，歯車について理解し，計算できること．	4
演習，中間試験		2
カム	カムとその運動について理解する．	2
回転軸	軸，軸関連部品について理解する．	3
巻き掛け伝達装置	ベルト伝動について理解し，計算できること．	2
リンク機構	リンク機構について理解し，計算できること．	4
演習		2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験，課題などにより評価を行う．また，学習意欲，態度と出席状況により，加点又は減点を行う場合がある．
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「専門基礎ライブラリー　機械力学」金原粲，他 (実教出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	機械要素及び機構について理解し，必要な計算ができ、その説明ができる．	機械要素及び機構について理解し，必要な計算ができる．	機械要素及び機構について必要な計算ができる．	機械要素及び機構について必要な計算ができない．

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料学 II (Materials Science II)	大貫貴久 (常勤)	4	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	金属材料の機械的性質は、成分のみならず結晶構造、組織に大きく依存する。本講義では、第 3 学年で学んだ結晶構造を基に、材料の変形挙動、強度について学ぶ。また、腐食防食、JIS 規格、複合材料についても学ぶ。
授業の進め方	講義ノート、教科書、プリントを使った講義を中心とするが、理解を深めるための演習、小テスト等も行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 金属の充填率、すべり系、分解せん断応力、臨界分解せん断応力、及び、シュミット則について理解できる 2. 格子欠陥の種類、特徴、及び、転位による塑性変形機構について理解できる 3. X 線回折についてブラックの法則、消滅則について理解できる 4. 金属の強化方法について理解できる 5. 複合強化の現象、機構、及び、複合側について理解できる 6. 腐食の原理について学び、関連する専門用語について理解する。また、ステンレス鋼にちて理解できる 7. 主要な鋼、アルミニウム合金などの JIS 規格、特長について理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
0. ガイダンス	シラバスの確認を行い、授業概要、進め方、到達目標などについて理解する。	1
1. 充填率	体心立方格子、面心立方格子、最密六方格子の充填率算出方法を理解する。	3
2. ミラー指数	結晶面とその方向を表示、読み取りできるようになる。	3
3. 塑性変形とすべり系と分解せん断応力	体心立方格子、面心立方格子、最密立方格子のすべり系について学び、分解せん断応力について理解する。また、臨界分解せん断応力、シュミット則についても理解する。	4
4.X 線回折による結晶構造解析	X 線回折による結晶の面間隔測定の原理と算出方法について理解する。	2
5. 格子欠陥	点欠陥、線欠陥（転位)、面欠陥について理解する。	2
6. 転位による塑性変形機構	転位による塑性変形の仕組みについて理解する。	2
7. 金属材料の強化	加工硬化、粒界強化、固溶強化、析出強化、その他の強化機構について理解する。	3
8. 複合材料	複合強化の現象、機構、及び、複合則について理解する。	2
9. 鋼の腐食、防食	鋼の腐食原理、関連する専門用語について学ぶ。また、ステンレス鋼の種類、特徴について理解する。	2
10.JIS 規格	主要な鋼（炭素鋼、合金鋼、工具鋼、ステンレス鋼)、アルミニウム合金などの JIS 規格、特徴につて理解する。	4
中間試験、期末試験の返却および解説	中間試験、期末試験の返却および解説を実施する。	2
		計 30

学業成績の評価方法	基本２回の定期試験の平均得点により評価を行う。ただし、理解を深めるために行う小テストと課題については 20 点満点で評価し、授業ノートについては 10 点満点で評価し、２回の定期試験に加点して平均する。
関連科目	材料学 I ・材料物性学・構造材料学・塑性学
教科書・副読本	教科書: 「図解 機械材料 第 3 版」打越二彌 (東京電機大学出版局)

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	すべり系を理解するために必要な、充填率を理解して算出できる。ミラー指数を理解して、すべり系を正しく表示でき、分解せん断応力の算出できる。また、臨界分解せん断応力、シュミット則、シュミット因子についても理解できる。	すべり系を理解するために必要な、充填率を理解して算出できる。ミラー指数を理解して、すべり系を正しく表示でき、分解せん断応力の算出できる。また、臨界分解せん断応力、シュミット則についても理解できる。	すべり系を理解するために必要な、充填率を理解して算出できる。ミラー指数を理解して、すべり系を正しく表示でき、分解せん断応力の算出できる。	すべり系を理解するために必要な、充填率を理解して算出できない。または、ミラー指数を理解して、すべり系を正しく表示でき、分解せん断応力の算出できない。
2	欠陥の種類、特長について理解できる。転位と塑性変形機構の関係について理解できる。また、バーガースベクトルについて理解し、転位線との幾何学的関係を理解できる。転位の増殖機構について理解できる。	欠陥の種類、特長について理解できる。転位と塑性変形機構の関係について理解できる。また、バーガースベクトルについて理解し、転位線との幾何学的関係を理解できる。	欠陥の種類、特長について理解できる。転位と塑性変形機構の関係について理解できる。	欠陥の種類、特長について理解できない。または、転位と塑性変形機構の関係について理解できない。
3	回折原理、ブラックの法則、消滅則を正しく理解できる。また、立方晶におけ格子定数と面間隔の関係を知っていて、回折角、面間隔、格子定数を正しく求めることができる。	ブラックの法則、消滅則を正しく理解できる。また、回折角、面間隔、格子定数を正しく求めることができる。	ブラックの法則、消滅則を正しく理解できる。	ブラックの法則、消滅則を正しく理解できない。
4	金属の強化方法の種類、現象、機構、及び、関連事項について説明できる。転位と強化機構の関係について理解し、具体的な強化方法について説明できる。ベイリー・ハーシュの式、ホールペッチの式を用いて、強化計算できる。	金属の強化方法の種類、現象、機構、及び、関連事項について説明できる。ベイリー・ハーシュの式、ホールペッチの式を用いて、強化計算できる。	金属の強化方法の種類、現象、及び、機構について説明できる。ベイリー・ハーシュの式、ホールペッチの式を用いて、強化計算できる。	金属の強化方法の種類、現象、及び、機構について説明できない。または、ベイリー・ハーシュの式、ホールペッチの式を用いて、強化計算できない。
5	複合強化の現象、機構について説明できる。複合材料の幾何学的状態に合わせて複合則を適用し、正しく強度計算ができる。また、複合材料の種類、組合せを理解して説明できる。	複合強化の現象、機構について説明できる。複合材料の幾何学的状態に合わせて複合則を適用し、正しく強度計算ができる。	複合強化の現象、機構について説明できる。複合材料の幾何学的状態に合わせて複合則を適用できる。	複合強化の現象、機構について説明できない。または、複合材料の幾何学的状態に合わせて複合則を適用できない。
6	鋼の腐食の仕組み、及び、関連する専門用語について理解し、説明できる。ステンレス鋼の種類、特徴を理解している。	鋼の腐食の仕組み、及び、関連する専門用語について理解し、説明できる。ステンレス鋼の種類を理解している。	鋼の腐食の仕組み、及び、関連する専門用語について理解し、説明できる	鋼の腐食の仕組み、または、関連する専門用語について説明できない。
7	鋼、アルミニウム合金のJIS 規格の記号の意味を理解し、判別できる。各規格の特徴について説明できる。また、主要規格、特徴的な材料について説明できる。	鋼、アルミニウム合金のJIS 規格の記号の意味を理解し、判別できる。各規格の特徴について説明できる。	鋼、アルミニウム合金のJIS 規格の記号の意味を理解し、判別できる。	鋼、アルミニウム合金のJIS 規格の記号の意味を理解できない、または、判別できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子工学 (Electronics)	原圭 (非常勤)	4	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	電子工学における基本的な電気磁気特性・交流特性・三相交流を中心に授業を進め，オペアンプ応用回路・フィルタ回路・各種電源回路についても学ぶ.
授業の進め方	授業は理論と実技の両方で，理論説明後にブレッドボードを用いて電子回路の組み立てを行い，オシロスコープ・発振器・直流電源・テスターで測定を行うことで理論と実際の数値を確認していく. 筆記テストだけではなく実技のテストも行う. 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. オシロスコープや発振器，直流電源などの電子関連機器を扱うことができる. 2. 電気磁気の原理・現象が理解できる. 3. RLC 交流回路や力率が理解できる. 4. フィルタ回路が理解できる. 5. 三相交流・回転磁界・整流回路が理解できる. 6. 増幅回路や応用回路が理解できる. 7. 電気回路各種技術が理解できる.
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
センサ･アクチュエータ･バス技術	センサ，サーボ機構，サーボ機構構成部品，フィードバック制御，光ファイバ，データバス技術	4
電気基礎と電気磁気	電子運動，電子管，半導体，ジュールの法則，キルヒホッフの法則，磁界，磁束，磁気材料，静電気，電界，電位，静電容量，雷，電流磁界，フレミングの法則，電磁誘導，インダクタンス，うず電流，変圧器	10
RLC 回路の周波数特性	正弦波波形、RLC 直列・並列、交流電力、力率改善、複素数計算	10
フィルタ・演算回路	RC フィルタ，LC フィルタ，微分回路，積分回路，パルス波	10
三相交流と電気設備	三相モータ，三相交流波形，整流回路，回転磁界	8
信号増幅	非反転増幅回路，反転増幅回路，差動増幅回路	6
電源回路・その他機器	キルヒホッフ法則，電源回路，ブラウン管原理，液晶ディスプレイ原理，リレー回路，保護回路，サーキットブレーカー，電球，電線，ターミナル，スプライス接続，コネクタ・回路図読み・書きなど複合問題.	6
演習・テスト	演習・テスト	6
		計 60

学業成績の評価方法	課題，定期試験，受講態度を総合的に判定して決定する．定期試験点数および受講態度と課題の評価比率は 8：2 とする.
関連科目	電気工学 I ・電気工学 II ・実習・工学実験 I・工学実験 II
教科書・副読本	その他: プリントを配布する

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	オシロスコープや発振器，直流電源などの電子関連機器について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	オシロスコープや発振器，直流電源などの電子関連機器についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	オシロスコープや発振器，直流電源などの電子関連機器について，教員の手助けがあれば説明ができる．	オシロスコープや発振器，直流電源などの電子関連機器について，一人では説明ができない．
2	電気磁気の原理・現象について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	電気磁気の原理・現象についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	電気磁気の原理・現象について，教員の手助けがあれば説明ができる．	電気磁気の原理・現象について，一人では説明ができない．
3	RLC 交流回路や力率について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	RLC 交流回路や力率についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	RLC 交流回路や力率について，教員の手助けがあれば説明ができる．	RLC 交流回路や力率について，一人では説明ができない．
4	フィルタ回路について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	フィルタ回路についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	フィルタ回路について，教員の手助けがあれば説明ができる．	フィルタ回路について，一人では説明ができない．
5	三相交流・回転磁界・整流回路について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	三相交流・回転磁界・整流回路についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	三相交流・回転磁界・整流回路について，教員の手助けがあれば説明ができる．	三相交流・回転磁界・整流回路について，一人では説明ができない．
6	増幅回路や応用回路について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	増幅回路や応用回路についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	増幅回路や応用回路について，教員の手助けがあれば説明ができる．	増幅回路や応用回路について，一人では説明ができない．
7	電気回路各種技術について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる．	電気回路各種技術についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる．	電気回路各種技術について，教員の手助けがあれば説明ができる．	電気回路各種技術について，一人では説明ができない．

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
数値解析学 (Numerical Analysis)	山田裕一 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	工学的に有用なソフトウェアや視覚的にも分かりやすいシミュレーションソフトウェアを利用し，数学から工学までの様々な問題に対し柔軟に対応する能力の基礎を養う．
授業の進め方	コンピュータを使用した実習を中心に行う．授業毎に理論・内容を説明した後，実習を行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 工学的な問題を理解し，その解決のためにソフトウェアの基本的な操作ができる． 2. シミュレーションを行い，その結果をまとめることができる．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	この授業の内容や進め方を解説し，第３学年の情報処理の復習を行う．	2
数値解析の基礎	微分，積分，方程式の解法について学ぶ	8
有限差分法 有限体積法	熱・流体解析シミュレーションを行うのに必要な有限差分法・有限体積法の理論及びシミュレーションソフトを用いた基本的な問題を解析する．	12
有限要素法	構造解析シミュレーションを行うのに必要な有限要素法の理論及びシミュレーションソフトを用いた基本的な問題を解析する．	8
		計 30

学業成績の評価方法	ノート提出及び授業態度（３０％），小テスト（２０％）と報告書の提出などの課題（５０％）により評価を行う．
関連科目	
教科書・副読本	その他: 流体力学，材料力学の教科書および配布資料

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	工学的な問題を理解し，その解決のためにソフトウェアを効率よく操作ができる	工学的な問題を理解し，その解決のためにソフトウェアの基本的な操作ができる	工学的な問題を理解し，その解決のためにソフトウェアの基本的な操作が概ねできる	工学的な問題を理解できず，その解決のためにソフトウェアの操作ができない
2	解析シミュレーションを行い，その結果を工夫してまとめることができる	解析シミュレーションを行い，その結果をまとめることができる	解析シミュレーションを行い，その結果を概ねまとめることができる	解析シミュレーションの結果をまとめることができない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計製図Ⅲ (Design Drafting III)	山田裕一 (常勤)	4	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	第 2 学年および第 3 学年の「設計製図Ⅰ」,「設計製図Ⅱ」を発展させ，CAD・解析ソフト等の利用により設計製図の応用力を高める．また数学，熱力学，流体力学などの航空宇宙工学における主な科目の基礎知識を用いた設計を行う。
授業の進め方	座学とものづくりを設計という観点から，複数科目の内容を横断的に導入する授業展開とする。課題の理論計算，ＣＡＤによる部品作成から組立て，解析ソフトウェアを用いたシミュレーションを行い，実践的な設計を行う。 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 数学，熱力学・流体力学等での基礎知識を理解し，応用できる． 2. 設計において，CAD および解析ソフトなどを連携して利用できる． 3. 設計した内容を報告書にまとめることができる．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
エンジンの基礎理論	ガイダンスおよびエンジンの基礎的な理論を理解する． 理解度の確認テストの実施	8
エンジンの基礎設計	レシプロエンジンの基本構造であるピストンクランク機構を設計する． エクセルなど情報処理の技術を利用し，設計計算を行う．	4
3 次元 CAD による部品作成，組立て	設計計算した値をもとに 3 次元 CAD でパーツを作成し、そのパーツを組み立てる．	10
機構解析による設計の確認	機構解析ソフトによって，組立てたエンジンの運動をシミュレーションする。	4
報告書の作成	各設計過程を報告書にまとめる．	4
ガイダンス	設計課題の概要説明	2
形状設計	3 次元 CAD によるモデリングを行う．	6
空力設計	空気力学的な特性を考慮した設計を行う．	6
流れ解析	流体解析ソフトによる空気力学的特性の計算を行う． 解析ソフトウェアの操作，演習 条件設定 設計パラメータによる計算	12
報告書の作成	各設計過程を報告書にまとめる．	4
		計 60

学業成績の評価方法	授業態度（ノート提出・宿題など）(30％)，課題・報告書の提出状況・内容（70％）により評価を行う．課題・報告書は基準を満たす必要がある．
関連科目	
教科書・副読本	その他: 熱工学、流体力学、数学等の教科書および配布資料

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	数学，熱力学・流体力学等での基礎知識を理解し，設計・解析に応用できる	数学，熱力学・流体力学等での基礎知識を理解し，設計・解析に適用できる	数学，熱力学・流体力学等での基礎知識を理解しているが，設計・解析に適用できない	数学，熱力学・流体力学等での基礎知識を理解できず，設計・解析に適用できない
2	CAD および解析ソフトなどを理解し，連携して自由に利用できる	CAD および解析ソフトなどを連携して自由に利用できる	CAD および解析ソフトなどを連携して利用できる	CAD および解析ソフトなどを連携して利用できない
3	設計した内容を解析結果と合わせ，正しく，工夫して報告書にまとめることができる	設計した内容を解析結果と合わせ，報告書にまとめることができる	設計した内容を報告書にまとめることができる	設計した内容を報告書にまとめることができない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工学実験 II (Experiment on Engineering II)	石川智浩 (常勤)・小出輝明 (常勤)・小林茂己 (常勤/実務)・諏訪正典 (常勤)・宇田川真介 (常勤/実務)	4	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	第 3 学年「工学実験 I」の内容を発展させるとともに、座学で学んだ航空宇宙工学の基礎理論を基にして、関連する各種実習を行い、専門科目学習の基礎を固める。またレポートの作成方法や実験調査の手法を身につける。
授業の進め方	クラスを 4 班に分け、ローテーションにより、通年で 4 テーマの実習を行い、テーマ 毎に報告書を作成する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 授業で学んだ内容を、実験実習でより理解を深めることができる 2. 現象を観察して理論的に理解し、その測定ができる 3. レポートの作成および実験調査ができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
(前期)		
電子工学 II 衛星システム工学実験室 (A501.2)	・マイコン技術基礎	7
原動機 II 航空原動機実験室 (B106,B107)	・航空機用発動機の空気動力計（ムリネ）による動力測定 ・エンジン回転数と軸出力、燃料消費率、正味熱効率の関係の理解 ・航空機用発動機に関する熱工学的な諸問題の考察	7
材料・構造工学 材料力学実験室 (A113.1)、構造力学実験室（B116.1）	・曲げ試験 ・座屈試験 ・トラス構造に関する実験	7
流体力学 II 空気力学実験室 (B102.1)	・ゲッチンゲン型風洞を用いた全機模型の揚力・抗力測定、縦揺れモーメントの測定および補正計算 ・二次元翼の空力特性	7
実習統括		2
(後期)		
電子工学 II 衛星システム工学実験室 (A501.2)	・マイコン技術応用	7
原動機 II 航空原動機実験室 (B106,B107)	・ジェットエンジンの基礎理論 ・小型ジェットエンジンの性能測定 ・ジェットエンジンの各種効率評価	7
材料・構造工学 材料力学実験室 (A113.1)、構造力学実験室（B116.1）	・曲げ試験 ・座屈試験 ・トラス構造に関する実験	7
流体力学 II 空気力学実験室 (B102.1)	・ゲッチンゲン型風洞を用いた全機模型の揚力・抗力測定、縦揺れモーメントの測定および補正計算 ・二次元翼の空力特性	7
実習統括		2
		計 60

学業成績の評価方法	各テーマの到達目標を達成し、報告書が受理された上で、完成度 (又は達成度) 及び報告書（70 %）、実習態度及び出席状況（30 %）により評価し、その評価点の平均によって決定する。正当な理由による欠席の場合は、補習を行う。
関連科目	実習・工学実験 I・工学実験 III
教科書・副読本	その他: プリントを配布する

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各テーマと授業で学んだ内容との関係を定量的に理解し，さらに発展させた理解ができる。	各テーマと授業で学んだ内容との関係を定量的に理解している。	各テーマと授業で学んだ内容との関係を理解している。	各テーマと授業で学んだ内容との関係を理解していない。
2	各テーマについて、現象を観察し、理論値と測定値との比較ができ，その差が生じたときの原因を定量的に推定することができ，且つ適切な考察ができる。	各テーマについて、現象を観察し、理論値と測定値との比較ができ，その差が生じたときの原因を定量的に推定することができる。	各テーマについて、現象を観察し、理論値と測定値との比較ができる。	各テーマについて、現象を観察できておらず，且つ測定できない。
3	各テーマについて、実験調査し，定量的な考察のあるレポート作成ができる．理論と測定値との誤差原因を適切に推定・考察できる。	各テーマについて、実験調査し，定量的な考察のあるレポート作成ができる。	各テーマについて、レポート作成および実験調査ができる。	各テーマについて、レポートの作成及び実験調査ができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空システム工学 (Aeronautics Systems Engineering)	草谷大郎 (常勤/実務)	4	1	前期 2 時間	選択

授業の概要	航空機に搭載されている電子機器は先端技術を取り入れたものである。これらのうち，航法に使用される計器や統合表示装置と、航空システムとの関係について、空域や飛行システムや操縦とも絡めて学習する。５年次の飛行力学へつなげる。５年次に飛行力学もしくは航空機設計法を選択する予定の学生は、必ず履修すること。
授業の進め方	講義を中心として進める。 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 航空計器や統合表示装置の概要を説明できる 2. 電波の概要を説明できる 3. 航空機の離陸から着陸までの飛行時における、航空システムや電子装備の関係について概要を説明できる
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要を理解する。航空システムと統合表示装置の概要を学習する	2
航空計器	航空計器や統合表示装置と飛行の関係を学習する	6
基準	時刻、ジオイド、磁極、座標系等の基準について学習する	4
航空システム	航空機の離陸から着陸にかかる航空システムについて空域の分類とともに学習する	2
電波の基礎	電波の性質、送信機、受信機、アンテナ、航空機搭載アンテナについて学習する	2
中間まとめ	中間試験	2
無線通信	電波の変調（FM,AM, デジタル)、VHF、HF 及び衛星通信システムの装置と運用について学習する	2
無線航法	NDB/ADF、VOR、DME、ILS の装置と運用について学習する	4
自律航法	慣性航法装置、ドップラー航法装置，衛星航法装置， 電波高度計、衝突防止装置、ATC トランスポンダ、エリアナビゲーションと飛行管理システム（FMS)、 オートパイロット（自動操縦装置）および連動したフライトディレクタ（飛行指示装置）の概要について学習する	2
統合表示装置	統合表示装置の概要と、製造及び修理の方法について、学習する	4
		計 30

学業成績の評価方法	期末試験と，授業時間内に実施する中間試験の結果（それぞれ４０％)、及び、出席状況やレポートや授業態度等の平常点（２０％）に基づいて評価を決定する。
関連科目	飛行力学・航空宇宙工学概論・航空機設計法・宇宙工学通論 ５年次に飛行力学もしくは航空機設計法を選択する予定の学生は、必ず履修すること。
教科書・副読本	教科書: 「航空無線通信士　試験問題集　第 2 集 合格精選 310 題 」吉川忠久、ＱＣＱ企画 (東京電機大学出版局)，副読本: 「航空電子入門」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，参考書: 「無線従事者養成課程用標準教科書　英語　航空通用」情報通信振興会 (情報通信振興会)・「無線従事者養成課程用標準教科書　無線工学　航空通用」情報通信振興会 (情報通信振興会)・「航空計器　航空工学講座　第 8 巻第 4 版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空通　無線従事者問題解答集　航空無線通信士」情報通信振興会 (情報通信振興会)・「無線従事者養成課程用標準教科書　無線工学　航特技用」情報通信振興会 (情報通信振興会)・「無線電話練習用 CD（欧文)」情報通信振興会 (情報通信振興会)・「航空機器システム」横井錬三 (産業図書)・「特殊無線技士　無線従事者問題解答集（1 陸特を除く)」情報通信振興会 (情報通信振興会)・「無線従事者養成課程用標準教科書　法規　航空特用」情報通信振興会 (情報通信振興会)・「無線従事者養成課程用標準教科書　法規　航空通用　４版」情報通信振興会 (情報通信振興会)，その他: フリーテキスト

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	ブロック図を用いて説明できる。	利用方法を具体的な飛行に即して説明できる。	飛行に必要な計器とコクピット（パイロット）との関係を説明できる。	コクピットと計器と航空機の操作部を関連性を付けずに説明できる。
2	電波の質を説明できる。	電波の環境異存による伝搬特性と用途が説明できる。	電波の分類ができる。	電波の範囲を説明できる。
3	大型機運送事業 IFR に用いられる、具体的なシステムの説明と、飛行との関係を説明できる。	小型機使用事業 IFR に必要な、具体的なシステムの説明と、飛行との関係を説明できる。	地上と上空との電子的な関係について、概要を説明できる。	コクピットと計器と航空機の操作部を関連性を付けずに説明できる。

平成 **31** 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空原動機工学 (Aircraft Engine Technology)	小林茂己 (常勤/実務)	4	1	後期 2 時間	選択

授業の概要	国内航空機数は滑空機を除き 2，147 機ある (2017 年登録データ)。そのうち 3 機に 1 機は対向型ピストンエンジンを搭載した小型航空機である。対向型ピストンエンジンは、タービンエンジンにはない低いコストと高い信頼性によって小型航空機の主要な動力源として使用されており、登録機数に応じた整備需要が今後も存続すると考えられる。この講義では広く工学分野に進む技術者にとっての基礎力や応用力を養うことを目的としている。そして、航空従事者を目指すものにとっては国家試験を受験する際に必要とされる基礎知識、開発・製造等を目指すものにとっては航空エンジンを題材とした工学一般の基本技術や知識を学ぶ授業となる。
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習や課題テーマ発表を適宜行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 航空機用ピストンエンジン特有の構造原理を定性的に説明できる. 2. 航空機用ピストンエンジンに関する基礎的な計算ができる. 3. 航空機用ピストンエンジンの運転に伴う諸問題に対応し得る基礎的事項が理解できる.
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
概説	航空機用ピストンエンジンに求められる条件	2
出力と効率	シリンダ内圧力と出力の関係、出力計算とその測定方法、出力の支配因子とその向上方法	6
演習	上記の範囲で航空従事者に求められる基礎的な計算ができること	2
エンジンの構造	対向型ピストンエンジンの構造と各部の特徴	2
エンジンの力学	エンジンのつりあい、クランク軸のねじり振動	4
演習および試験	上記の範囲で航空従事者に求められる基礎的な計算ができること	2
エンジン内での燃焼	航空用燃料の条件、正常燃焼とデトネーション、インジケータ線図	4
過給装置	過給機の目的と効果	2
混合気供給装置	気化器および燃料噴射装置の原理と構造、長所と短所について	2
補機	点火装置、潤滑および冷却装置、始動装置	2
試験と解説	試験と解説を行う	2
		計 30

学業成績の評価方法	2 回の定期試験の結果（50 %）、課題テーマ発表 (25 %) と主体的な学習態度 [質問状況・ノートチェック・出席状況など]（25 %）により評価を行う。
関連科目	工学実験 I・工学実験 II・熱力学 I ・航空工学通論
教科書・副読本	教科書: 「航空工学講座　第 5 巻　ピストン・エンジン（第 6 版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，参考書: 「夢の将来エンジン：技術開発の軌跡と未来へのメッセージ 」神本武征監修・著 (自動車技術会)・「エンジンのロマン　技術への限りない憧憬と挑戦」鈴木　孝 (三樹書房)・「動力発生学—エンジンのしくみから宇宙ロケットまで」小口 幸成/神本 武征 (朝倉書店)

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	航空機用ピストンエンジン特有の構造原理を定性的に説明でき，一部については定量的説明や技術的背景を説明に加えることができる。	航空機用ピストンエンジン特有の構造原理を定性的に説明でき，一部については定量的な説明を加えることができる。	航空機用ピストンエンジン特有の構造原理を定性的に説明できる。	航空機用ピストンエンジン特有の構造原理を定性的に説明できない。
2	航空機用ピストンエンジンに関する基礎的な計算について，正しい過程で計算でき，人にも分かり易く記述でき，結果に誤りがあることがない。	航空機用ピストンエンジンに関する基礎的な計算について，正しい過程で計算できるが，人に分かり易い記述はされない，結果に若干の誤りがある場合がある。	航空機用ピストンエンジンに関する基礎的な計算について，ほぼ正しい過程で計算できるが，計算結果には若干の誤りがある。	航空機用ピストンエンジンに関する基礎的な計算ができない。
3	航空機用ピストンエンジンの運転に伴う諸問題に対応し得る基礎的事項を理解し，いつでも使え，簡単な説明もできる。	航空機用ピストンエンジンの運転に伴う諸問題に対応し得る基礎的事項を理解し，いつでも使える。	航空機用ピストンエンジンの運転に伴う諸問題に対応し得る基礎的事項をほぼ理解している。	航空機用ピストンエンジンの運転に伴う諸問題に対応し得る基礎的事項を理解していない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
エンジニアリングデザイン (Engineering Design)	小林茂己 (常勤/実務)・宇田川真介 (常勤/実務)・真志取秀人 (常勤)	4	2	前期 4 時間	選択

授業の概要	社会の利益と安全に資する技術者の育成をめざし、開発に携わる技術者の基本的素養を学び、企業等の開発現場を想定したプロジェクト演習によって学習者個々の素養を伸ばすとともに、個人での取り組みでは不可能な成果をグループワークによって導き出せることを実体験する。今年度は、エネルギー変換系、流体力学系、熱流体システム系の３分野の教員が担当する。
授業の進め方	・前期は週１回の講義形式により技術者の基本的素養及び開発プロジェクトの流れについて履修者全体で学習し，プロジェクト演習に先立つミニ演習を行う。・後期は集中演習形式をとり、チームごとに分かれて自発的に設定した開発テーマをもとにプロジェクト演習を行う。失敗から学び幾度も再チャレンジしていく中から、学生各自が課題マネジメントを意識しながらプロジェクトをゴールへと導くワークショップである。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 開発のプロセスを理解しており，メンバーと協力し主体的に活動できる 2. プロジェクトで解決しようとする課題に対し，チームがプロセスやツールを活用して制約条件を踏まえた解決策に到達できる 3. デザイン成果物や解決策をその合理性と共に分かり易く提示することができ，自らの成長を客観的に把握する
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
エンジニアリングデザイン能力	・工学的問題に対する課題設定 ・解決案の探索・考案 ・専門知識と技術の応用 ・結果の記録と評価 ・チーム複数人によるアイディアを出すブレーンストーミング、学生自らによる課題設定の演習 ・複数の案に方向性を付ける、アイディアの分類方、意見の調整体験 ・計画・製作・試行・失敗・再計画という PDCA サイクルの反芻体験 ・毎週の作業の振り返り（リフレクション）の実施 ・学生らによる相互評価。肯定的な評価表現	18
グループワーク能力 ミニ演習	・自主性，協調性，計画性，リーダシップコミュニケーション，プレゼンテーション ・上記の各要素を、工作機械の利用方法・利用できる工具および資源の理解も兼ねて、ミニプロジェクト演習を通して体得する。	12
プロジェクト演習	・プロジェクトチームによる課題設定 ・目標と目標性能の設定 ・構想と構想図作成 ・スケジュール作成 ・デザイン検討 ・製作と評価のサイクル ・プレゼンテーション ・自己評価，他者評価 ・振り返りの実施	30
		計 60

学業成績の評価方法	・チームの中で学生自らが主体的に行動できるかを最優先に評価。・プロジェクトの成果物であるドキュメント類・製品、および成果発表による評価。・プロジェクトの節目ごとに行われる設計審査での評価。・プロジェクト後に自らの成長を実感できるたかについても評価の対象とする。
関連科目	
教科書・副読本	その他: 適宜，プリント等を配布します

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	開発のプロセスを高度に利用し、開発のストーリーを立案しており、メンバーと協力・意見調整を行い、主体的にプロジェクトを推進できる。	開発のプロセスを一定レベル利用し、製作品を立案しており、メンバーと協力し、プロジェクトを推進できる。	開発のプロセスをもとに、教員の力を借りながらも、製作品を立案、メンバーと協力し、プロジェクトを推進できる。	開発のプロセスの利用が不十分であり、メンバーとの連携は不調で、プロジェクトを推進できていない。
2	プロジェクトで解決しようとする課題の内容を自主的によく考え，チームがプロセスやツールを活用して，制約条件にかなう解決策を取捨選択して提示している。	プロジェクトで解決しようとする課題の内容をよく考え，チームがプロセスやツールを活用して，制約条件を考慮した解決策を提示している。	プロジェクトで解決しようとする課題に対し，チームがプロセスやツールをある程度活用して，制約条件をある程度考慮した解決策を提示している。	プロジェクトで解決しようとする課題に対し，チームがプロセスやツールを無視して解決策を探る．制約条件を考慮した解決策は提示されない．
3	デザイン成果物や解決策がチーム内合意の上で得られ，チームメンバーは誰でもその成果を合理性と共に分かり易く提示することができ，自他の成長を客観的に把握する	デザイン成果物や解決策がチーム内合意の上で得られ，チームの各メンバーは助けがなくともその成果を合理性と共に提示することができ，メンバーは自らの成長を客観的に把握する	デザイン成果物や解決策が得られ，チームの各メンバーは助けがあればその成果を合理性と共に提示することができ，メンバーは自らの成長を把握する	デザイン成果物や解決策は一応得られるが，チームメンバーは助けがあってもその成果を合理性と共に提示することができない，メンバーは自らの成長が把握できない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工学演習 (Engineering Practice)	真志取秀人 (常勤)	4	1	後期 2 時間	選択

授業の概要	これまでに学んだ各専門科目に関する演習問題に取り組み、その内容の理解を深める。
授業の進め方	これまでに専門科目で学んだ各力学分野の演習を行う。各回の授業にて各自練習問題に取り組んだ後に、解説を行う。次回授業の前半に、前回講義の練習問題に関する演習問題に取り組み、習熟度を確認する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 様々な工学問題に対し自ら取り組み解くことができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
材料力学:基本、引張・圧縮	基本事項の確認、引張圧縮に関する問題の演習	4
材料力学:曲げ	曲げに関する問題の演習	4
材料力学:2 軸応力	2 軸応力に関する問題の演習	2
流体力学:各種物性	流体力学に関する各種物性値に関する問題の演習	2
流体力学：静止流体	静止流体に関する問題の演習	2
流体力学：理想流体	理想流体流れに関する問題の演習	4
流体力学：粘性流体	実在する粘性流体流れに関する問題の演習	2
熱力学:各種物理量	熱力学に関する各種物理量に関する問題の演習	2
熱力学:熱力学第一法則	熱力学第一法則に関する問題の演習	2
熱力学:理想気体の状態変化	理想気体の状態変化に関する問題の演習	4
熱力学:エントロピ	エントロピに関する問題の演習	2
		計 30

学業成績の評価方法	課題 (90 %): 各回毎に課す課題、各分野の最終日に課す課題で評価する。授業態度 (10 %):板書で解答を記す等、主に積極性で評価する。
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「詳解機械工学演習」酒井俊道, 他 (共立出版), その他: 適宜, 必要に応じて配布

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各種力学の基礎式を利用し、様々な工学的問題に対する解を、教員の手助けがなく順序を踏んで求め説明することができる。	各種力学の基礎式を利用し、様々な工学的問題に対する解を、教員の手助けがなく求めることができる。	各種力学の基礎式を利用し、様々な工学的問題に対する解を、教員の手助けを受けることで求めることができる。	各種力学の基礎式を理解しておらず、様々な工学的問題に対する解を、教員の手助けを受けても求めることができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術Ⅳ (Aircraft Basic Technique Ⅳ)	今田雅也 (常勤)	4	2	通年 2 時間	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】航空機の整備・製造・開発・設計を行うために必要なマニュアルを正しく読み解く能力の取得及び電子・電気装備品に関する項目について講義を行う。
授業の進め方	講義を中心に行う。理解を深めるため適宜問題演習、実機・計器の確認等を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 航空機の電子・電気装備品学習に必要な電子・電気の基礎知識を理解する。 2. 航空機の点検・整備作業を電子・電気装備品の構造及び特性を理解した上で適切に実施できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要と進め方の説明	2
航空電子・電気装備品関連項目	航空電子・電気装備品の仕組み及び整備知識を理解する。	58
		計 60

学業成績の評価方法	定期試験の結果及び授業への積極的な参加やレポートの質によって総合的に評価を行う。また、学習意欲と学習態度により加点・減点を行う場合がある。定期試験の結果が合格点以下の場合、追加試験を行う。
関連科目	航空機基本技術Ⅲ
教科書・副読本	教科書: 「航空工学講座　第１０巻　航空電子・電気装備（第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空工学講座　第９巻　航空電子・電気の基礎（第４版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	電子・電気装備品学習に必要な電子・電気の基礎知識を確実に理解し、他者に対して指導できる。	電子・電気装備品学習に必要な電子・電気の基礎知識の概要を理解し説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
2	航空機の点検・整備作業について、電子・電気装備品の構造及び特性を理解し、他者に対して指導できる。	航空機の点検・整備作業について、電子・電品の構造及び特性を理解し、説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術実習IV (Practice of Aircraft Basic Technique IV)	山口剛志 (常勤)・松浦賢次郎 (非常勤)	4	1	後期 2 時間	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】第 1 学年の「 ものづくり実験実習」と「 基礎製図」,「基礎電気工学」及び第 2、3 学年の「航空機基本技術実習 I ・ II ・ III」を基にして航空機の整備・製造・開発に必要な航空機整備の基本技術に関する項目及び機体についての実習を行う。
授業の進め方	航空技術者育成プログラム履修生に対し、航空機の基本技術及び点検作業についての実習を行う. 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 各テーマについて、作業結果を正しく判定できる。 2. 航空機を点検するに当たり、各システムの働きを理解した上で正しく実施できる。 3. 実習各テーマの報告書を作成できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス		2
締結法及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
構造修理及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
ケーブル作業及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
機械計測及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
電気計測及び関連項目	作業結果を判定するために必要な知識を理解し、適切な判定ができる。	10
航空機の点検作業	点検する箇所に関連するシステムの働きを理解した上で実施できる。	8
		計 60

学業成績の評価方法	各テーマの到達目標を達成し，報告書が受理された上で，完成度 (又は達成度) 及び報告書，実習態度及び出席状況により評価し，その評価点の平均によって決定する．欠席の場合は補習を行う．
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「航空機の基本技術　第 7 版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，副読本: 「航空機整備作業の基準 (改訂第 2 版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空機の基本技術　入門　基本工具編第 3 版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各テーマについて、判定に係る知識を確実に理解し、作業結果を正しく判定でき、他者に対して指導できる。	各テーマについて、判定に係る知識を理解し、作業結果を正しく判定できる。	他者の質問による誘導があれば判定できる。	他者の質問 (助言) を受けても判定できない。
2	航空機の点検作業について、各点検に関連するシステム及びその働きを確実に理解した上で点検が実施でき、他者に対して指導できる。	航空機の点検作業について、各点検に関連するシステム及びその働きを理解した上で点検が実施できる。	他者の質問による誘導があれば点検を実施できる。	他者の質問 (助言) を受けても点検を実施できない。
3	実習各テーマについて適切な報告書が作成でき、内容について他者に対して指導できる。	実習各テーマについて適切な報告書を作成できる。	実習各テーマについての概要に関する報告書を作成できる。	実習各テーマについての理解が不十分で概要に関する報告書を作成できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術実習Ⅴ (Practice of Aircraft Basic Technique Ⅴ)	山口剛志 (常勤)・松浦賢次郎 (非常勤)	4	1	集中	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】第１学年の「 ものづくり実験実習」と「 基礎製図」,「基礎電気工学」及び第２学年の「実習」,「航空機基本技術実習Ⅰ」を基にして，航空機の整備・製造・開発・設計を行うために必要な航空機整備の基本技術に関する項目及び機体についての実習を行う
授業の進め方	航空技術者育成プログラム履修生に対し、実機を使用して航空機の点検作業についてシステム及びその働きを理解した上での実習を集中講義形式で行う. 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 各点検内容について、関連するシステム及びその働きを理解して確実に実施できる。 2. 他の航空機との違いの概要を知ることで実習教材機に対する理解を深める。 3. 実習各テーマの報告書を作成できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス		2
実習教材機の各種点検	実習教材機における各システム及びその働きを確実に理解して点検作業を行うことができる。	20
他の航空機との違いを知り、実習教材機に対する理解を深める	違うシステムを持つ他の航空機についての概要を理解し、実習教材機のシステムの特性を学ぶ。	8
		計 30

学業成績の評価方法	各テーマの到達目標を達成し，報告書が受理された上で，適切な点検作業の実施及び報告書，実習態度及び出席状況により評価し，その評価点の平均によって決定する．欠席の場合は補習を行う．
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「航空機の基本技術　第７版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，副読本: 「航空機整備作業の基準 (改訂第２版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)・「航空機の基本技術　入門　基本工具編第３版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各点検について、関連するシステム及びその働きを確実に理解して実施でき、他者に対して指導できる。	各点検について、関連するシステム及びその働きを確実に理解して確実に実施できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
2	実習教材機のシステム及びその働きを確実に理解し、他の航空機との違いを他者に対して指導できる。	実習教材機のシステム及びその働きを確実に理解し、他の航空機との違いを説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
3	実習各テーマについて適切な報告書が作成でき、内容について他者に対して指導できる。	実習各テーマについて適切な報告書を作成できる。	実習各テーマについての概要に関する報告書を作成できる。	実習各テーマについての理解が不十分で概要に関する報告書を作成できない。

平成31年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
卒業研究 (Graduation Study)	航空宇宙工学コース教員 (常勤)	5	8	通年 8 時間	必修

授業の概要	高専本科 5 年間にわたる一般教育・専門教育の総仕上げとして，各分野の調査・実験考察など検討を通じて，創造性，問題解決能力を養うとともに自主的研究，開発，発表能力を養う．
授業の進め方	ゼミナールに引き続き研究室に所属して指導教員から直接指導を受ける．自主的に学習，実験，研究を行うことを重視し 1 年間の最後にその成果を卒業論文にまとめ，さらに卒業研究発表会で発表する． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 専門知識、応用力、研究力を向上させ、研究を遂行できる。 2. 考察力、表現力を身につけ、研究成果を発表できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	F (創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

指導教員	テーマ	
石川 智浩	超小型衛星システムおよび超小型衛星ミッション全般に関する研究 衛星分離機構に関する研究	
宇田川 真介	光学的可視化法を応用した超音速流の定量密度計測法の開発 パルスデトネーションに関する試作研究 マイクロ衝撃波伝播の挙動に関する実験的研究 レーザー駆動衝撃波の応用に関する実験的研究	
草谷 大郎	膜袋構造航空機（飛行船・繋留気球，飛行機・凧等）の研究 航空機の飛行に関する研究 膜袋構造の材料・シーム・リークに関する研究	
小出 輝明	再生エネルギー利用に関する研究	
諏訪 正典	滑空機用フライトシミュレータに関する研究	
中野 正勝	イオンエンジンの研究 固体ロケットの研究 ハイブリッドロケットの研究	
真志取秀人	特殊環境下における風車に関する研究	
宮野 智行	小型無人航空機の航法誘導制御に関する研究	
山田 裕一	小型風洞の製作・改善 流体力を利用した装置の設計・製作 錯視立体の設計・製作	
小林　茂己	「エネルギー変換と高効率利用技術の研究」 ①単気筒ピストン機関を用いた燃焼サイクル解析装置の開発 ②航空ジェット燃料の SI エンジンへの適用 ③蓄電システムを利用した航空機の低燃費化 ④エンジン式自立型熱電併給システムの研究 ⑤電動車両の製作　モータ製作/性能チューニング ⑥低燃費競技車両 (エコカー) の製作 計 240 時間	

学業成績の評価方法	絶対評価，取り組み 40 %，卒業論文 30 %，研究発表 30 %，学会発表に対して加点する．
関連科目	
教科書・副読本	

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	自主的に参考資料を調べ、専門知識、応用力、研究力を向上させ、研究を遂行できる。	自主的に、専門知識、応用力、研究力を向上させ、研究を遂行できる。	担当教員の助言を受けることで、専門知識、応用力、研究力を向上させ、研究を遂行できる。	担当教員の助言を繰り返し受けても、専門知識、応用力、研究力を向上させられず、研究を遂行できない。
2	自主的に取り組み、考察力、表現力を身に付け、研究成果を相手にわかりやすく発表できる。	自主的に取り組み、考察力、表現力を身に付け、研究成果を発表できる。	担当教員の助言を受けることで、考察力、表現力を身に付け、研究成果を発表できる。	担当教員の助言を繰り返し受けても、考察力、表現力を身に付けられず、研究成果を発表できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
推進工学 (Jet Propulsion Engineering)	宇田川真介 (常勤/実務)	5	2	通年 2 時間	必修

授業の概要	４学年までに学んだ熱力学及び流体力学を基礎として，現在の航空用原動機の主流である各種ジェットエンジンの構造・性能・基本設計及び性能計算法を学ぶ．さらに航空用ガスタービンエンジンで一般的に用いられる軸流圧縮機及び軸流タービンについて，その構造，性能，基本設計などについて学ぶ．
授業の進め方	講義を中心に授業を行う．理解を深めるため適宜問題演習等を実施する． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 航空用原動機を主要な用途別に分類して説明できる． 2. 各種ジェットエンジンについて，与えられた条件下で性能計算ができる． 3. 軸流圧縮機及び軸流タービンの構造と概要を説明できる． 4. 軸流圧縮機及び軸流タービンの性能や基本設計の概要を説明できる．
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
・ガイダンス	・講義の概要説明と 4 年生までの熱力学及び流体力学の復習	2
・航空用原動機の分類	・ピストンとガスタービンエンジンの用途と形式による分類	2
・原理と基礎理論	・ガスタービンの構成要素とそれに関する気体の状態量とエネルギ	4
・圧縮機の仕事と効率	・圧縮機内部の流れ、エネルギと仕事の授受、圧縮機効率	4
・タービンの仕事と効率	・タービン内部の流れ、エネルギと仕事の授受、タービン効率	4
・燃焼による温度上昇	・燃焼器の圧力損失と燃焼効率、エントロピ変化	4
・ノズル	・先細ノズルと先細末広ノズル、ノズル効率	4
・基本ガスタービンの計算	・ガスタービンの骨格図と基本ガスタービンの性能計算	4
・まとめ	・ガスタービン機関の構成要素と基本ガスタービンに関するまとめ	2
・航空用ガスタービンの種類	・ターボジェット・ターボプロップ・ターボファンの用途と概要	2
・ジェット正味推力	・グロス推力とラム抗力、マッハ数とノズル形状	2
・空気取入口	・空気取入口の圧力損失、超音速飛行と全圧損失係数	2
・各種効率	・ジェットエンジンの熱効率と推進効率及び全効率	2
・ターボジェットの計算	・与えられた条件下におけるターボジェットエンジンの性能計算	6
・ターボファンの計算	・与えられた条件下におけるターボファンエンジンの性能計算	6
・設計の考え方	・開発のリスクと経済的利点、開発の実例	2
・軸流圧縮機の構造と性能	・空気流量と断面積比、段の平均圧力比、軸流圧縮機の性能曲線	2
・軸流圧縮機段の原理	・ディフューザーと圧縮機翼列段の仕事、速度三角形と段の仕事、段の反動度と流量係数	2
・軸流圧縮機の性能計算	・与えられた条件下における軸流圧縮機の各種性能計算と速度三角形の作図	4
		計 60

学業成績の評価方法	2 回の定期試験の結果，及び授業への積極的な参加やレポートの質によって総合的に評価を行う．また，学習意欲と学習態度により加点・減点を行う場合がある．総合評価の結果が合格点以下の場合，追加試験を実施することがある．
関連科目	流体力学Ⅰ・流体力学Ⅱ・流体力学Ⅲ・高速空気力学・熱力学Ⅰ・熱力学Ⅱ・航空原動機工学・工学実験Ⅰ・工学実験Ⅱ
教科書・副読本	教科書: 「ジェットエンジン」鈴木 弘一 (著), 中村 佳朗 (監修) (森北出版)，副読本: 「ガスタービン　－およびジェットエンジン－」西野宏 (朝倉書店)・「ガスタービンエンジン」谷田 好通 (著)、長島 利夫 (著) (朝倉書店)

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	航空用原動機を主要な用途別に分類でき，それぞれの原動機の特徴を説明できる.	航空用原動機を主要な用途別に分類して説明できる.	航空用原動機を主要な用途別に分類できる.	航空用原動機を主要な用途別に分類できない.
2	各種ジェットエンジンについて，与えられた条件下で性能計算ができる.	ジェットエンジンの基本構成要素の組み合わせによる性能計算ができる.	ジェットエンジンの基本構成要素単体での性能計算ができる.	ジェットエンジンの基本構成要素単体での性能計算が，教員の誘導に従ってもできない.
3	軸流圧縮機及び軸流タービンの原理について熱力学及び流体力学の知識に基づき数式を用いて定量的に説明できる.	軸流圧縮機及び軸流タービンの原理について定性的に説明できる.	軸流圧縮機及び軸流タービンの構造と概要を説明できる.	軸流圧縮機及び軸流タービンの概要を説明できない.
4	軸流圧縮機及び軸流タービンの性能や基本設計について与えられた条件化で，熱力学及び流体力学の知識に基づき自ら指揮を導出し，最適な性能計算ができる.	軸流圧縮機及び軸流タービンの性能や基本設計について与えられた条件下で教員の誘導に従って計算できる.	軸流圧縮機及び軸流タービンの性能や基本設計法の概念が理解でき，その概要を定性的に説明できる.	軸流圧縮機及び軸流タービンの性能や基本設計法の概念について説明できない.

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料力学Ⅲ (Strength of Materials III)	市川茂樹 (非常勤)	5	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	機械や構造物の寸法は，安全でしかも経済的に製作する観点から決めることが求められ，そのために作用する力と変形を的確に知ることが必要である．材料力学Ⅲでは、力の釣り合い式だけでは解くことのできない不静定問題を扱う. ひずみエネルギーの概念についても学び，それを不静定問題に応用する.
授業の進め方	講義を中心として進め，理解を深めるための演習を適宜行う. 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 様々な条件下の不静定問題を解くことができる 2. ひずみエネルギーを用いた計算できる 3. 不静定問題をひずみエネルギーを応用して解くことができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
復習		2
不静定問題	引張と圧縮における不静定問題 ねじりにおける不静定問題	6
はりにおける不静定問題	不静定はりに関する問題 連続はりに関する問題	6
中間テスト		2
ひずみエネルギー	引張りと圧縮におけるひずみエネルギー せん断とねじりにおけるひずみエネルギー はりのひずみエネルギー ひずみエネルギーを用いる問題	6
カスティリアーノの定理	カスティリアーノの定理 不静定問題に対するカスティリアーノの定理の応用	6
演習		2
		計 30

学業成績の評価方法	２回の定期試験の結果 (約 80 %) と課題などの提出状況と内容 (約 20 %) により評価を行う．また，学習意欲と学習態度により，加点又は減点を行う場合がある.
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「JSME テキストシリーズ材料力学　」日本機械学会 (日本機械学会)，その他: 材料力学 I で購入する教科書なので，別途購入する必要はない

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	複雑な不静定問題を解くことが出来る	標準的な不静定問題を解くことができる	標準的な不静定問題について、式を立てることはできる	不静定問題について何もできない。
2	ひずみエネルギーを用いて複雑な問題が解ける	ひずみエネルギーを用いて標準的な問題が解ける	ひずみエネルギーを用いて、式を立てることは出来る	ひずみエネルギーを用いて何もできない
3	複雑な不静定問題をひずみエネルギーを用いて解くことが出来る	標準的な不静定問題をひずみエネルギーを用いて解くことができる	標準的な不静定問題について、ひずみエネルギーを用いて式を立てることはできる	不静定問題についてひずみエネルギーを用いて何もできない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
構造力学 II (Structural Mechanics II)	諏訪正典 (常勤)	5	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	材料力学 I,II，構造力学 I で学んだことを基礎として，軽量構造の典型である薄板構造 (モノコック構造及びセミモノコック構造) の理論を学ぶ.
授業の進め方	講義は理論の説明と共に，理論を理解するための例題を中心にして進め，理解を深めるための演習を適宜行う. 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 曲げを受ける薄肉構造の特徴及び特性について理解できる 2. ねじりを受ける薄肉構造の特徴及び特性について理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
断面二次モーメントの復習	断面二次モーメントの復習をする	2
断面二次モーメントについてのモールの円	断面二次モーメントについてのモール円と断面主軸について理解する.	2
SFD,BMD の復習	SFD,BMD の復習をし，航空機の主翼及び胴体についての SFD,BMD を描けるようになる.	2
対称断面はりの曲げ	曲げにより断面に生じるせん断応力の分布について理解し．算出できる.	4
	「せん断流」「せん断中心」について理解し．算出できる.	4
中間試験		1
箱形断面のねじり	ねじりを受ける箱形断面のせん断流について理解し，算出できる.	6
非対称断面はりの曲げ	主軸まわりの曲げ，非対称軸まわりの曲げについて理解する.	2
非対称断面はりのせん断流	開き断面のせん断流について理解する.	2
	閉じ断面のせん断流について理解する.	2
	演習	3
		計 30

学業成績の評価方法	筆記試験 (約 60 %)，出席状況と受講態度 (約 40 %) で行う.
関連科目	
教科書・副読本	参考書: 「航空機構造力学」小林繁夫 (丸善出版株式会社)・「航空機構造解析の基礎と実際」滝敏美 (プレアデス出版)・「航空機構造 原著第 1 版」D.J.Peery[著], 滝敏美 [訳] (プレアデス出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	曲げを受ける薄板構造の特徴及び特性について理解し、算出でき、応用できる.	曲げを受ける薄板構造の特徴及び特性について理解し、算出できる.	曲げを受ける薄板構造の特徴及び特性について算出できる.	曲げを受ける薄板構造の特徴及び特性について算出できない.
2	ねじりを受ける薄板構造の特徴及び特性について理解し、算出でき、応用できる.	ねじりを受ける薄板構造の特徴及び特性について理解し、算出できる.	ねじりを受ける薄板構造の特徴及び特性について算出できる.	ねじりを受ける薄板構造の特徴及び特性について算出できない.

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械力学 II (Mechanical Dynamics II)	久保光徳 (非常勤)	5	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	工業力学で学んだ運動の問題を復習し，機械力学 I で学んだ機械要素の機能及びその力学的な問題を理解する．さらに，多くの機械において問題となることが多い振動の問題について，質量，ばね，減衰が 1 組の 1 自由度系の振動から始まり各要素が 2 組の 2 自由度系，さらに，はりなどの無限自由度の連続体へと展開する．
授業の進め方	講義の内容に沿った具体的な問題演習を適宜行って理解を深める． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 静力学及び動力学について理解できる 2. 単純な振動モデルの力学解析ができ，振動防止の原理について理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンスと点の運動	講義の内容，関連科目とのつながりを理解する． 直線運動，平面運動についての計算できること．	2
運動の法則	運動の法則を理解する．	2
並進運動と回転運動	並進運動と回転運動について理解する．	2
剛体の慣性モーメントと回転運動	慣性モーメントが求められ，回転運動の運動方程式が立てられること	2
剛体の平面運動	滑車などの運動方程式について理解する．	2
１自由度系の振動	１自由度系の運動方程式について理解する． 減衰の無い振動について理解する． 減衰を伴う振動について理解する．	6
外力が加わったときの振動	１自由度系の強制振動について理解する．	2
多自由度系の振動	２自由度系の運動方程式について理解する． 減衰の無い振動について理解する． 減衰を伴う振動について理解する． 多自由度系の振動について理解する．	10
弦とはりの振動	弦とはりの振動について理解する	2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験，課題などにより評価を行う．また，学習意欲，態度と出席状況により，加点又は減点を行う場合がある．
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「専門基礎ライブラリー　機械力学」金原粲，他 (実教出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	静力学及び動力学について理解し、方程式が立てられ，必要な計算ができる	静力学及び動力学について理解し、必要な計算ができる	静力学及び動力学について理解し、必要な計算ができる	静力学及び動力学について理解できず、必要な計算ができない
2	単純な振動モデルの力学解析ができ，振動防止の原理について理解できる	単純な振動モデルの力学解析ができ，振動防止の原理について理解できる	単純な振動モデルの力学解析ができる	単純な振動モデルの力学解析ができない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
制御工学 I (Control Engineering I)	宮野智行 (常勤/実務)	5	1	前期 2 時間	必修

授業の概要	本講義では古典制御におけるブロック線図、伝達関数、周波数応答、安定性、制御系設計法について学習する。
授業の進め方	テキストを使った講義を中心に行う。また、理解を深めるために演習を取り入れる。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 古典制御におけるブロック線図、伝達関数、周波数応答、ボード線図、ナイキスト線図、安定性、制御系設計法について学習する。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	制御工学の概念を理解する.	2
シーケンス制御	シーケンス制御について理解する.	2
制御対象のモデル化	制御対象となる線形モデルについて理解する.	2
ラプラス変換	制御工学に必要なラプラス変換について理解する.	2
伝達関数	システムの入出力と伝達関数について理解する.	2
ブロック線図	ブロック線図について理解する.	2
時間応答	過渡応答，定常応答について理解する.	2
周波数応答	周波数応答について理解する.	4
ボード線図	ボード線図について理解する.	2
ナイキスト線図	ナイキスト線図について理解する	2
安定性	安定性について理解する.	2
周波数応答法	周波数応答法について理解する.	2
PID 制御	PID 制御について理解する.	2
根軌跡法	根軌跡法について理解する.	2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験，提出課題，出席状況，授業態度を総合的に判定して成績を評価する．定期試験および提出課題と出席状況および授業態度の評価比率は６：４とする．定期試験は中間試験と期末試験の２回を実施する．
関連科目	
教科書・副読本	その他: フリーテキスト：http://www2.metro-cit.ac.jp:8080/〜 miyano/A5C1/A5C1.html

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	高度な古典制御の制御系について理解できる。	古典制御の制御系について理解できる。	簡単な古典制御の制御系について理解できる。	簡単な古典制御の制御系について理解できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工学実験 III (Experiment on Engineering III)	中野正勝 (常勤)・宮野智行 (常勤/実務)・宇田川真介 (常勤/実務)・草谷大郎 (常勤/実務)	5	2	前期 4 時間	必修

授業の概要	第４学年の工学実験Ⅱ及び専門科目で学んだ内容を発展，応用して，各種の試験装置を用いて航空宇宙工学に関係する工学的現象を測定機器で記録し，その結果を定量化する方法を学習し，卒業後に社会において十分に活用するために必要な手法を理解させ，応用力を養う．
授業の進め方	クラスを４班に分け，ローテーションにより，４テーマの実験を行い，テーマ毎に報告書を作成する． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 授業で学んだ内容又は応用的な内容について，実験を通して理解できる 2. 現象を観察し，理論との比較ができ，測定結果の持つ意味を理解できる 3. 測定結果の定量的な整理及び報告書の作成ができる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
高速熱流体工学 (航空原動機実験室 B107)	衝撃波前後の圧力計測 くさび模型周りの超音速流れの可視化計測	14
振動工学 (宇宙工学実験室 B103，科学技術展示館)	片持ち梁および実機主翼による地上振動試験 実機観察	14
推進工学 (ロケット工学実験室 B104)	真空容器内部圧力の測定 ロケットの推力測定	14
制御工学 (航空電子実験室 A501)	柔軟構造物の振動制御（開ループ） コントロール・モーメンタム・ジャイロを用いた姿勢制御（閉ループ）	14
実験総括	実験の総括を行う	4
		計 60

学業成績の評価方法	各テーマの到達目標を達成し，報告書が受理された上で，達成度及び報告書 (70 %)，実験態度及び出席状況 (30 %) により評価し，その評価点の平均によって決定する．正当な理由による欠席の場合は，補習を行う．
関連科目	実習・工学実験 I・工学実験 II・ロケット工学・推進工学
教科書・副読本	その他: テーマ毎にテキストを配布する。

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	自らの力で、授業で学んだ内容と応用について，実験を通して説明できる。	教員の指導や仲間の助けのもと、授業で学んだ内容と応用について，実験を通して説明できる。	教員の指導や仲間の助けのもと、授業で学んだ内容について，実験を通して説明できる。	教員の指導や仲間の助けがあっても、授業で学んだ内容について，実験を通して説明できない。
2	各テーマについて、自らの力で、現象を観察し，理論との比較ができ，測定結果の持つ意味を説明できる。	各テーマについて、教員の指導や仲間の助けのもと、現象を観察し，理論との比較ができ，測定結果の持つ意味を説明できる。	各テーマについて、教員の指導や仲間の助けのもと、現象を観察し，理論との比較ができる。	各テーマについて、教員の指導や仲間の助けがあっても、現象の観察や理論との比較ができない。
3	各テーマについて、自らの力で、測定結果の定量的な整理及び報告書の作成ができる。	各テーマについて、教員の指導や仲間の助けのもと、測定結果の定量的な整理及び報告書の作成ができる。	各テーマについて、教員の指導や仲間の助けのもと、測定結果の整理及び報告書の作成ができる。	各テーマについて、教員の指導や仲間の助けがあっても、測定結果の整理及び報告書の作成ができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
技術者倫理 (Engineering Ethics)	四宮孝史 (非常勤/実務)	5	1	後期 2 時間	必修

授業の概要	技術者と社会や企業との関係，並びに技術者の専門職としての倫理と責任を理解し，倫理的判断能力，そして問題解決能力の前提となる価値・判断の基準を身につけることを達成目標とする.
授業の進め方	配布するプリントによる講義と，課題演習（配布する課題）によるグループ討議により講義の理解度を高め，技術者の求められる倫理の自覚を図る. 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 技術者を取り巻く環境（社会，業界，企業経営，企業組織）を理解できる. 2. 技術者に求められる価値観や判断基準を理解できる. 3. 技術者倫理に関する歴史的背景や新しい時代に求められる技術者倫理を理解できる. 4. 技術者倫理を自覚し，主体的な行動規範を身につけている.
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	C (人間性・社会性) 総合的実践的技術者として、産業界や地域社会、国際社会に貢献するために、豊かな教養をもち、技術者として社会との関わりを考える能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
（1）技術者に必要な倫理に関する基礎知識	①もの造りにおける技術者の役割とその変化 ②企業とは何か ③技術者を取り巻く社会環境の理解とその変化	6
（2）技術者に必要な社会人基礎力・人間力	①問題解決能力 ②判断能力を支える倫理に関する基礎知識と応用力 ③コミュニケーション力とリーダーシップ能力	6
（3）技術者の行動規範	①企業倫理と技術者倫理 ②技術者の社会的役割と果たすべき責任	6
（4）事例演習	①事例演習Ⅰ（プレゼンテーション技法習得を中心とするグループ討議，まとめ） ②事例演習Ⅱ（プレゼンテーション演習，グループ討議，まとめ） ③事例演習Ⅲ（プレゼンテーション演習，グループ討議，まとめ） ④事例演習Ⅳ（プレゼンテーション演習，グループ討議，まとめ） ⑤事例演習Ⅴ（プレゼンテーション演習，グループ討議，まとめ）	10
（5）新しい時代の技術者倫理	これからの技術者像	2
		計 30

学業成績の評価方法	プレゼンテーション　40 %，レポート　60 % にて評価する.
関連科目	
教科書・副読本	その他: 適宜プリント配布する

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	社会や企業における技術者の仕事を理解し，明確に説明できるとともに，責任者のとるべき姿も説明することができる.	社会や企業における技術者の仕事を理解し，明確に説明できるとともに，自らの立場を列挙することができる.	社会や企業における技術者の仕事の利点や欠点を明確に説明できる.	社会や企業における技術者の仕事を説明することができない.
2	実際の問題から「技術者倫理」的問題を抽出し，適切な対応案を考えることができる.	「技術者倫理」の基本的な知識を実例に対して当てはめて考えることができる.	「技術者倫理」の基本的な知識が習得できている.	「技術者倫理」の基本的な知識が習得できていない.
3	「技術者倫理」の重要事項や自らなすべき事項を全て挙げることができる.	「技術者倫理」の重要事項を全て挙げることができる.	「技術者倫理」の重要事項を一部挙げることができる.	「技術者倫理」の重要事項を挙げることができない.
4	「技術者倫理」及び主体的な行動規範を理解し，模範的に実践するとともに，周囲に示すことができる.	「技術者倫理」及び主体的な行動規範を理解し，適切に実践することがとことができる.	「技術者倫理」及び主体的な行動規範を理解し，身についている.	「技術者倫理」及び主体的な行動規範が理解できておらず，身についていない.

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
制御工学 II (Control Engineering II)	宮野智行 (常勤/実務)	5	1	後期 2 時間	選択

授業の概要	これまでに習得してきた航空宇宙工学，および，制御工学 I の応用として，解析ツールを用いたフィードバック制御の設計とその評価法について修得する.
授業の進め方	講義，解析ツールの利用を中心として進める. 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 現代制御のフィードバック制御が理解できる.
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	学習内容と概要説明	2
モデル化	制御対象のモデル化について理解する.	2
解析ツールの利用法	Matlab の使用方法について理解する.	2
現代制御	状態空間法による制御系の記述について理解する.	2
状態方程式の自由応答	状態方程式の自由応答について理解する.	2
システムの応答	入力を伴うシステムの応答について理解する.	4
状態フィードバックと極配置	状態フィードバックと極配置について理解する.	4
最適レギュレータ	最適レギュレータについて理解する.	4
オブザーバ	オブザーバについて理解する.	4
サーボ系	サーボ系について理解する.	2
デジタル制御	デジタル制御について理解する.	2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験，提出課題，出席状況，授業態度を総合的に判定して成績を評価する．定期試験および提出課題と出席状況および授業態度の評価比率は６：４とする.
関連科目	
教科書・副読本	その他: フリーテキスト，　http://www2.metro-cit.ac.jp:8080/〜 miyano/A3m/A3m.html

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	高度な現代制御のフィードバック制御が理解できる	現代制御のフィードバック制御が理解できる	簡単な現代制御のフィードバック制御が理解できる	簡単な現代制御のフィードバック制御が理解できない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機設計法 (Aircraft Design)	草谷大郎 (常勤/実務)	5	2	通年 2 時間	選択

授業の概要	航空システム、航空宇宙工学概論、及び流体力学を基礎として，機械システムの一つとして軽飛行機の空力設計を中心とした概念設計を設計課題を通して学ぶ（基礎となる科目を理解しておく必要がある)。
授業の進め方	設計課題を中心に行う．設計に必要な講義及び設計資料の配布を行い，各自で設計課題に取り組む．予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 軽飛行機の概念設計を通して，機械システムの設計について理解できる
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	航空機設計法の範囲・内容，参考文献，航空機の開発フロー・開発例 単位について 実機のスケッチ	6
計画要求	計画要求及び機体概念ラフスケッチの作成	4
基本設計	基本設計 (主要諸元，組立三面図，設計上の制約) について	4
飛行目的図	飛行目的図の作成	2
操縦席	操縦席配置図の作成	4
全備重量	全備重量，重量区分，設計重量単位及び重量比について 巡航性能及び馬力荷重について	4
重量推定	機体各部の重量推定，全備重量の推算	6
主翼翼型・高揚力装置	失速速度から翼面積の決定，翼型選定及び高揚力装置の選択	4
主翼平面形	主翼平面形の決定，空力平均弦の算出，作図	2
三次元翼特性	三次元翼の空力特性の計算，作図	2
水平尾翼・垂直尾翼	縦の静安定・動安定を考慮して，水平尾翼，垂直尾翼のテールモーメントアーム，形状及び面積の決定	4
胴体・第 1 次重心計算	胴体形状のラフスケッチ 第 1 次の重心位置の計算	8
重心位置	第 2 次の計算から重心位置 (自重，全備重量) の決定，機体形状の決定	4
全機の最小抗力係数・性能計算	全機の最小抗力係数の算出，性能計算 設計計算書及び図面のまとめ	6
		計 60

学業成績の評価方法	設計課題及び提出状況 (60 %) と出席状況及び受講態度 (40 %) により評価する．なお，課題が受理されなければ，成績の対象としない．
関連科目	航空宇宙工学概論・航空システム工学・設計製図 I ・流体力学 I ・流体力学 II ・航空法規
教科書・副読本	参考書: 「よくわかる航空力学の基本」飯野明 (秀和システム)・「飛行機設計論」山名正夫、中口博 (養賢堂)・「Theory of Wing Sections : including a summary of airfoil data」Ira Herbert Abbott, Albert Edward Von Doenhoff (Dover)・「航空力学 I プロペラ機編」日本航空技術協会 (産業図書)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	軽飛行機の概念設計が完成し、独自性が認められ、空力的な検討ができている	軽飛行機の概念設計が完成し、独自性が認められる	軽飛行機の概念設計が完成している	軽飛行機の概念設計が完成していない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
飛行力学 (Flight Dynamics)	草谷大郎 (常勤/実務)	5	1	後期 2 時間	選択

授業の概要	航空機の飛行方法を理解する。今までに学んだ運動力学、空気力学、等を統合し、飛行機の運動を定式化する。
授業の進め方	科学展示館の航空機を活用しながら、講義を中心として進める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 飛行原理の概要を説明できる 2. 航空機別飛行法の概要を説明できる
実務経験と授業内容との関連	あり
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要と受講のガイダンス	2
飛行機の飛行機構と飛行	飛行機の飛行機構および、飛行と操作の関係について学習する	8
航空機とコクピット	飛行機の飛行とコクピット、計器の関係について学習する	6
回転翼機の飛行機構と飛行	回転翼機の飛行機構および、飛行と操作の関係について学習する	2
飛行船や気球の飛行機構と飛行	飛行船や気球の飛行機構および、飛行と操作の関係について学習する	4
飛行力学の基礎	飛行にかかわる力学の基礎（座標系、運動力学、座標変換、モーメント）を学習する	4
剛体としての運動方程式	飛行機を剛体と見なし、その運動を 6 自由度の運動方程式で表現できることを学習する	2
飛行機の運動	縦の運動と横の運動についての概要を学習する。フゴイド等縦の固有運動の概要を学習する.	2
		計 30

学業成績の評価方法	問題演習やレポート，また授業時間内の小テスト（３０％），及び出席状況，授業態度等の平常点（２０％），並びに期末試験（５０％）に基づいて評価を決定する。
関連科目	航空システム工学・航空宇宙工学概論・航空工学通論・航空機設計法
教科書・副読本	教科書: 「航空工学講座　全面改定版　第 1 巻　　航空力学（第 5 版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，副読本: 「航空機力学入門」加藤寛一郎、大屋明男、柄沢研治 (東京大学出版会)，参考書: 「航空力学 I　プロペラ機編」日本航空技術協会 (産業図書)，その他: 必要に応じてプリントを配布する

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	揚力式の中の各物理量の変化方法と、具体的な飛行機のコクピット操作と制御部動作の関係を結びつけて説明できる。	定常飛行中の機体の上昇降下と旋回時に、翼に働く力の式の意味を、コクピット操作と制御部動作の関係と共に、説明できる。	翼に働く力の式を示せる。	翼に働く力の種類を説明できる。
2	飛行機と回転翼機について、航空機の基本的な飛行を、静態保存されている実機を用いて操縦操作や機体制御部の動きと連携して説明できる。	航空機の基本的な飛行を、操縦操作や機体制御部の動きと連携して、種類別に説明できる。	航空機の飛行の特徴を、種類別に説明できる。	航空機を分類できる

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロケット工学 (Rocket Engineering)	中野正勝 (常勤)	5	1	後期 2 時間	選択

授業の概要	人工衛星や宇宙探査機の打ち上げには秒速 10km まで物体を加速する必要がある。人類が有する技術でそれが可能なのはロケット推進だけである。ロケット工学では、現在用いられているロケットや将来実現が期待されているロケット推進について、その原理や構造、周辺技術について学ぶ。
授業の進め方	講義を中心として進める。 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. ロケット推進の基礎を理解できる 2. ロケットエンジンの構成とその根拠を把握できる 3. 最新のロケット工学の研究のトレンドや研究成果を把握できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要を説明するとともに関連科目とのつながりを理解させる。	2
宇宙輸送と宇宙環境	ロケット推進が必要な理由及びロケット性能の特徴について理解する。	2
ロケット推進の分類	ロケット推進の分類と各種ロケット推進について理解させる。	2
ロケット方程式	ロケット方程式の導出とそれを用いた性能計算法を理解させる。	2
多段ロケット	多段ロケットの性能をロケット方程式に基づき理解させる。	2
軌道解析	ロケットの軌道を運動方程式から求める方法を理解させる。	2
地球脱出軌道投入	発射点と惑星間飛行のための地球脱出軌道の考え方と理解する。	2
試験と解説	ロケット推進の特徴、ロケット方程式、多段ロケット性能、ロケットの軌道に関する理解度を試験により評価し、解説により理解度を向上させる。	2
ノズル理論	ラバールノズルの特性を示す関係式を導き、その特性を理解させる。	4
エンジン要素	エンジンの代表的な構成要素（ターボポンプ、燃焼器、ノズルなど）の役割とその性能指標について理解させる。	2
非化学ロケット	電気推進、原子力推進、レーザー推進など、化学エネルギ以外のエネルギ源を用いるロケット（非化学ロケット）について、その概要を理解させる。	4
試験と解説	ノズル理論、エンジン要素、非化学ロケットに関する理解度を試験により評価し、解説により理解度を向上させる。	2
まとめ	本講義のまとめとする。	2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験の成績（100 %）により評価する。
関連科目	熱力学 I ・熱力学 II ・航空原動機工学・推進工学・高速空気力学・宇宙システム工学 II・宇宙利用工学・工学実験 III
教科書・副読本	教科書: 「ロケットエンジン」鈴木 弘一 (著), 中村 佳朗 (監修) (森北出版)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	ロケット性能の関係式を自ら導出でき、ノズル流れ計算からロケット性能を求めることができる。	ロケット方程式の導出に加えて、与えられた手順に基づいて、ノズル流れ計算からロケット性能を求めることができる。	ロケット方程式の導出ができ、推力、比推力等のロケットの用語の説明ができる。	ロケット推進の原理の説明ができず、推力、比推力等のロケットの用語の説明ができない。
2	自らの手で、ロケットエンジンの代表的な構成要素 (燃焼室、ノズル、ターボポンプ) を用いたサイクル計算ができる。	教員の指導や誘導のもと、ロケットエンジンの代表的な構成要素 (燃焼室、ノズル、ターボポンプ) を用いてサイクル計算ができる。	ロケットエンジンの代表的な構成要素 (燃焼室、ノズル、ターボポンプ) の説明ができ、それらが必要な根拠を説明できる。	ロケットエンジンの代表的な構成要素 (燃焼室、ノズル、ターボポンプ) とそれらが必要な根拠を説明できない。
3	非化学推進について作動原理を説明でき、ミッションへの適用対象も含め、それらの特徴を説明できる。	非化学推進の特徴や適用対象について説明できる。	代表的な非化学推進について説明できる。	化学推進以外の推進方法 (非化学推進) について説明できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

学修単位科目	科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
	構造材料システム設計 (System Design of Materials and Structures)	諏訪正典 (常勤)	5	2	前期 1 時間	選択

授業の概要	４学年の構造力学 I 及び材料力学で学んだことを基礎として，軽量構造の典型である薄板構造 (モノコック構造及びセミモノコック構造) について，紙構造物の設計製作を通じて，基礎力と応用力を養う．
授業の進め方	紙構造物で薄板構造を模擬し，構造物の設計，製作及び製図を行い，荷重試験により，その構造を評価する．講義では製作する薄肉構造に関する理論を説明する． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 薄肉構造物の設計，製作，製図，荷重試験及び評価ができる． 2. 薄板構造の特徴及び特性について理解できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス		2
曲げ	曲げの初等理論について復習する．	2
断面２次モーメント	断面２次モーメントの復習をし，特に薄肉構造物の断面２次モーメントを求められるようにする．	2
実験 1-1	製作した紙構造物の中央に集中荷重を加える荷重試験を行う．	2
曲げによるせん断応力-1	曲げによるせん断応力について理解する．	2
曲げによるせん断応力-2	縦材で補強された薄肉閉じ断面材について理解する．	2
実験 1-2	実験 1-1 の結果に基づいて改良した紙構造物の中央に集中荷重を加える荷重試験を行う．	2
丸棒のねじり	ねじりの初等理論について復習する．	2
薄肉材のねじり-1	せん断流れについて理解する．	2
実験 2-1	製作した紙構造物にトルクを加える荷重試験を行う．	2
薄肉材のねじり-2	開き断面材，閉じ断面材のねじりについて理解する．	2
隔壁を有する閉じ断面材のねじり	隔壁を有する閉じ断面材のねじりについて理解する．	2
実験 2-2	実験 2-1 の結果に基づいて改良した紙構造物にトルクを加える荷重試験を行う．	4
総括		2
		計 30

自学自習

項目	目標	時間
曲げ及びせん断を受ける紙構造物の設計, 製作, 製図, 荷重試験, 評価	個人単位で，曲げ及びせん断を受ける紙構造物の設計，製作及び製図を行う	22
レポート作成	曲げ及びせん断を受ける紙構造物の実験結果を基にレポートを作成する．	8
トルクを受ける紙構造物の設計，製作，製図，荷重試験，評価	個人単位で，トルクを受ける紙構造物の設計，製作及び製図を行う．	22
レポート作成	トルクを受ける紙構造物の実験結果を基にレポートを作成する．	8
		計 60
総合学習時間	講義＋自学自習	計 90

学業成績の評価方法	紙構造課題 (約 60 %)，筆記試験 (約 20 %)，出席状況と受講態度 (約 20 %) で行う．
関連科目	材料力学 I ・材料力学 II ・構造力学 I・構造力学 II
教科書・副読本	参考書: 「材料力学」中島正貴 (コロナ社)・「航空機の構造力学」新沢順悦・藤原源吉・川島孝幸 (産業図書)・「薄板構造力学」関谷壮，斉藤渥 (共立出版)

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	構造物の設計, 製作, 製図, 荷重試験及び評価ができ、設計目標を満たし、独自性が認められる.	構造物の設計, 製作, 製図, 荷重試験及び評価ができ、設計目標を満たしている.	構造物の設計，製作，製図，荷重試験及び評価ができる.	構造物の設計, 製作, 製図, 荷重試験及び評価ができない.
2	薄板構造の特徴及び特性について理解し、算出でき、応用できる.	薄板構造の特徴及び特性について理解し、算出できる.	薄板構造の特徴及び特性について算出できる.	薄板構造の特徴及び特性について算出できない.

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
宇宙システム工学 II (Space Systems Engineering II)	石川智浩 (常勤)	5	1	前期 2 時間	選択

授業の概要	衛星通信・画像パケット伝送量・衛星電源・軌道遷移手法・姿勢制御手法などの宇宙機システムの要素技術について解説する.
授業の進め方	プロジェクタを用いた講義・演習が中心. 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 各種周回軌道・ホーマン軌道の利点・欠点を理解する 2. 衛星と地上局の通信方法，衛星アンテナの指向性や強度が理解できる. 3. 衛星と地球局のパケットデータ伝送の仕組みが理解できる. 4. 衛星電力のバランス収支を理解できる. 5. 宇宙機各種センサや姿勢制御器の役割と利点・欠点が理解できる.
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
衛星通信設計	衛星および地上局で用いられる通信方式やアンテナを学習する	6
衛星電源設計	衛星電力収支を学習する	6
衛星 C & DH 設計	気象衛星を想定した画像伝送・パケット通信・チェックサム・CRC を学習する	6
衛星軌道設計	各種周回軌道・ホーマン軌道について学習する	6
衛星姿勢制御機器	宇宙機各種センサや姿勢制御器を学習する	4
テスト	テスト	2
		計 30

学業成績の評価方法	試験・受講態度・課題を総合的に判定して決定する．試験点数と課題および受講態度の評価比率は 8：2 とする.
関連科目	宇宙システム工学 I・航空宇宙工学概論・宇宙工学通論
教科書・副読本	その他: プリントを配布する

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各種周回軌道・ホーマン軌道の利点・欠点について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる.	各種周回軌道・ホーマン軌道の利点・欠点についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる.	各種周回軌道・ホーマン軌道の利点・欠点について，教員の手助けがあれば説明ができる.	各種周回軌道・ホーマン軌道の利点・欠点について，一人では説明ができない.
2	衛星と地上局の通信方法，衛星アンテナの指向性や強度について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる.	衛星と地上局の通信方法，衛星アンテナの指向性や強度についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる.	衛星と地上局の通信方法，衛星アンテナの指向性や強度について，教員の手助けがあれば説明ができる.	衛星と地上局の通信方法，衛星アンテナの指向性や強度について，一人では説明ができない.
3	衛星と地球局のパケットデータ伝送の仕組みについて教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる.	衛星と地球局のパケットデータ伝送の仕組みについてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる.	衛星と地球局のパケットデータ伝送の仕組みについて，教員の手助けがあれば説明ができる.	衛星と地球局のパケットデータ伝送の仕組みについて，一人では説明ができない.
4	衛星電力のバランス収支について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる.	衛星電力のバランス収支についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる.	衛星電力のバランス収支について，教員の手助けがあれば説明ができる.	衛星電力のバランス収支について，一人では説明ができない.
5	宇宙機各種センサや姿勢制御器の役割と利点・欠点について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる.	宇宙機各種センサや姿勢制御器の役割と利点・欠点についてそれぞれ理解し，教員の手助けがなくても説明ができる.	宇宙機各種センサや姿勢制御器の役割と利点・欠点について，教員の手助けがあれば説明ができる.	宇宙機各種センサや姿勢制御器の役割と利点・欠点について，一人では説明ができない.

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
宇宙利用工学 (Space Utilization Engineering)	三宅弘晃 (非常勤)・渡邉力夫 (非常勤)	5	1	前期 2 時間	選択

授業の概要	前半では宇宙開発・宇宙利用の概要を学び，宇宙輸送手段としてのロケット工学を学ぶ. 後半では宇宙機開発の際に必要となる軌道や宇宙環境について知見を深め，その後宇宙機システムについて学ぶ.
授業の進め方	講義を中心として進め，理解を深めるために演習を行う．また講義内容に応じて適宜、最新の宇宙科学や宇宙工学に関する資料を用意し，現在行われている基礎研究やプロジェクトを紹介する．予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 宇宙開発, 宇宙利用の推移と現状について説明できる 2. ロケットの原理や種類・構造について説明できる 3. 宇宙機を取り巻く環境の特徴を説明できる 4. 宇宙機に必要な機能・性能に関して説明できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要と進め方について説明する。	2
宇宙工学概論	宇宙工学の概説と宇宙開発の歴史、今後の展望について学ぶ。	2
プラズマ	宇宙空間にあるほとんどの物質の状態である、プラズマについて学ぶ。	2
宇宙環境	放射線など、宇宙機を取り巻く環境について学ぶ。	2
宇宙機帯電	宇宙機の帯電など、宇宙空間におけるプラズマや放射線が宇宙機に与える影響や過去の故障事例などについて把握する。	4
宇宙機システム	人工衛星のシステム設計について学ぶ	2
軌道力学概論	ロケットや人工衛星の軌道について学ぶ。	2
宇宙輸送①	ロケットの運動と空気力学について学ぶ。	2
宇宙輸送②	ロケット推進について学ぶ。	2
微小重力環境①	重力場と微小重力環境について学ぶ。	2
微小重力環境②	微小重力環境の実現と応用について学ぶ。	2
リモートセンシング①	リモートセンシングの概要について学ぶ。	2
リモートセンシング②	リモートセンシングに必要な技術やセンサ類を学ぶ。	2
宇宙利用の発展	宇宙利用の今後の展望について学ぶ。	2
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験の結果 (80 %) および課題 (20 %) により評価を行う。
関連科目	
教科書・副読本	その他: 必要に応じて補足的な教材を配布する。

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	宇宙開発・宇宙利用の推移と現状について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	宇宙開発・宇宙利用の推移と現状について理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	宇宙開発・宇宙利用の推移と現状について理解していて、教員の手助けにより説明できる。	宇宙開発・宇宙利用の推移と現状について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。
2	ロケットの原理や種類・構造について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	ロケットの原理や種類・構造について理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	ロケットの原理や種類・構造について理解していて、教員の手助けにより説明できる。	ロケットの原理や種類・構造について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。
3	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していて、教員の手助けにより説明できる。	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。
4	宇宙機に必要な機能・性能について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	宇宙機に必要な機能・性能について理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	宇宙機に必要な機能・性能について理解していて、教員の手助けにより説明できる。	宇宙機に必要な機能・性能について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
流体解析演習 (Numerical Fluid Analysis)	山田裕一 (常勤)	5	1	前期 2 時間	選択

授業の概要	工学的に有用なシミュレーションソフトウェア (ANSYS,scFLOW など) を利用し，流体力学の問題に対し解析を行い，その現象を理解する能力の基礎を養う．
授業の進め方	コンピュータを使用した実習を中心に行う．授業毎に理論・内容を説明した後，実習を行う． 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける．
到達目標	1. 工学的な問題を理解し，その解決のためにソフトウェアの基本的な操作ができる． 2. シミュレーションを行い，その結果をまとめ，現象を理解できる．
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	この授業の内容や進め方を解説し，流体解析における基礎理論について学ぶ．	2
流体解析 I 回転円柱周りの流れ （マグナス効果）	非圧縮の流体解析として回転円柱周りの解析を行う． ・問題の理解 ・計算条件 ・パラメータ計算，データ解析 ・報告書作成	12
流体解析 II 超音速ノズル流れの解析	圧縮性流体の解析として，超音速ノズルの解析を行う． ・問題の理解 ・等エントロピー流れ ・理論計算および解析 ・衝撃波の解析 ・報告書作成	16
		計 30

学業成績の評価方法	授業態度（ノート提出・宿題など）（30 %）と課題内容・報告書の提出（70 %）により評価を行う．
関連科目	
教科書・副読本	参考書: 「圧縮性流体力学の基礎」松尾 一泰 (ジュピター書房)・「専門基礎ライブラリー　流体力学」金原粲，他 (実教出版)，その他:

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	工学的な問題を理解し，その解決のためにソフトウェアを効率よく操作ができる	工学的な問題を理解し，その解決のためにソフトウェアの基本的な操作ができる	工学的な問題を理解し，その解決のためにソフトウェアの基本的な操作が概ねできる	工学的な問題を理解できず，その解決のためにソフトウェアの操作ができない
2	解析シミュレーションを行い，その結果を工夫してまとめ，現象を理論的に理解できる	解析シミュレーションの結果をまとめ，現象を理解できる	解析シミュレーションの結果をまとめ，現象を概ね理解できる	解析シミュレーションの結果をまとめられず，現象を理解できない

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
構造解析演習 (Numerical Strctural Analysis)	諏訪正典 (常勤)	5	1	後期 2 時間	選択

授業の概要	・構造解析における有名な数値解析手法であるマトリックス法と有限要素法について学ぶ．・特に，有限要素法プログラムの操作は、CAD を操作する能力がある者にとっては容易である。しかし、モデル化が適切でないと非現実的な解を得てしまい、それを鵜呑みにする危険性がある。本授業では、有限要素方法プログラムのオペレーションを習得することはもちろん、得られた解を評価するノウハウを演習を通じて学び、有限要素法を実用ツールとして使用できるように学ぶ。
授業の進め方	代表的な解析事例を実習室でパソコンを用い解析し、解析結果の評価方法について解説後、各自解析結果を評価する。その結果をレポートにまとめる。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. マトリクス法の原理を理解し, マトリクス法を用いた構造解析を行うことかてきる. 2. 有限要素プログラムの操作ができる 3. 有限要素解析結果を、適切に評価できる
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
演習 1：マトリックス法を用いた大規模トラス構造の解析		10
演習 2：接触部のある構造の解析		10
演習 3：独自に見つけた構造の解析	過去に制作した物、現在制作中の物、強度・剛性などに疑問を感じている物などを取り上げ、有限要素解析を用い構造力学的考察を行う	10
		計 30

学業成績の評価方法	各演習の成果をレポートとして提出 (70 %) 出席状況および授業態度 (30 %)
関連科目	材料力学 I ・材料力学 II ・構造力学 I・構造力学 II
教科書・副読本	参考書: 「構造解析のための有限要素法ハンドブック」岸正彦 (森北出版)・「図解 設計技術者のための有限要素法はじめの一歩 (KS 理工学専門書)」栗崎彰 (講談社)，その他:

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	マトリクス法の原理を理解し, マトリクス法を用いた複雑な構造解析を行うことかてきる.	マトリクス法の原理を理解し, マトリクス法を用いた標準的な構造解析を行うことかてきる.	マトリクス法の原理を理解し, マトリクス法を用いた基本的な構造解析を行うことかてきる.	マトリクス法について何もてきない
2	有限要素プログラムの操作が間違いなく単独でできる	有限要素プログラムの操作が間違いなく人に聞けばできる	有限要素プログラムの操作が人に聞けばできる	有限要素プログラムの操作ができない
3	有限要素解析の結果を、間違いなく、単独で評価できる	有限要素解析の結果を、間違いなく、人に聞けば評価できる	有限要素解析の結果を、人に聞けば評価できる	有限要素解析の結果ができない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空機基本技術V (Aircraft Basic Technique V)	今田雅也 (常勤)	5	1	前期 2 時間	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】航空機の整備・製造・開発・設計を行うために必要な航空機タービンエンジンの構造及びシステム並びに運用に関する項目について講義する.
授業の進め方	講義を中心に授業を行う. 理解を深めるため適宜問題演習、実機確認等を実施する. 予習、復習を行い自学自習の習慣を身に着ける.
到達目標	1. 航空機タービンエンジンの構造及び各部の働きについて内容を理解し説明できる。 2. 航空機タービンエンジンの各システムの構成及び機能を理解し説明できる。 3. 航空機タービンエンジンの大型航空機における運用形態を理解し説明できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
ガイダンス	講義の概要と進め方	2
航空機タービンエンジン構造関連項目	航空機タービンエンジンの構造及び各部の働きを理解する。	8
航空機タービンエンジンシステム関連項目	航空機タービンエンジンの各システムの構成及び機能を理解する。	10
航空機タービンエンジン運用関連項目	航空機タービンエンジンの大型航空機ににおける運用形態を理解する。	10
		計 30
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験の結果及び授業への積極的な参加やレポートの質によって総合的に評価を行う. また, 学習意欲と学習態度により加点・減点を行う場合がある. 定期試験の結果が合格点以下の場合, 追加試験を実施する.
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「航空工学講座　第７巻　タービン・エンジン　(第５版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	航空機タービンエンジンの構造及び各部の働きを確実に理解し、他者に対して指導できる。	航空機タービンエンジンの構造及び各部の働きの概要を理解し説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
2	航空機タービンエンジンの各システムの構成及び機能を確実に理解し、他者に対して指導できる。	航空機タービンエンジンの各システムの構成及び機能の概要を理解し説明できる。	他者の質問による誘導があれば説明できる。	他者の質問 (助言) を受けても説明できない。
3	航空機タービンエンジンの大型航空機における運用形態を確実に理解し、他者に対して指導できる。	航空機タービンエンジンの大型航空機における運用形態の概要を理解し説明できる。	他社の質問による誘導があれば説明できる。	他社の質問 (助言) を受けても説明できない。

平成 31 年度 航空宇宙工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空法規 (Aviation Regulations)	今田雅也 (常勤)	5	1	後期 2 時間	選択

授業の概要	【航空技術者育成プログラム対応科目】航空機の点検作業に必要な航空法及び関連規則の概要について講義する。
授業の進め方	講義を中心に授業を行う。理解を深めるため適宜演習等を実施する。 予習，復習を行い自学自習の習慣を身に着ける。
到達目標	1. 航空法の体系を理解した上で適切な運用を行うことができる。 2. 航空法関連規則について航空機の点検作業に適切に適用できる。
実務経験と授業内容との関連	なし
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。

講義の内容

項目	目標	時間
航空法の体系	航空機の点検作業を行う際に必要な航空法及び関連規則の体系を理解する。	2
航空機の登録および安全性	航空機を運航するに当たって必要な手続き、作業、検査について理解する。	2
航空従事者	航空機の点検作業を行う際の航空機整備士等の方の位置づけを理解する。	2
航空機の運航	航空機を運航するために必要な法規及び関連規則について理解する。	8
航空運送事業等	航空運送事業者が順守しなければならない法規等について理解する。	8
整備規程等	航空機の点検作業を行う際の整備規程等の法的位置づけを理解する。	8
		計 30

学業成績の評価方法	定期試験の結果及び授業への積極的な参加によって総合的に評価を行う。また、学習意欲と学習態度により加点・減点を行う場合がある。
関連科目	
教科書・副読本	教科書: 「航空法 平成 30 年版」国土交通省航空局 (鳳文書林出版販売)・「航空機の基本技術　第７版」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)，副読本: 「航空六法 平成 30 年版」国土交通省航空局 (鳳文書林出版販売)，参考書: 「新航空法規解説（第１１版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)

評価 (ルーブリック)

到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	航空法について、良く理解し、航空機の点検作業に適切に適用でき、他者に対して指導できる。	航空法について、良く理解し、航空機の点検作業に適切に適用できる。	航空法について、他者の助言があれば航空機の点検作業に適切に適用できる。	他者の助言を受けても航空機の点検作業に適切に適用できない。
2	航空法関連規則について、良く理解し、航空機の点検作業に適切に適用でき、他者に対して指導できる。	航空法関連規則について、良く理解し、航空機の点検作業に適切に適用できる。	航空法関連規則について、他者の助言があれば航空機の点検作業に適切に適用できる。	他者の助言を受けても航空機の点検作業に適切に適用できない。