2019年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名(英)	航空宇宙材料（Aerospace Material ）		
ナンバリングコード	N20404	大分類 / 難易度 科目分野	航空宇宙工学科 専門科目 / 標準レベル 構造強度
単位数	2	配当学年 / 開講期	3 / 前期
必修・選択区分	必修		
授業コード	N040401	クラス名	
担当教員名	中川　稔彦		
履修上の注意、履修条件	各種材料を広範囲に学習する為、事前に教科書で予習しておくことが履修条件です。 各種材料の開発プロセスに関する話題にも触れますが、材料の適切な使用選択や扱いを判断していく立場に将来携わることも想定して、必要となる特性等の理解/習得が主眼であることを常に意識して講義に臨んで下さい。		
教科書	航空工学講座4　航空機材料（日本航空技術協会）赤木功他著		
参考文献及び指定図書	航空宇宙材料学　東京大学出版会		
関連科目	航空工学基礎、航空機構造装備、材料力学基礎、材料力学応用		

○成績評価の指標		○成績評価基準（合計100点）		
到達目標の観点	到達目標	テスト（期末試験・中間確認等）	提出物（レポート・作品等）	無形成果（発表・その他）
【関心・意欲・態度】	航空機及び宇宙機に使用される材料に関心を持ち、授業や課題に果敢に取り組み、柔軟な思考で課題解決法を見出すことができる。		5点	5点
【知識・理解】	航空機及び宇宙機に使用される代表的な金属材料及び非金属材料に関して基礎知識及び特性を体系的に理解している。	30点	5点	
【技能・表現・コミュニケーション】	航空宇宙材料に関する基礎的な技術と他の諸分野への応用ついて、平易に説明をすることができる。			5点
【思考・判断・創造】	適用材料の変遷を踏まえて新規材料の方向性や課題についてについて個人的見解を構築することができる。	40点	10点	

○到達目標に対する到達度の目安、および、成績評価の補足

航空宇宙材料に関する話題についてのレポート作成、提出を求め、その内容等を成績に反映します。
テスト以外に授業中に演習課題や問題提起を行い、その場での意見・反応や回答内容等から理解度等の判断を行います。
授業中の集中度や傾聴度、出席率により関心度の評価を行います。

○授業の目的・概要等		
授業の目的	航空機や宇宙機には多くの金属や非金属が使用されています。本授業ではこれらの特性とその適用に関する設計上での考え方等を習得します。 そして、それらの技術活用がどう展開できるか等のエンジニアリングセンスを養うことで、幅広い視野に立って産業界の要請に応える専門知識と実践的応用力を向上させることを目的とします。	
授業の概要	本授業では航空機や宇宙機へ使用される材料の特徴や材料学的な知識を講義します。 また、代表的な材料であるアルミニウム合金、マグネシウム合金、チタニウム合金合金鋼、ステンレス鋼、耐熱合金および複合材料、非金属材等について基本特質および具体的な適用例の紹介を図ります。	
授業の運営方法	(1)授業の形式	「講義形式」
	(2)複数担当の場合の方式	「該当しない」
	(3)アクティブ・ラーニング	「該当しない」
地域志向科目	該当しない	
実務経験のある教員による授業科目	中川　稔彦 本講義の授業内容が適用される宇宙産業の分野において、民間リーディング企業にて設計・開発業務およびプロジェクト業務等に35年間従事。	

○備考欄

格納庫には代表的な材料や加工部品の断面サンプル等が展示してあります。これらを見たり触れたりして実感を養うとともに、疑問と思うようなところが生じれば質問に来てください。個別の解説に応じます。

2019年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画　科 目 名 : 航空宇宙材料（Aerospace Material ）　授業コード:N040401
担当教員: 中川　稔彦

学修内容

1. 航空宇宙材料の歴史と金属材料の規格
航空宇宙に使用される材料の区分および特質について、その歴史や変遷を含めて学習します。また、現在の金属材料の規格体系について概略を述べます。

予習: 比重と破壊強度についての復習および軽量材料の代表例に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”航空機の発達史”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

2. 材料の強さと特性改質
材料の強さや破壊等ついての基礎理論を解説し、これに関連する結晶組織、熱処理や表面硬化方法等について学習します。

予習: 材料力学の復習および破壊様式と材料学に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”さまざまな破壊様式”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

3. アルミニウム合金（1）
航空宇宙材料としてのアルミニウム合金の歴史、特徴、規格及び一般的性質について学習します。

予習: アルミニウムの身近な使用例調査と材料規格に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”ジュラルミンの開発”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

4. アルミニウム合金（2）
アルミニウム合金の加工法及び主な合金の特性について学習します。

予習: 代表的な機械・部品加工法の調査と合金の製造に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”アルミ合金製品の製造”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

5. アルミニウム合金（3）
アルミニウム合金の時効硬化の特性について学習します。

予習: ジュラルミンについての復習および熱処理に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”金属組織の特徴”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

6. マグネシウム合金
航空宇宙材料としてのマグネシウム合金の一般的性質、加工、主な合金の特性について学習します。

予習: マグネシウムの身近な使用例調査と材料特性に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”新たなマグネシウム合金”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

7. 炭素鋼、合金鋼
航空宇宙材料としての炭素鋼、合金鋼の規格と名称、一般的性質、加工等について学習します。

予習: 炭素鋼の身近な使用例調査と材料規格に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”炭素鋼の製造”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

8. ステンレス鋼
ステンレス鋼の種類とその性質等について学習します。

予習: ステンレス鋼の身近な使用例調査と材料規格に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”ステンレス鋼の特性”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

○授業計画　科 目 名 : 航空宇宙材料（Aerospace Material ）　授業コード:N040401
担当教員: 中川　稔彦

学修内容

9. チタニウム合金
航空宇宙材料としてのチタニウム合金の規格と名称、一般的性質、加工等について学習します。

予習: チタニウム合金の身近な使用例調査と材料規格に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”チタン合金の使用個所”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

10. 耐熱合金（1）
航空ガスタービン用材料として発達した経緯、主な耐熱合金（鉄基合金、ニッケル基合金、コバルト基合金）について学習します。

予習: 耐熱合金の身近な使用例調査と材料規格に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”金属の耐熱性向上”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

11. 耐熱合金（2）
新しい耐熱合金・材料の開発について学習します。

予習: 新規耐熱材料の身近な使用例調査と材料開発に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”耐熱合金の適用部位”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

12. プラスチック
プラスチック全般、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂について学習します。

予習: プラスチックの身近な使用例調査と材料開発に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”プラスチックの発達”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

13. 複合材料（1）
航空宇宙材料としての複合材料全般、代表的な複合材について学習します。

予習: 複合材料の身近な使用例調査と材料開発に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”複合材の製造工程”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

14. 複合材料（2）
複合材料の将来性について学習します。

予習: 複合材料使用時の問題例調査と適用傾向に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”複合材の課題”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

15. 機能材料
航空宇宙分野に適用される各種機能材料について学習します。

予習: 機能材料の概念調査と材料開発に関する予備情報収集。（約2.0h）
復習: ”機能材料の発達”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。（約2.0h）

16. 期末試験
講義や動画にて学習したすべての内容の理解度を確認するため期末試験を行います。（試験時間90分）
授業で配布したプリントおよび自作ノート、教科書の持ち込みは可とします。
計算問題を解くにあたり関数電卓は必須です。

予習:
復習: