2019年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名(英)	材料力学応用 (Applications of Strength of Materials)		
ナンバリングコード	N30402	大分類 / 難易度 科目分野	航空宇宙工学科 専門科目 / 応用レベル 構造強度
単位数	2	配当学年 / 開講期	2 / 後期
必修・選択区分	選択		
授業コード	N040251	クラス名	
担当教員名	稲富　丈夫		
履修上の注意、履修条件	材料力学基礎を受講していること。 材料力学基礎を復習しておくことを勧めます。		
教科書	配布テキスト		
参考文献及び指定図書			
関連科目	材料力学基礎、構造力学、航空宇宙材料、航空工学実験1		

○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】				
【知識・理解】	①伝動軸の仕事率と応力や変形の関係が理解でき計算ができる。 ②柱の座屈が理解でき、座屈荷重を計算できる。 ③主応力が理解でき、計算ができる。	70点	30点	
【技能・表現・コミュニケーション】				
【思考・判断・創造】				

○到達目標に対する到達度の目安、および、成績評価の補足

達成水準の目安は以下の通りです。
[Sレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標を満たしている。
[Aレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標をほぼ満たしている。
[Bレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標をかなり満たしている。
[Cレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標を一部分満たしている。

○授業の目的・概要等		
授業の目的	材料力学の実際の構造の基本的な要素への応用について学び、構造物の設計、現場でしばしば遭遇する問題に対する対応力を養います。 航空宇宙工学科ディプロマポリシー「航空機や宇宙機器の設計・製造・運航・整備に関して基礎理論及び知識を体系的に理解している。」に関して，設計で必要な材料力学について学びます。	
授業の概要	実際の構造の基本要素である伝動軸やばね等への材料力学の適用および実際の物の設計で使用されている有限要素法や破壊力学の概要について学びます。	
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	
	(3)アクティブ・ラーニング	
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	本授業の構造解析に関する実務経験として三菱重工で航空機開発(MD-11、F-2、C-2、P-1)に従事。	

○備考欄

・ 座席:指定しない。
・ 関数電卓を持参
・ 1回前の授業に次回講義用プリントを配布します(まとめて配布する場合もある)。予習すること。
・ 出席状況(30分以上の遅刻は欠席)、授業中の質疑応答、中間＆期末試験により全体成績を評価する。
・ 5回目、10回目に中間試験、16回目に期末試験を実施する。
・ 再試験該当者あれば、演習問題のレポートを提出してもらう。
・6回以上の欠席者には、単位付与しません。

2019年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画　科 目 名 : 材料力学応用（Applications of Strength of Materials ）　授業コード:N040251
担当教員: 稲富　丈夫

学修内容

1. 成績評価規準の説明及び軸のねじり
軸のねじりによる応力とひずみについて学びます。

予習: シラバスを読んで授業内容を理解すること（約2.0h）
復習: はりの応力算出に精通すること（約2.0h）

2. 伝動軸
動力とこれを伝達する伝動軸の応力とねじり変形について学びます。

予習: 仕事と仕事率の違いを調査すること（約2.0h）
復習: 単位換算の練習（約2.0h）

3. コイルばね
コイルばねの寸法、素線の応力、ばね定数などを学びます。

予習: コイルばねの荷重の流れを考える（約2.0h）
復習: コイルばねの剛性と素線径、巻き数の関係式の理解（約2.0h）

4. 柱の座屈
長柱の座屈現象と座屈荷重について学びます。

予習: 座屈（不安定現象）のｲﾒｰｼﾞを持つこと（約2.0h）
復習: 座屈の計算式、耐荷荷重の算出が出来るようになること（約2.0h）

5. 中間試験及び3次元応力
第1回～第4回目授業内容についての中間試験を行います。

予習: 第1回～第4回目授業内容の復習（約2.0h）
復習: 中間試験回答の理解（約2.0h）

6. 一般化されたフックの法則と平面応力・ひずみ
3次元場でのフックの法則および平面応力、平面ひずみについて学びます。

予習: マトリクス計算について出来るようになっておく（約2.0h）
復習: 荷重（ベクトル）、応力（テンソル）の座標変換式を使用できるようにする（約2.0h）

7. 主応力およびモールの応力円
2次元応力状態において、主応力と主せん断応力について学びます。
主応力と主せん断応力を求めるツールとして、モールの応力円を学びます。

予習: 最大主応力、最小主応力の算出式の誘導（約2.0h）
復習: モールの応力円の使用法をマスターする（約2.0h）

8. 応力集中
形状によって生じる応力の集中について学びます。

予習: 応力集中がなぜ生じるか自分なりに考えてみる（約2.0h）
復習: 円孔を有する無限板の応力状態の式の理解と使用法（約2.0h）

○授業計画　科 目 名 : 材料力学応用（Applications of Strength of Materials ）　授業コード:N040251
担当教員: 稲富　丈夫

学修内容

9. 弾性エネルギとカスティリアーノの定理
物体に蓄えられる各種の弾性エネルギーおよび弾性エネルギーと荷重方向の変位を関連づけるカスティリアーノの定理について学びます。

予習: 梁の曲げモーメントによる弾性エネルギー（約2.0h）
復習: カスティリアーノの定理を用いて変位を算出する方法（約2.0h）

10. 中間試験
第6回～第9回の授業内容についての中間試験を行います。

予習: 第6回～第9回目授業内容の復習（約2.0h）
復習: 中間試験回答の理解（約2.0h）

11. 曲げとねじりを受ける中実丸棒、曲がりはり
曲げとねじりを受ける中実丸棒の表面に作用する応力について学びます
曲がったはりの応力状態について学びます

予習: 荷重の重ね合わせの理解（約2.0h）
復習: 曲がり梁の応力分布の特徴の理解（約2.0h）

12. 不静定はり
不静定はりの解き方について学びます。
連続はりの解き方について、簡単なラーメン　について学びます
はりの公式集の見方について解説します

予習: 梁のたわみ、たわみ角を公式集から導くことができるようにする（約2.0h）
復習: 不静定はりの解き方の理解（約2.0h）

13. 有限要素法
コンピュータを用いた構造のシミュレーション技法である有限要素法の概要について学びます。

予習: 有限要素法の理解が必要か否か自分の考えを整理しておく（約2.0h）
復習: 有限要素法の概念を理解する（約2.0h）

14. 破壊力学
疲労破壊防止のため、初期欠陥（き裂）の繰返し荷重による進展を解析して破壊を予測する破壊力学の概要について学びます。

予習: 疲労強度計算法について調査しておく（約2.0h）
復習: き裂進展解析、応力拡大係数の理解（約2.0h）

15. 複合材料
積層板複合材の剛性算出、破壊則ついて学びます。

予習: 応力、歪の座標変換について復習しておく（約2.0h）
復習: [0°/90°/±45°]層の積層板の剛性算出（約2.0h）

16. 期末試験
第11回～第15回の授業内容について試験を行います。

予習: 第11回～第15回目授業内容の復習
復習: 期末試験の回答の理解