

## 平成27年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	工学実験基礎(Introduction to Experiments)		授業コード	C059451
担当教員名	大江 克利、安田 幸夫、岡崎 覚万		科目ナンバリングコード	
配当学年	1	開講期	後期	
必修・選択区分	必修	単位数	1	
履修上の注意または履修条件	この科目は2年生から始まる実験の基礎的知識や概念を得ることが目的です。単位の基本である、長さ(m)、質量(kg)、時間(s)とメートル法を理解して下さい。解りにくい課題や物理現象に出合ったとき、自分で工夫、解決する習慣を身に付けることが特に望まれます。また、工学実験では、レポートが要求されます。レポートの書き方等についての基礎知識を身に付けて下さい。			
受講心得	三角関数、指数、対数などの計算が工学では、求められます。関数機能のある計算機(電卓)、モノサシ(スケール)、筆記具、などを常に準備・保有し、実験があるときは、必ず持参することが必要です。			
教科書	資料を配布します。			
参考文献及び指定図書	特にありません。			
関連科目	航空工学実験1(必修)、航空工学実験2			

授業の目的	航空工学実験1(2年次必修)、2(3年次選択)を行う前に実験の基礎的知識を得ておくことを目的とします。単位についての基本事項、グラフ練習、長さや質量計測などの応用的課題により、データ処理、物理定数の使い方や単位の扱い、換算などを理解します。次に、計測機器の原理や測定値の誤差の処理法などの基礎事項を把握します。授業の後半は、グループに分かれて、物理実験をいくつか行います。これらの実験・演習を通じて、工学実験に入るためのセンスやスキルを養うことが主要な目的となります。また、実験結果を整理し、レポートにまとめることも重要です。レポートの書き方についての基礎的事項を修得して下さい。
授業の概要	SI単位、メートル法、フィート・ポンド法について関連事項を解説します。グラフ練習では、関数電卓やエクセルを用いて、種々の簡易計算やグラフ作成法を理解します。応用的課題として、物理実験を行い、長さ、質量、時間を各種計測器により測定し、データのまとめ方、グラフ表示、誤差の処理などの基礎事項を実践し理解を深めて下さい。実験では、実験結果をまとめたレポートの提出が求められます。その際、レポートの作成方法のベースを確認し、期限内に提出して下さい。

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
<b>第1週：全体説明、単位と計測</b> 本講義の目的及び航空宇宙工学科における関連実験科目の概要を説明します。SI単位とメートル法、フィート・ポンド法について解説します。次に、基本単位と組合せ単位等について解説します。	
<b>第2週：計測法と計測器</b> 計量法で定められている規制対象計量器と検定方法について説明します。また、計測と関連のある物理定数、記号法におけるギリシャ文字について解説します。	
<b>第3週：計測実験(1)</b> ノギスで座金(ワッシャ)の寸法(内径、外径、厚さ)を測定し、測定値の統計処理(平均値、標準偏差)を行い、分布の状態をグラフ化(ヒストグラム)します。ノギスの使用方法をマスターして下さい。	<b>計測レポート</b> (ノギスでの測定実施、測定値の統計処理の実施)
<b>第4週：計測実験(2)</b> 前回測定した座金のデータの4人分を集め、ヒストグラムを作り、自分だけのデータとの比較を行い、正規分布化の様子を確認します。	<b>計測レポート2</b> (ヒストグラムの作成、正規分布化)
<b>第5週：グラフ練習(1)</b> 太陽系の惑星の公転周期:Tと公転半径:Rの関係をグラフの書き方を参考に、方眼紙にプロットし、その関係性について確認する。	
<b>第6週：グラフ練習(2)</b>	<b>グラフ化練習</b>

前回のデータを両対数グラフにプロットして、その関係性について確認する。対数に関連し、べき乗の計算、単位換算の練習を行う。	(片対数、両対数)	
<b>第7週：物理実験ガイダンス</b> 物理実験室で第8回以降で行う物理実験の各実験内容(6種類)の概略説明及びレポートの書き方の説明を行います。		
<b>第8週：Bordaの振り子</b> Bordaの振り子は、支点からつり線で金属球を吊り下げた振り子の一種であり、重力加速度を測定する装置で、実際に振り子を振動させ、振り子の長さや振動周期を計測して理論式に代入することにより、その場所での実験による重力加速度を求め、理論値との比較検討を行う。	<b>実験レポート</b> (重力加速度)	
<b>第9週：ザールの装置によるヤング率</b> ザールの装置は、吊り下げた針金に荷重をかけ、針金の伸びを測定することにより針金がねの剛性(ヤング率)を求める装置であり、実験により針金に段階的に荷重を加えて針金の伸びを測定し、両者が比例関係にあることを確認後、理論式を用いてヤング率を算出し、理論値との比較、検討を行う。	<b>実験レポート2</b> (ヤング率)	
<b>第10週：Jollyのぜんまい秤による表面張力</b> Jollyのぜんまい秤を用いて分銅とバネの伸びとの関係を調べます。次にシャーレに測定液体(水)を入れ、ぜんまい秤につるされている測定環が液体から離れる主運管のバネの伸びを測定することで測定液体(水)の表面張力を測定します。	<b>実験レポート3</b> (表面張力)	
<b>第11週：実験レポート中間チェック</b> これまで3回実施した物理実験で提出されたレポートについての点検結果を述べ、実験レポートの作成要領全般についての基礎知識の向上を図り、各自のレポート修正を行う。		
<b>第12週：液体の粘性係数</b> レドウッド粘度計を用いて液体(グリセリン)の慣用粘度(レドウッド秒)を測定する。液体の粘度は、温度によって変化するが、試料の温度を変化させて実験を行い、温度によって粘度が変化する様子を理解する。	<b>実験レポート4</b> (粘性係数)	
<b>第13週：気体の共鳴</b> 一方の端がふさがった長い円管の中の空気柱が外部から加えられる音に反応して共鳴する現象を調べます。実験で管の開口近くでおんさによる音を加え、共鳴が起こることを確認後、この現象を利用して、おんさの振動数や音速を求めます。	<b>実験レポート5</b> (共鳴)	
<b>第14週：電流による熱の仕事当量</b> 高精度ジュール熱実験装置を用いて、電流による熱を発生させます。その電流熱による水の温度上昇量(電流供給時間と水の温度上昇との関係)を測定することで熱の仕事当量が求まります。	<b>実験レポート6</b> (仕事当量)	
<b>第15週：実験レポート全体確認</b> これまで実施した物理実験で提出されたレポートについての点検結果、確認を行い、要すれば各自のレポート修正を行う。また、欠席者に対する追加実験を行う。		
<b>第16週：期末試験</b> 期末試験は、行わない。		
<b>授業の運営方法</b>	(1) 授業の形式	「演習等形式」
	(2) 複数担当の場合の方式	「共同担当方式」
	(3) アクティブ・ラーニング	
<b>地域志向科目</b>	該当しない	
<b>備考</b>	工学実験レポート作成の基礎をマスターする。	

<b>○単位を修得するために達成すべき到達目標</b>		
<b>【関心・意欲・態度】</b>	工学実験の基礎となるデータ処理、グラフ化、等の練習問題、物理実験に主体性を持って参加することができる。	
<b>【知識・理解】</b>	工学実験の基礎となるデータ処理、グラフ化、物理実験の内容を理解し、工学実験レポートを作成することができる。	

【技能・表現・コミュニケーション】	各種のデータ処理演習、物理実験の体験して、グラフ化、データ化、レポートとしてまとめることの方法を説明できる。
【思考・判断・創造】	各種のデータ処理演習、物理実験の通して、データの意味すること、結果の良否を理論値等から判断し、レポートとして表すことができる。

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	0点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等(テスト)	レポート・作品等(提出物)	発表・その他(無形成果)	
【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。		15点	10点	
【知識・理解】 ※「専門能力(知識の獲得)」を含む。		15点	10点	
【技能・表現・コミュニケーション】 ※「専門能力(知識の活用)」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。		15点	10点	
【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。		15点	10点	
<b>(「人間力」について)</b>				
※以上の観点到、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。				

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等(提出物)	各演習問題、実験毎のレポート作成、提出を求めます。期限を守っての提出、レポートの内容等を成績に反映します。
発表・その他(無形成果)	演習、実験は、出席して自分で行うことが重要であり、実験実施中の態度も見ます。