

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
1年後期	1	2	ME：必修 SACD：不開講
担当教員			
黒瀬 隆・鈴木 弘人・川瀬 達夫・村上 裕二・石田 隆弘			
添付ファイル			

講義概要	<p>自然現象や科学的な現象を取り扱うとき、物理的な考え方が必要となる。また、様々な実験や測定を行うときには、電気計測機器の取り扱い方法を身につけておく必要がある。これらの技術・知識は大学での研究だけでなく、将来就職をしたときにも役に立つ技術である。工学基礎実験では、座学で学んだ物理の知識を実際に実験で経験することにより、身につけた知識をより一層深めることを目的とする。この科目は、機械構造分野の実務経験のある教員が担当する科目である。さらに、本講義のアクティブラーニング（AL）を通して以下の事項を身につけることができる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 体験を通して工学に興味を持つ。 2. 自主的な勉学意欲を持つ。 3. 定量的な考え方を身に付ける。 4. 報告書の作成能力を習得する。 5. データの収集、管理や出典の明示の重要性を理解し、正しいデータ記録の方法を学び、習慣付ける。
授業計画	<p>1 ガイダンス 実験の概要、注意事項、報告書（実験レポート）の書き方、数値の取り扱いについて ・講義で学ぶ各分野の基礎理論を具体的な実験を通して理解を深め科学的な思考力、創造性、表現力を養う。 準備学習：1) テキストの実験についてP i ~viiを熟読してくること。</p> <p>2 機械テーマ(1)：長さの計測 基礎実験：ノギスとマイクロメータの使い方の習得 ・長さを測定する時には、測定精度に見合った測定器の使用方法をAL①、②で習得する。 準備学習：1) テキストP1~6を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 段付き円柱を計測して体積Vを計算し、Vに含まれる相対誤差を計算する。(AL⑤, ⑥) 2) 密度の測定と有効数字を用いた計算を行い、密度の相対誤差を求める。(AL⑤, ⑥)</p> <p>3 機械テーマ(1)：長さの計測 応用実験：検体(外寸、内寸、ねじ穴など)の計測と三面図および等測図を描く ・実際の工業部品の計測を行い、部品図としての三面図の配置や縮尺、等測図の描き方をAL①, ②で習得する。 準備学習：1) テキストP7~9を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 各サンプル品を計測し正しい配置で三面図を描き、必要寸法を記載する。(AL⑤, ⑥) 2) 斜眼紙に各サンプル品の等測図を描く。(AL⑤, ⑥)</p> <p>4 機械テーマ(2)：速度と加速度 基礎実験：力学台車を用いた速度と加速度 ・物体の移動距離や移動時間を計測して速度や加速度を計算し、運動力学の物理を理解しAL①, ②で習得する。 準備学習：1) テキストP10~16を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 運動の実験データ表1を完成させる。(AL⑤, ⑥) 2) 表1より時間-位置、速度、加速度のグラフを作成する。(AL⑤, ⑥) 3) 最大速度と最大加速度を求める。(AL⑤, ⑥)</p> <p>5 機械テーマ(2)：速度と加速度 応用実験：自由落下による重力加速度 ・物体の重力加速度を測定し、重力加速度ならびに落体の運動についてAL①, ②で習得する。 準備学習：1) テキストP17~21を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順のフローチャートを作成する。 課題：1) 運動の実験データ表を作成する。(AL⑤, ⑥) 2) 表より時間-距離、速度、加速度のグラフを作成する。(AL⑤, ⑥) 3) テープとセンサーから得られた速度と重力加速度を比較し、差の原因を考察する。(AL⑤, ⑥)</p> <p>6 機械テーマ(3)：力のつりあい 基礎実験：斜面を滑り下りる物体の力学 ・物体が斜面を滑って下りる力学の理論と実際を対比して、AL①, ②で習得する。 また、差異原因を考察する。(AL④) 準備学習：1) iLearn本テーマトピック内に置いてあるテキストを熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順を予習し、実験ノートにまとめる。 課題：1) 立方体の「自由体図」を書く。(力のつりあい関係の図) (AL⑤, ⑥) 2) 滑り出しの角度より、摩擦力を計算する。(AL⑤, ⑥) 3) 斜面の一定距離を滑り下りる時間を計測して動摩擦係数を計算する。(AL⑤, ⑥) 4) 実験結果をもとに理論と実際を比較して考察を行う。(AL⑤, ⑥)</p>

7	<p>機械テーマ(3)：力のつりあい 応用実験：斜面を滑って上がる物体の力学 ・物体が斜面を滑って上る力学の理論と実際を対比して、AL①、②で習得する。 また、差異原因を考察する。(AL④) 準備学習：1) iLearn本テーマトピック内に置いてあるテキストを熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順を予習し、実験ノートにまとめる。 課題：1) 立方体の「自由体図」を書く。(力のつりあい関係の図) (AL⑤, ⑥) 2) 斜面方向(x軸とする)と斜面に垂直方向(y軸とする)の力のつり合い式を書く。(AL⑤, ⑥) 3) 立方体の重量、傾斜角、力および角度から静摩擦係数を計算する。(AL⑤, ⑥) 4) 実験結果をもとに理論と実際を比較して考察を行う。(AL⑤, ⑥)</p>
8	<p>電気テーマ(1)：電圧と電流の計測 基礎実験：デジタルマルチメータの使い方 ・デジタルマルチメータを用いて直流電圧、電流を測定する方法をAL①、②で習得する。 準備学習：1) テキストP22～27を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順を予習し、実験ノートにまとめる。 課題：1) 抵抗の電圧電流特性のグラフを作成し、オームの法則を確認する(AL⑤, ⑥) 2) 抵抗の直列接続、並列接続を実測し、理論式による計算値と比較する(AL⑤, ⑥)</p>
9	<p>電気テーマ(1)：電圧と電流の計測 応用実験：各種回路の電圧・電流計測 ・デジタルマルチメータを用いて交流電圧、電流を測定する方法をAL①、②で習得する。 準備学習：1) テキストP28～29を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順を予習し、実験ノートにまとめる。 課題：1) 3種類の電球の電圧電流特性をグラフにし、各電球の特性の違いを確認する。(AL⑤, ⑥) 2) 3種類の電球の消費電力を計算して比較を行い特徴をまとめる。(AL⑤, ⑥)</p>
10	<p>電気テーマ(2)：波形の計測 基礎実験：オシロスコープの使い方 ・デジタルオシロスコープを用いて、関数発生器の出力波形を観測する方法をAL①、②で習得する。 準備学習：1) テキストP30～38を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順を予習し、実験ノートにまとめる。 課題：1) デジタルオシロスコープの自動測定および手動計測の測定結果を表にまとめる。(AL⑤, ⑥) 2) 自動測定と手動測定による測定値の相対誤差を求める。(AL⑤, ⑥)</p>
11	<p>電気テーマ(2)：波形の計測 応用実験：オシロスコープを用いた信号波形観測 ・デジタルオシロスコープを用いて、音声信号を観測する方法をAL①、②で習得する。 準備学習：1) テキストP39～40を熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順を予習し、実験ノートにまとめる。 課題：1) デジタルオシロスコープにより音声信号を適切に観測する方法をまとめる。(AL⑤, ⑥) 2) 音階の決まり方の違いについて調査し、標準信号と音声信号の違いを理解する。(AL⑤, ⑥) 3) (新型コロナウイルスの状況によっては) 音声波形を人工的に合成する。(AL⑤, ⑥)</p>
12	<p>電気テーマ(3)：磁気の計測 基礎実験：磁界の観測 ・永久磁石や電流が作る磁界を、方位磁石や磁気センサを用いて観測する方法をAL①、②で習得する。 準備学習：1) iLearn本テーマトピック内に置いてあるテキストを熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順を予習し、実験ノートにまとめる。 課題：1) 永久磁石や電流が形成する磁界の分布を測定し測定結果を図にまとめる。(AL⑤, ⑥) 2) 磁気センサを構築し、そのセンサを用いた磁界強度分布を図にまとめる。(AL⑤, ⑥)</p>
13	<p>電気テーマ(3)：磁気の計測 応用実験：直流モータ構造の理解 ・直流モータの分解、製作、動作評価をAL①、②で行う。 準備学習：1) iLearn本テーマトピック内に置いてあるテキストを熟読し実験内容を理解する。 2) 実験手順を予習し、実験ノートにまとめる。 課題：1) 単極のモータを製作し、磁界分布と回転子の電流方向の関係、およびその回転具合を確認する。(AL⑤, ⑥) 2) 多極のモータを分解・製作し、構造と動作原理および回転体の評価方法を学ぶ。(AL⑤, ⑥)</p>
14	<p>レポート指導 レポート指導および追実験 ・報告書(実験レポート)の提出状況を確認する。 ・欠席等で行えなかった実験を行う。</p>
15	<p>まとめ・総括 まとめ・総括および追実験 ・提出された実験レポートについて、各学科の担当教員より総評を行う。</p>
授業形態	<p>受講者を6班に分け、機械系・電気系の6つのテーマの実験を行う。 各テーマは2週にかけて実施し、1週目に基礎実験を行い、2週目には応用実験(PBL)を行う。 また、各実験を通してレポートの書き方などの指導も行う。 アクティブラーニング：①:12回, ②:12回, ③:0回, ④:0回, ⑤:12回, ⑥:12回</p>

達成目標	理工学の基礎となる実験を行い、報告書（実験レポート）を作成することにより、 1. 実験を通して理工学への興味を持つ。（基礎） 2. 自主的な勉学意欲を持つ。（基礎） 3. グループ作業によりグループメンバーとの共同作業を身につける。（基礎） 4. 数値の取り扱い、実験データの整理方法、結果のまとめ方、考察方法などを身につける。（応用） 5. データの収集、管理や出典の明示の重要性を理解し、正しいデータ記録の方法を学び、習慣付ける。（応用）
評価方法・フィードバック	各テーマの実験実施状況およびレポートの内容により評価する。 実験：12回すべての実験に出席してレポートを提出し、合格していることが単位取得の最低条件である。1テーマでも実施していない場合には単位は取得できない。やむを得ない事情での欠席については補充実験で対応する。 レポート：すべての実験テーマのレポートを提出していることが最低条件である。レポートの内容や書き方に不備がある場合、再提出させる。
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> ・秀(1～5)：100～90点 ・優(1～5)：89～80点 ・良(1～3)：79～70点 ・可(1～3)：69～60点 ・不可：59点未満（実験の欠席およびレポートの未提出がある場合）
教科書・参考書	教科書：『工学基礎実験』 静岡理科大学編, iLearn@sist「工学基礎実験」
履修条件	なし
履修上の注意	実験科目において安全は常に最優先事項である。ガイダンス時に指示する安全上の注意事項には常に留意すること。 関数電卓を必ず持参すること。また必要に応じてノートパソコンも持参すること。
準備学習と課題の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・実験当日までに必ず実験の予習をし、実験方法のフローチャートを実験ノートに記入してくること。 ・実験開始時に予習をチェックし、予習ができていない場合にはその場で予習をさせる。 ・予習が完了するまで実験に取り掛かることを許可しない。 ・予習および復習を含め毎回3時間以上授業外に学習を行うこと。 ・実験レポート書式あるいは表紙をiLearn@sist「工学基礎実験」よりダウンロードを行い各自印刷してくること。
ディプロマポリシーとの関連割合(必須)	知識・理解:30%, 思考・判断:20%, 関心・意欲:20%, 態度:15%, 技能・表現:15%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	