

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
1年後期	1	2	必修（教職必修）
担当教員			
小土橋 陽平・高部 稚子			
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、化学合成や様々な材料を取り扱うとき、物理的な考え方・化学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、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。理工学基礎実験では、座学で学んだ物理、化学、生物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。</p> <p>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"> <li>1. 体験を通して理工学に興味を持つ。</li> <li>2. 自主的な勉学意欲を持つ。</li> <li>3. 定量的な考え方を身に付ける。</li> <li>4. 報告書の作成能力を習得する。</li> <li>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。</li> </ol> <p>なお、本講義を受講するにあたり基本的な器具の取り扱い方等を予習するため、京都大学が公開している「化学実験操作法」のビデオを利用する。この科目は、細胞生物学分野の実務経験のある教員が担当する科目である。</p>
授業計画	<p>1 ガイダンス：天秤の使い方・掃除の仕方、廃棄物の扱い・フローチャートの書き方 準備学習：テキストP. i～vi（実験について）を熟読してくる。 実習内容：①授業の目的や内容など、カリキュラムの中での位置と重要性を理解する。 ②実験授業を受けるうえで必要とされるマナーやエチケットの基本的考え方を理解する。 ③実習を行うにあたり、準備学習に必要なフローチャートの書き方を学ぶ。 課題：②に関しては、京都大学が公開している「化学実験操作法」から指定するビデオを視聴し、ビデオレポートを作成する（レポート用紙はiLearnからダウンロードする）。（AL①、AL③、AL⑤）</p> <p>2 実習基礎テーマ(1)1回目：誤差に関する実験 準備学習：1) テキスト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。 実験：①ホールビペットを用いた溶液の量り取りと重量測定を行う。 ②ビュレットから純水20滴を三角フラスコに滴下し、目盛と純水の重量に基づいて水1滴当たりの体積と重量を求める。 課題：個人ごとに10回行い、結果から誤差を解析する。重量の分布図などを作成する。（AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥）</p> <p>3 実習基礎テーマ(1)2回目：誤差に関する実験のレポート作成 準備学習：1) テキストを参考に、前週で行った実際の実験についてフローチャートを作成する。 講義：レポートの書き方・必須項目について。有効数字とは。 課題：同じグループに所属する履修生のデータについても同様に誤差に関する解析を行い、個人による誤差などについて理解を深める。 誤差に関する実験のレポートを作成し、期日までに提出する。（AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥）</p> <p>4 実習基礎テーマ(2)1回目：理論値と実験値 準備学習：1) テキスト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。 実験：①銅粉を精密天秤で秤量し、ガスバーナーで加熱する。燃焼後の重量を経時的に測定する。 課題：グループごとに複数回行い、結果から誤差を求める。（AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥）</p> <p>5 実習基礎テーマ(2)2回目：理論値と実験値に関する実験のレポート作成 準備学習：1) テキストを参考に、前週で行った実際の実験についてフローチャートを作成する。 2) 銅粉の燃焼により起こる現象を化学反応式で記す。その反応式に関連する原子量、分子量、式量を調べておく。 講義：レポートの書き方・必須項目について。有効数字とは。 課題：反応式から考える理論値と、スチールウールを燃焼して得られる実験値の間のずれの原因を考察する。 同じグループに所属する履修生のデータについても同様に誤差に関する解析を行い、個人による誤差などについて理解を深める。 理論値と実験値に関する実験のレポートを作成し、期日までに提出する。（AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥）</p> <p>6 化学テーマ(1)1回目（基礎編）：溶液の調整 準備学習：1) テキスト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。 実験：酸塩基滴定の基本と理論値からのずれについての解析 調製した水酸化ナトリウム滴定液を用いて0.1mol/l塩酸と硫酸を滴定する。 課題：酸塩基滴定の各濃度、体積計算を行い、理論値と比較する。（AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥）</p>

7	<p>化学テーマ(1) 2回目 (応用編) : 溶液の調整  準備学習 : 1) テキスト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。  実験 : 市販飲料中の有機酸濃度定量  クエン酸を代表とした有機酸を含む市販の飲料を用い、水酸化ナトリウム滴定液による酸塩基滴定を行う。  課題 : 1) シュウ酸標準液に対し、水酸化ナトリウム滴定液による酸塩基滴定を行い、水酸化ナトリウム滴定液の濃度の補正係数「f」(力価)を求める。  2) 有機酸を含む市販飲料の滴定を行い、得られるmol/Lの濃度値を換算し市販飲料に表示されている含有量の値と比較する。  (AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥)</p>
8	<p>生物テーマ(1) 1回目 (基礎編) : 顕微鏡観察  準備学習 : 1) テキスト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。  実験 : ①対物マイクロメーターと接眼マイクロメーターを用いた顕微鏡視野における微小長さの測定  接眼レンズに設置してあり常時見えている接眼マイクロメーターの1目盛が各倍率により何マイクロメーターに相当するかを対物マイクロメーターの1目盛りを観察することにより求める。  ②タマネギ表皮細胞の観察及び原形質分離を行う。  課題 : 1) 現在の視野の倍率に注意し、各倍率で接眼マイクロメーターの1目盛が何<math>\mu</math>mに相当するかを求め、タマネギの表皮細胞の大きさを測定する。  2) タマネギの表皮細胞を各濃度のショ糖溶液に浸し、原形質分離を観察して、限界原形質分離の濃度を求める。  (AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥)</p>
9	<p>生物テーマ(1) 2回目 (応用編) : 顕微鏡観察  準備学習 : 1) テキスト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。  実験 : 前回習得した微小長さ測定法を応用し、家庭や周辺の環境から様々な植物について、科目の異なる植物の細胞の違いなどを細胞レベルで比較するなど、応用編の顕微鏡観察を行う。  課題 : 1) 現在の視野の倍率に注意し、各倍率で接眼マイクロメーターの1目盛が何<math>\mu</math>mに相当するかを考え、注目する植物の各器官や部位により細胞の大きさがどのように変化しているか観察する。  2) 例として、原形質分離とともに原形質復帰を観察する。  (AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥)</p>
10	<p>物理テーマ(1) (基礎編) : 速度と加速度  準備学習 : 1) テキスト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。  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て習得する。  課題 : 1) 運動の実験データ表1を完成させる。  2) 表1より時間-位置、速度、加速度のグラフを作成する。  3) 最大速度と最大加速度を求める。  (AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥)</p>
11	<p>物理テーマ(1) (応用編) : 速度と加速度  準備学習 : 1) テキスト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。  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習得する。  課題 : 1) 運動の実験データ表を作成する。  2) 表より時間-距離、速度、加速度のグラフを作成する。  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。  (AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥)</p>
12	<p>生物テーマ(2) (基礎編) : コレステロールの定量  準備学習 : 1) テキストを熟読し実験原理を理解する。  2) 実験手順のフローチャートを作成する。  3) 生体内におけるコレステロールの役割について調べる。  実験 : コレステロール標準試薬を用いた比色定量法  コレステロール標準試薬を濃度ごとに調整し、各濃度における吸光度を測定する。  課題 : コレステロール標準試薬を用い、検量線を作成する。(AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥)</p>
13	<p>生物テーマ(2) (応用編) : コレステロールの定量  準備学習 : 1) テキスト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。  実験 : 前回習得した比色法によるコレステロール定量法の応用として、食品中のコレステロールを測定する。  課題 : コレステロールが含まれる食材からコレステロールを抽出し、定量する。市販品に表示されている含有量の値と比較する。  (AL①、AL②、AL③、AL④、AL⑤、AL⑥)</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、担当教員より総評を行う。  ・ 欠席等で行えなかった実験を行う。</p>

授業形態	履修者を2グループにし、更に数名ずつの小グループに分けて物理系・化学系・生物系の6つのテーマの実験を協力して行う。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)またはレポートの書き方などの指導を行う。 アクティブラーニング：①:13回, ②:12回, ③:13回, ④:12回, ⑤:13回, ⑥:12回
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. 自主的な勉強意欲を持つ。(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：全ての実験に出席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。 レポート：全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	・秀(1～5)：100～90点 ・優(1～4)：89～80点 ・良(1～3)：79～70点 ・可(1,2)：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：『理工学基礎実験』静岡理工科大学編
履修条件	なし
履修上の注意	必要に応じてパソコンを持参すること。化学系・生物系の実習では白衣とゴーグルを持参すること。
準備学習と課題の内容	・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。 ・「映像資料」がある実習についてはiLearn@sistにて必ず視聴すること。 ・実験レポート書式あるいは表紙がiLearn@sist「理工学基礎実験」にアップロードされている場合にはそれを使用すること。
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	