

明石工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械工学実験ⅠB
科目基礎情報					
科目番号	0065		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	機械工学科		対象学年	3	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	実験指導書はあらかじめ電子版で配布、もしくは各実験室で配布する。				
担当教員	加藤 隆弘,境田 彰芳,森下 智博,大森 茂俊,田中 誠一				
到達目標					
(1) 指導書や指示に基づいて、各実験の原理と実験手順が理解でき、実験を実施できる。 (2) 指導書や指示に基づいて、正確かつ安全に機器・器具を操作し、データを取得できる。 (3) 実験データの妥当性について論理的に考察でき、実験データをまとめ・分析・考察ができる。 (4) 報告書、口頭などによる報告ができる。 (5) グループで協力し、積極的に実験・実習に貢献し責任を果たすことができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目 (1)	指導書や指示に基づいて、各実験の原理と実験手順が説明でき、実験を実施できる。		指導書や指示に基づいて、各実験の原理と実験手順が理解でき、実験を実施できる。		各実験の原理と実験手順が理解できず、実験を実施できない。
評価項目 (2)	指導書や指示に基づいて、正確かつ安全に機器・器具を操作し、データを取得できる。		指導書や指示に基づいて、指示を仰ぎながら正確かつ安全に機器・器具を操作し、データを取得できる。		誤った操作や不安全な機器・器具の操作をし、データを取得できない。
評価項目 (3)	実験データの妥当性について論理的に考察でき、実験データをまとめ・分析・考察ができる。		実験データの妥当性について論理的に考察でき、実験データをまとめることができる。		実験データの妥当性について論理的でない考察である。また、実験データがまとめとまらず、分析・考察ができていない。
評価項目 (4)	報告書、口頭などで分かりやすく報告ができる。		報告書、口頭などによる報告ができる。		報告書、口頭などによる報告ができない。
評価項目 (5)	グループで協力し、積極的に貢献し、責任を果たすことができる。グループ活動において模範を示す、他者に対し適切な協調行動を促すことができる。		グループで協力し、積極的に実験・実習に貢献し責任を果たすことができる。		グループで協力できず、積極的に貢献しない。また、与えられた役割に対して責任を果たすことができない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (C) 学習・教育到達度目標 (H)					
教育方法等					
概要	物理の基礎事項およびその工学への応用技術を体験的に学習する。また実験を通して、計測機器を用いた現象の数値化し、現象の理論的な分析・考察する力およびそれを文書（実験報告書）を通して伝える能力を身に着ける。				
授業の進め方・方法	全体のガイダンスと複数の班の輪番で実施する6テーマの実験で構成する。授業計画で示す実施順は代表例である。5名の教員が担当する授業と実験である。 森下：実験2回担当，境田：実験4回担当，加藤：実験2回担当，大森：実験2回担当，田中：実験2回担当。				
注意点	(1) 本科目は、力学（サイエンスⅠ～Ⅲ）、数学（数学Ⅰ～Ⅲ）、工業力学Ⅰ、材料力学Ⅰ、材料学Ⅰ、機械加工学Ⅱ、機械工学実習Ⅰ～Ⅱの学習内容を用いるので、適宜復習をしておくことが望ましい。 (2) 事前に実験指導書を十分に熟読し、実験内容を十分理解して実験に取り掛かること。 (3) 体験的に学ぶ実験科目であるから、出席が前提となる。単位を修得するには、全ての実験を実施し報告書を提出することが条件である。 合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	金属材料の引張試験（森下）	金属材料の引張試験の基礎知識・手順を理解し、安全等に配慮しながら共同で必要なデータが測定できる。	
		2週	金属材料の引張試験（森下）	実験データの分析を行い、適切な図表を用いて論理的な考察等を含めた報告書を期限内に作成・提出できる。	
		3週	針金のねじりによる横弾性係数係数の測定（境田）	針金のねじりによる横弾性係数係数の測定の基本原理・手順を理解し、安全等に配慮しながら共同で必要なデータが測定できる。	
		4週	針金のねじりによる横弾性係数係数の測定（境田）	実験データの分析を行い、適切な図表を用いて論理的な考察等を含めた報告書を期限内に作成・提出できる。	
		5週	金属組織の顕微鏡観察（境田）	金属組織の顕微鏡観察における基礎知識・手順を理解し、安全等に配慮しながら共同で必要なデータが測定できる。	
		6週	金属組織の顕微鏡観察（境田）	実験データの分析を行い、適切な図表を用いて論理的な考察等を含めた報告書を期限内に作成・提出できる。	
		7週	報告書の作成 実験を行ったテーマについて、結果を検討し、報告書にまとめる。	修正や追加の指示を検討・理解し、より効果的でわかりやすい報告書にまとめることができる。	
		8週	中間試験実施せず		
	4thQ	9週	切削における表面粗さの測定（加藤）	切削における表面粗さの測定の基本原理・手順を理解し、安全等に配慮しながら共同で必要なデータが測定できる。	
		10週	切削における表面粗さの測定（加藤）	実験データの分析を行い、適切な図表を用いて論理的な考察等を含めた報告書を期限内に作成・提出できる。	

		11週	FEMを用いた構造解析演習（大森）	FEM（有限要素法: Finite Element Method）を用いた構造解析における基礎知識・手順を理解し、安全等に配慮しながら共同に必要なデータが計算できる。
		12週	FEMを用いた構造解析演習（大森）	解析データの分析を行い、適切な図表を用いて論理的な考察等を含めた報告書を期限内に作成・提出できる。
		13週	マノメータを用いた流体の圧力測定（田中）	マノメータを用いた流体の圧力測定の基本原理・手順を理解し、安全等に配慮しながら共同に必要なデータが測定できる。
		14週	マノメータを用いた流体の圧力測定（田中）	実験データの分析を行い、適切な図表を用いて論理的な考察等を含めた報告書を期限内に作成・提出できる。
		15週	報告書の作成 実験を行ったテーマについて、結果を検討し、報告書にまとめる。	修正や追加の指示を検討・理解し、より効果的でわかりやすい報告書にまとめることができる。
		16週	期末試験実施せず	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	数学	1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	3	
	自然科学	物理実験	物理実験	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	3	後1
				安全を確保して、実験を行うことができる。	3	後1
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	3	後1
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	3	後1
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	3	後2
				軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	3	後4
			熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	4	後14
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	4	後14
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	後14
				パスカルの原理を説明できる。	4	後14
				液柱計やマノメータを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	4	後14
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	後14
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	4	後14
				層流と乱流の違いを説明できる。	4	後14
				ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	4	後14
				ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	4	後14
			工作	切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。	4	後10
				切削のしくみと切りくずの形態、切削による熱の発生、構成刃先を説明できる。	4	後10
			計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	4	後1
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4	後1
	分野別の工学実験・実習能力	機械系分野【実験・実習能力】	機械系【実験実習】	代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4	後1
				実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	4	後1
				災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。	4	後1
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	4	後1
				加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。	3	後1
				実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。	3	後1

評価割合

	取り組み・態度	分析・考察	報告書	合計
総合評価割合	20	40	40	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	10	40	40	90
分野横断的能力	10	0	0	10