豊田工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工学実験B

科目基礎情報

科目番号	14205	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	後期:6
教科書/教材	各テーマごとにプリントを配布／機械工学科工学実験実施要領		
担当教員	兼重 明宏,林 伸和,若澤 靖記,小谷 明,上木 諭,中村 裕紀,淺井 一仁		

到達目標

(ア)制御系の構成要素と特性を理解する。
(イ)切削抵抗の測定法および切削抵抗の基礎知識を理解する。
(ウ)最小二乗法によるデータ近似について理解する。
(エ)流体抵抗の原因と境界層制御のメカニズムを理解する。
(オ)制御対象の運動方程式を理解し、制御系設計を理解する。
(カ)引張試験より降伏点、引張強さ、伸び、絞りを求め、硬さ試験を通じて材料の硬さと強度の関係を理解する。
(キ)塑性加工中の工具と材料間の摩擦係数が加工しながら測定できること，および加工への摩擦の影響を理解する。

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	制御系の構成要素と特性を理解し、実験結果をまとめ十分な考察ができる。	制御系の構成要素と特性を理解し、報告書が作成できる。	制御系の構成要素と特性を理解し、報告書が作成できない。
評価項目2	切削抵抗の測定法および切削抵抗の基礎知識を理解し、実験結果をまとめ、十分な考察ができる。	切削抵抗の測定法および切削抵抗の基礎知識を理解し、実験結果をまとめ、考察ができる。	切削抵抗の測定法および切削抵抗の基礎知識を理解し、実験結果をまとめ、考察ができない。
評価項目3	最小二乗法によるデータ近似について理解し、実験結果をまとめ、十分な考察ができる。	最小二乗法によるデータ近似について理解し、実験結果をまとめ、報告書を作成できる。	最小二乗法によるデータ近似について理解し、実験結果をまとめ、報告書を作成できない。
評価項目4	流体抵抗の原因と境界層制御のメカニズムを理解し、実験結果をまとめ、十分な考察ができる。	流体抵抗の原因と境界層制御のメカニズムを理解し、実験結果をまとめ、報告書を作成できる。	流体抵抗の原因と境界層制御のメカニズムを理解し、実験結果をまとめ、報告書を作成できない。
評価項目5	制御対象の運動方程式を理解し、制御系設計を理解し、実験結果をまとめ、十分な考察ができる。	制御対象の運動方程式を理解し、制御系設計を理解し、実験結果をまとめ、報告書を作成できる。	制御対象の運動方程式を理解し、制御系設計を理解し、実験結果をまとめ、報告書を作成できない。
評価項目6	硬さ試験を通じて材料の硬さと強度の関係を理解し、実験結果をまとめ、十分な考察ができる。	硬さ試験を通じて材料の硬さと強度の関係を理解し、実験結果をまとめ、報告書を作成できる。	硬さ試験を通じて材料の硬さと強度の関係を理解し、実験結果をまとめ、報告書を作成できない。
評価項目7	塑性加工中の工具と材料間の摩擦係数が加工しながら測定できること，および加工への摩擦の影響を理解する。	円環圧縮摩擦試験の測定原理，および摩擦によって試験片形状が変化することが理解できる。	円環圧縮摩擦試験の測定原理，および摩擦によって試験片形状が変化することが理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 B1 豊富な実験・実習に裏付けられた基礎学力を身につける。
学習・教育到達度目標 C1 問題を見いだし，それについて適切な実験を計画し，必要な結果を得ることができる。
学習・教育到達度目標 D2 口頭，文書，グラフ，図を用いて自分の考えを効果的に伝えることができる。
JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
JABEE f 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
JABEE h 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
JABEE i チームで仕事をするための能力
本校教育目標 ② 基礎学力
本校教育目標 ③ 問題解決能力
本校教育目標 ④ コミュニケーション能力

教育方法等

概要	機械工学実験は、次の事柄などをその目的としている。（1）機械工学の各分野における基礎的現象や諸機械の特性を自ら体験して理解する。（2）測定機器の取扱い方法や実験技術を習得する。（3）実験データの処理・解析および報告書の作成の技法を修得する。実験では8～12名が１班となり、１クラス4班程度に分かれ、機械工作、熱力学、流体力学、材料力学、計測工学、制御工学の分野における下記のテーマについて実験を行う。この中で流体力学に関する実験は、企業で流体を扱う機械の設計を担当していた者が担当する。
授業の進め方・方法	実験と報告書作成
注意点	安全指導に従う．報告書提出の規則に従う．

選択必修の種別・旧カリ科目名

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	実験の概要と安全指導	実験の概要と安全指導を理解する
		2週	制御系の周波数応答解析	制御系の構成要素と特性を理解を理解する。
		3週	切削抵抗の測定	切削条件の違いによる切削抵抗の特性を理解する。
		4週	最小二乗法によるデータ近似	最小二乗法によるデータ近似について理解する。
		5週	円柱表面の境界層制御による流体抵抗の低減	流体抵抗の原因と境界層制御のメカニズムを理解する。
		6週	モータを用いた制御系設計に関する実験	制御対象の運動方程式を理解し、制御系設計を理解する。
		7週	引張試験および硬さ試験	引張試験より降伏点、引張強さ、伸び、絞りを求め、硬さ試験を通じて材料の硬さと強度の関係を理解する。
		8週	金属薄板の深絞り試験	深絞り試験を理解し，限界絞り比を求めることができる．

	4thQ	9週	レポート指導	性を理解し、制御系設計を理解し，報告書にまとめる。
		10週	レポート指導	切削条件の違いによる切削抵抗の特性を理解し、報告書をまとめる。
		11週	レポート指導	ソレノイドバルブの違いによる特性を理解し，報告書にまとめる。
		12週	レポート指導	流体抵抗の原因と境界層制御のメカニズムを理解し、報告書にまとめる。
		13週	レポート指導	制御対象の運動方程式と制御系設計を理解し、報告書にまとめる。
		14週	レポート指導	引張試験より降伏点、引張強さ、伸び、絞りを求め、硬さ試験を通じて材料の硬さと強度の関係を理解し、報告書にまとめる。
		15週	レポート指導	最小二乗法によるデータ近似について理解し，報告書にまとめる。
		16週		

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	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	4	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	4	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	4	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	4	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	4	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	4	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	4	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	4	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	4	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	4	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	4	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
専門的能力	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】	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。	4	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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。	4	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

評価割合

	レポート	合計
総合評価割合	100	100
専門的能力	100	100