

福島工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	工学実験
科目基礎情報					
科目番号	0093		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	学修単位: 3	
開設学科	機械工学科 (R2年度開講分まで)		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	前期:3 後期:3	
教科書/教材	(前期) 電気電子工学実験指導書, 福島工業高等専門学校電気工学科編 (後期) 機械工学実験～4,5年生実験テキスト～ 福島工業高等専門学校機械工学科編				
担当教員	松本 匡以, 一色 誠太, 鈴木 茂和, 野田 幸矢, 鈴木 晴彦, 伊藤 淳, 山田 貴浩, 高橋 章				
到達目標					
(前期) ①簡単な電子回路の製作ができ, その動作について理解できる. (前期) ②オペアンプの基本特性が理解でき, 小型DCモータの基本的な制御が理解できる. (前期) ③トランジスタの基本特性と増幅回路について理解できる. (前期) ④代表的なセンサの特性とスイッチング回路の設計と製作ができる. (前期) ⑤変圧器や誘導機の動作や特性について理解できる. (後期) ①機械工学に関する種々の装置の動作や測定原理を理解し, 正確なデータ測定ができる. (後期) ②機械工学に関する各テーマの実験を通して, 正しい報告書の作成ができる.					
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	到達目標の内容を実践で理解し, 応用できる。		到達目標の内容を実践で理解している。		到達目標の内容を実践で理解していない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	(前期) 電気工学に関する各テーマの実験を通して, 各装置の動作や測定原理を理解する. また, グループ実習による応用回路設計・製作とその成果発表をする. (後期) 機械工学に関する各テーマの実験を通して, 各装置の動作や測定原理を学習させる. また, 実験装置や計測器の使い方, 実験データのまとめ方などを学習させる. この科目では, 企業でCADシステムを利用した生産設備等の設計と, 併せて企業内でのCADシステムの普及・利用方法教育等を担当した教員が, その経験を活かし, CADシステムの使用方法について実験の授業を行う (3D-CAD: 4,5年生). また, 企業で技術開発 (大型計算機による製鉄の各工程を統合する工程管理システムの構築及び転炉内部の溶鉄を攪拌させるためのアルゴンガスの流動特性並びにスターリングエンジンの開発研究) を担当した教員がその経験を活かし, メカトロニクスに関する実験 (デジタル回路の実験, ステッピングモータの実験)(4年)について実験指導を行う。				
授業の進め方・方法	前期中間試験・前期期末試験は実施しない, 後期中間試験・後期期末試験は実施しない. (前期) ローターション実験のレポート成績と応用演習の成績を総合的に評価し, 60点以上を合格とする. (後期) レポート60%, 実験で得られたデータの精度等を40%として総合的に評価し, 60点以上を合格とする。				
注意点	(前期) 実験の目的や内容を正しく把握する. 実験前の準備, および実験過程にも注意し, 自主的に取り組むこと. グループ内の協力・連携を十分に行うこと. 自学自習の確認方法—自学自習時間を利用して実験レポートを作成し, それを期限内に提出させる. (後期) 実験の目的や内容を正しく把握する. 実験前の準備あるいは実験の過程にも注意し, 自主的に実験に取り組むこと. 実験報告書を指示された期日時刻までに遅延なく提出すること. 自学自習の確認方法: 報告書の内容で確認する。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	実験ガイダンス	指導書配布, レポートの提出方法, 評価方法等の説明	
		2週	ローテーション実験	抵抗測定	
		3週	ローテーション実験	トランジスタの静特性	
		4週	ローテーション実験	変圧器の実験	
		5週	ローテーション実験	誘導電動機の実験	
		6週	ローテーション実験	オペアンプの実験	
		7週	ローテーション実験	小型モータの基本制御の実験	
		8週	全体実験 (1)	トランジスタによるスイッチング	
	2ndQ	9週	全体実験 (2)	オペアンプを用いた信号処理	
		10週	グループ演習	応用演習 (1)	
		11週	グループ演習	応用演習 (2)	
		12週	グループ演習	応用演習 (3)	
		13週	グループ演習	応用演習 (4)	
		14週	実験のまとめ	追加・補習実験等	
		15週	実験のまとめ	レポート評価, 追加実験等	
		16週			
後期	3rdQ	1週	材料試験(1)	材料試験の種類、引張試験	
		2週	材料試験(2)	引張試験における時効、圧縮試験	
		3週	実験報告書作成と講評	材料試験に関する実験報告書の作成。報告書の個別指導。	
		4週	ワイヤ放電加工機による微細加工(1)	加工原理と加工手順	
		5週	ワイヤ放電加工機による微細加工(2)	ワークの加工	
		6週	実験報告書作成と講評	ワイヤ放電加工に関する実験報告書の作成。報告書の個別指導。	
		7週	熱流体実験(1)	断熱材の保温効果	
		8週	熱流体実験(2)	円管内速度分布と速度助走距離の測定	
	4thQ	9週	実験報告書作成と講評	熱流体に関する実験報告書の作成。報告書の個別指導。	

		10週	3D-CADシステムによる基本形状設計(1)	CADシステムの概要、3次元形状の作製(押出)
		11週	3D-CADシステムによる基本形状設計(2)	3次元形状の作製(回転)
		12週	実験報告書作成と講評	3D-CADシステムに関する実験報告書の作成。報告書の個別指導。
		13週	メカトロニクスに関する実験(1)	代表的なデジタルICの機能
		14週	メカトロニクスに関する実験(2)	ステッピングモーターの駆動原理
		15週	実験報告書作成と講評	メカトロニクスに関する実験報告書の作成。報告書の個別指導。
		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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	
				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。	3	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	製図	図面の役割と種類を適用できる。	4	
				製図用具を正しく使うことができる。	4	
				線の種類と用途を説明できる。	4	
				物体の投影図を正確にかくことができる。	4	
				製作図の書き方を理解し、製作図を作成することができる。	4	
				公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。	4	
				部品のスケッチ図を書くことができる。	4	
				CADシステムの役割と基本機能を理解し、利用できる。	4	
				ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの機械要素の図面を作成できる。	4	
				歯車減速装置、手巻きウィンチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。	4	
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	4	
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	4	
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	4	
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	4	
				脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	4	
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	4	
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	4	
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	4	
				合金の状態図の見方を説明できる。	4	
				塑性変形の起り方を説明できる。	4	
				加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	4	
				鉄鋼の製法を説明できる。	4	
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4	
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4	
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	4	
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	4	
				焼入れの目的と操作を説明できる。	4	
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	
	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】	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	4	
				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	
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	4	
				ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	4	
				マイクロメータの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	4	

			ダイヤルゲージ、ハイトゲージ、デプスゲージなどの使い方を理解し、計測できる。	4	
			けがき工具を用いてけがき線にかくことができる。	4	
			やすりを用いて平面仕上げができる。	4	
			ねじ立て工具を用いてねじを切ることができる。	4	
			アーク溶接の原理を理解し、アーク溶接機、アーク溶接器具、アーク溶接棒の扱い方を理解し、実践できる。	4	
			アーク溶接の基本作業ができる。	4	
			旋盤主要部の構造と機能を説明できる。	4	
			旋盤の基本操作を習得し、外丸削り、端面削り、段付削り、ねじ切り、テーパ削り、穴あけ、中ぐりなどの作業ができる。	4	
			フライス盤主要部の構造と機能を説明できる。	4	
			フライス盤の基本操作を習得し、平面削りや側面削りなどの作業ができる。	4	
			ボール盤の基本操作を習得し、穴あけなどの作業ができる。	4	
			NC工作機械の特徴と種類、制御の原理、NCの方式、プログラミングの流れを説明できる。	4	
			少なくとも一つのNC工作機械について、各部の名称と機能、作業の基本的な流れと操作を理解し、プログラミングと基本作業ができる。	4	
			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	
			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	

評価割合							
	試験	レポート	データ精度	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	80	20	0	0	0	100
前期	0	50	0	0	0	0	50
後期	0	30	20	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0