

熊本高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電子通信工学実験I	
科目基礎情報							
科目番号	TE1307			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	履修単位: 4		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	4		
教科書/教材	電子通信工学実験 I						
担当教員	本木 実,大石 信弘,葉山 清輝,小田川 裕之						
到達目標							
電気・電子系分野の知識を講義と連動した実験実習を通して理解するとともに、模範に沿って確実に実験を遂行し、データを整理し考察ができることを基本的な目標とする。 具体的には主に次の三つである。 1. 報告書をきちんと作れる能力を養う(吟味・考察、プレゼン) 2. 基本的な実験装置を取扱う能力を養う(機材と測定法および機材選定法) 3. 基本的な理論を理解しながら実際に測定する力を身につける							
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	
実験への参加	原理を理解した上で実験機器を適切に扱って率先して実験を遂行できる			原理を理解し、実験機器を適切に扱って実験を遂行できる		実験に参加できない	
PBL(課題解決型学習)	自ら問題設定を行い、決められた期間内に、計画通りの成果物の制作を行う事ができる			自ら問題設定を行い、決められた期間内に一定の成果物の制作を行う事ができる		問題設定ができず、成果物の作成ができない	
実験内容の発表	各実験項目を聴講者にわかりやすくまとめた発表を行うことができ、質疑応答に対しても適切な回答を行うことができる			各実験項目をまとめ、実験内容を理解しているとみとめられる発表ができる		実験内容の発表ができない	
レポート制作	実験内容を過不足なく記載し、妥当な考察を行う事ができる。体裁を満たした技術レポートを作成できる			最低限の体裁を満たした技術レポートの作成ができる		体裁を満たした技術レポートが作成できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	基礎的な実験を通して、電気計測の方法および電気回路、電子回路等で学ぶ様々な法則や各素子の特性の理解を深める。また、専門科目で学習した知識を応用し、基本的な電子回路の製作を行う。						
授業の進め方・方法	講義で習う理論を実際に自分で確認すること、およびPBLにて製品開発の経験を培うことが重要である。最初の説明をよく聞き、安全にかつ積極的に対応していくことが大切である。						
注意点	実験ノートのグラフ、計算、有効数値などをチェックするとともに、吟味・考察、まとめ、研究事項が適切に行われているかを評価する。PBLにおいては、仕様書等書類と出来上がった作品を評価する一方、グループの構成員による相互評価も行う。また、ローテーション実験、PBL実験双方とも発表会を行い、発表会の評価も対象とする。ローテーション実験では、レポート80%、実施20%とし、PBLでは、書類および相互評価、プレゼン等を総合的に評価する。この科目の全体的な評価は、ローテーション実験を60%、PBLを40%の重みを付けた平均点とし、総合して60点以上なければ単位を認定しない。レポート・仕様書の提出期限に遅れたものは1週間につき20点減点、PBLは欠席1日で10点減点とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス・実験機材の取り扱い		実験室や実験機材の取り扱い方を理解できる。		
		2週	ベクトル軌跡		LR 直列、CR 直列回路のベクトル軌跡を測定し、インピーダンスおよびアドミタンスのベクトル軌跡を描くことができる。		
		3週	ダイオード		ダイオードの静特性を測定できる。		
		4週	圧電素子		圧電素子の動作を理解し、応用回路の動作を説明できる。		
		5週	加速度センサ		加速度センサの動作を理解し、基本回路の動作を説明できる。		
		6週	電界・電位		線状電荷により生じる静電界の様子を電気力線によって描くことができる。また等電位線と電気力線の関係を説明できる。		
		7週	トランジスタの静特性		トランジスタの静特性を測定できる。		
		8週	PCによる自動計測		PCを介して、直流電源を制御し、回路の特性をPCに取り込むことができる。		
	2ndQ	9週	交流電力・力率		交流回路の電圧、電流、電力および力率の測定ができる。		
		10週	トランジスタ低周波増幅器の設計と製作(1)		トランジスタ低周波増幅器の決められた性能を実現するために、素子の選定および回路定数を決定でき、実際に回路基板上に回路を構成できる。		
		11週	トランジスタ低周波増幅器の設計と製作(2)		同上		
		12週	トランジスタ低周波増幅器の設計と製作(3)		同上		
		13週	トランジスタ低周波増幅器の設計と製作(4)		同上		
		14週	ブリッジ応用		ブリッジ回路とセンサを組み合わせることで、わずかな抵抗の変化を検出できるブリッジ回路の特性を理解し説明できる。		
		15週	F E T の静特性		FETの動作を理解し、応用回路の動作を説明できる。		
		16週					

後期	3rdQ	1週	オペアンプの基本的な回路	オペアンプを用いた簡単な加算や減算などの演算回路を構成しレポートにまとめることができる。
		2週	テブナンの定理	電気回路の基本的な法則であるテブナンの定理を理解し、説明できる。
		3週	発表会(1)	実験に関する項目をまとめることができる。
		4週	発表会(2)	実験に関する項目を発表できる。
		5週	電子回路の設計と製作(1)	コスト、消費電力などの制約条件を様々な角度から検討し、たくさんの解の中から1つに絞り問題を解決することができる。
		6週	電子回路の設計と製作(2)	同上
		7週	電子回路の設計と製作(3)	同上
		8週	電子回路の設計と製作(4)	同上
	4thQ	9週	電子回路の設計と製作(5)	同上
		10週	電子回路の設計と製作(6)	同上
		11週	電子回路の設計と製作(7)	同上
		12週	電子回路の設計と製作(8)	同上
		13週	発表会(3)	実験に関する項目を発表できる。
		14週	電子情報通信技術の収集と分析(1)	電子情報通信技術に関する最新技術を収集し、分析できる。
		15週	電子情報通信技術の収集と分析(2)	同上
		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	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	
				分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3	
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3	
				因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	
				簡単な連立方程式を解くことができる。	3	
				無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	
				1次不等式や2次不等式を解くことができる。	3	
				恒等式と方程式の違いを区別できる。	3	
				2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	
				分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	
				累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
				対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	
				対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
				角を弧度法で表現することができる。	3	
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
				三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
				三角比を理解し、簡単な場合について、三角比を求めることができる。	3	
				一般角の三角関数の値を求めることができる。	3	
				平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	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。	2	
				安全を確保して、実験を行うことができる。	2	
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	2	
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	2	
				電磁気に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	2	
				電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	2	

専門的能力	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。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
				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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
				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。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
				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。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
				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。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
				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。	2	
				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。	2	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	2	
				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。	2	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	2	
				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。	2	
		技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	情報技術の進展が社会に及ぼす影響、個人情報保護法、著作権などの法律について説明できる。	2	
		情報リテラシー	情報リテラシー	コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	2	
				情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。	2	
				個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。	2	
	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	2	
				合成抵抗や分圧・分流の考え方を用いて、直流回路の計算ができる。	2	
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	2	
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	3	
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	2	
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	4	
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	4	
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	4	
				重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	2	
				テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。	2	
			電磁気	電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	2	
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	2	
				バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	2	
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	2	
				利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	2	
			電子工学	トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	2	
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	1	
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	1	
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	1	

			計測	計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	2	
				ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。	2	
				有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。	3	
				電力量の測定原理を説明できる。	2	
	分野別の工学実験・実習能力	電気・電子系分野【実験・実習能力】	電気・電子系【実験実習】	電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。	3	
				抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	3	
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	3	
				電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。	2	
				ブリッジ回路の平衡条件を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				重ねの理を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				インピーダンスの周波数特性を考慮し、実験結果を考察できる。	4	
				増幅回路等(トランジスタ、オペアンプ)の動作に関する実験結果を考察できる。	4	
				ダイオードの電氣的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	4	
				トランジスタの電氣的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	4	
				デジタルICの使用方法を習得する。	4	
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	3	
				他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	2	
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	2	
				日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	2	
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	2	
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	2	
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	3	
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	3	
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	3	
				あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる。	2	
				複数の情報を整理・構造化できる。	2	
				課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	2	
				グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	2	
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	2	
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	2	
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	2	
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	2	
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	2	
				公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	2	
				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	2	
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	2	
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	2	
				経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	2	

評価割合		
	レポート	合計
総合評価割合	100	100
ローテーション実験	55	55
ローテーション実験発表	5	5
PBL実験	40	40