松江工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	卒業研究
科目基礎情報					
科目番号	0050	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 12		
開設学科	電子制御工学科	対象学年	5		
開設期	通年	週時間数	12		
教科書/教材	指導教員ごとに指定する。				
担当教員	堀内 匡,久間 英樹,今尾 浩也,長澤 潔,幸田 憲明,加藤 健一,青代 敏行,市川 和典,中西 大輔				
到達目標					
(1)電子制御工学科での学習により培った総合力を背景として、各々の興味ある専門分野を研究テーマとして選定し、研究を実施できる(4-1) (2)自発的な研究計画を立案し、1年間にわたって継続して実行できる(4-1) (3)当該分野に関する評価・検証技術を習得する(5-2) (4)実験データを理論的に解析し、報告書に記述できる(5-2) (5)技術者として必要なプレゼンテーション能力を涵養する(4-1)					
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		電子制御工学科での学習により培った総合力を背景として、各々の興味ある専門分野を研究テーマとして選定し、研究を実施できる	電子制を実御工学科での学習により培った総合力を背景として、各々の興味ある専門分野を研究テーマとして選定し、研究施できる	電子制御工学科での学習により培った総合力を背景として、各々の興味ある専門分野を研究テーマとして選定し、研究を実施できない	
評価項目2		自発的な研究計画を立案し、1年間にわたって継続して自ら実行できる	自発的な研究計画を立案し、1年間にわたって継続して実行できる	自発的な研究計画を立案し、1年間にわたって継続して実行できない	
評価項目3		当該分野に関する評価・検証技術を十分に習得できる。	当該分野に関する評価・検証技術を習得できる。	当該分野に関する評価・検証技術を習得できない。	
評価項目4		実験データを理論的に解析し、報告書に記述できる	実験データを解析し、報告書に記述できる	実験データを理論的に解析し、報告書に記述できない	
評価項目5		技術者として必要なプレゼンテーション能力を涵養する	技術者として最低限必要なプレゼンテーション能力を涵養する	技術者としてプレゼンテーション能力を涵養しない	
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 4 学習・教育到達度目標 5					
教育方法等					
概要	4年生までに実施された講義、実験を通じて修得した知識をもとに、5年間の集大成として以下のようなことを踏まえて研究に取り組む。別紙の研究テーマ/研究内容の中から各自の研究テーマを遂行する 自分が行う研究課題の背景と位置づけを把握し、その目標と実施計画を立案する。 文献調査等により知識を得て、試作と実験を通じた課題解決のための方策を提案し、各自の研究テーマを遂行する。 得られた実験結果・考察等をまとめて、プレゼンテーションや報告書作成の基礎を修得する。				
授業の進め方・方法	卒業研究に取り組み、発表会での発表と論文提出をすることで到達目標の達成度を総合的に評価する。 具体的には、卒研発表会での評価を30%、卒業研究報告書の評価を70%とする。 卒研発表会での評価は、到達目標(5)の達成度と予稿内容を、公聴した教員で評価する。 卒業研究報告書の評価は、到達目標(1)~(4)の達成度で評価する。 なお、卒業研究発表会の評価者は複数教員で行う。卒業研究報告書の評価者は担当教員が行うものとする。				
注意点	時間割に明記されている時間以外にも積極的に卒業研究に励むこと。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	
		2週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	
		3週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	
		4週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	
		5週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	
		6週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	
		7週	中間報告会	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	
		8週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	
	2ndQ	9週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	
		10週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。	

		11週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		12週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		13週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		14週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		15週	中間報告会	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		16週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
後期	3rdQ	1週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		2週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		3週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		4週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		5週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		6週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		7週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		8週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
	4thQ	9週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		10週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		11週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		12週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		13週	卒業研究テーマ毎に実施する	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		14週	最終報告会、最終報告書、最終報告会、最終報告書、卒業研究論文の提出	工学的課題を発見し解決策を考えるとともに、その解決策の有効性を検証して分かりやすく発表できるようになる。
		15週		
		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)	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、表などを用いて表現できる。	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	
				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。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	4	
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	4	
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	4	
				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。	4	
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	4	
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	4	
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	4	
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	4	
				正弦波交流のフェーズ表示を説明できる。	4	
				R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	4	
				瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				フェーズ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				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。	4	
				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	
				理想変成器を説明できる。	4	
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	4	
				RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4	
			RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4		
			重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	4		
			網目電流法を用いて回路の計算ができる。	4		
			節点電位法を用いて回路の計算ができる。	4		
			テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。	4		
			電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	4	
				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。	4	
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	4	
				導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	4	
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	4	
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	4	
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	4	
				静電エネルギーを説明できる。	4	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	
				電流が作る磁界をビオ・サバルの法則を用いて計算できる。	4	
				電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。	4	
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4	
				ローレンツ力を説明できる。	4	
			電子回路	磁気エネルギーを説明できる。	4	
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	4	
自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。	4					
ダイオードの特徴を説明できる。	4					
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。	4					
FETの特徴と等価回路を説明できる。	4					
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。	4					
トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	4					
演算増幅器の特性を説明できる。	4					
電子工学	演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。	4				
	発振回路の特性、動作原理を説明できる。	4				
	変調・復調回路の特性、動作原理を説明できる。	4				
	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	4				
			電子工学	エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	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】	原子の構造を説明できる。	4	
			パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	
			結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
			金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	4	
			真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
			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。	4	
			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。	4	
	電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4			
	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	2			
	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。	2			
	レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	2			
	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。	2			
	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。	2			
	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。	2			
	アーク溶接の基本作業ができる。	2			
	旋盤主要部の構造と機能を説明できる。	2			
	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。	2			
	フライス盤主要部の構造と機能を説明できる。	2			
	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。	2			
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。	2				
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。	2				
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。	2				
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。	4		
		抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	4		
		オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	4		
		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。	4		
		キルヒホッフの法則を適用し、実験結果を考察できる。	4		
		分流・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。	4		
		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		
		共振について、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		
		論理回路の動作について実験結果を考察できる。	4		
ダイオードの電気的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	4				
トランジスタの電気的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	4				

評価割合

	発表	卒業研究報告書評価	合計
総合評価割合	30	70	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	30	70	100
分野横断的能力	0	0	0