

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	電磁気学
科目基礎情報						
科目番号	4S06		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	制御情報工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	基礎電磁気学(山口昌一郎著)(電気学会)					
担当教員	堺 研一郎					
到達目標						
1. 電流と電気抵抗について理解し、それに関連した問題を解くことができる。 2. 静電気について理解し、それに関連した問題を解くことができる。 3. 磁気、磁界、磁位と磁位差、磁束と磁束密度、磁気モーメントと磁化線、磁化曲線、磁気誘導、電磁誘導、コイルについて理解し、それに関連した問題を解くことができる。 4. 磁気回路、磁気抵抗について理解し、それに関連した問題を解くことができる。 5. 電子の作用について理解し、それに関連した問題を解くことができる。 6. 電磁気学のベクトル解析について理解し、それに関連した問題を解くことができる。						
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	電流と電気抵抗について理解し、それに関連した問題を解くことができる。		電流と電気抵抗について理解し、それに関連した基本的な問題を解くことができる。		電流と電気抵抗について理解し、それに関連した問題を解くことができない。	
評価項目2	静電気について理解し、それに関連した問題を解くことができる。		静電気について理解し、それに関連した基本的な問題を解くことができる。		静電気について理解し、それに関連した問題を解くことができない。	
評価項目3	磁気、磁界、磁位と磁位差、磁束と磁束密度、磁気モーメントと磁化線、磁化曲線、磁気誘導、電磁誘導、コイルについて理解し、それに関連した問題を解くことができる。		磁気、磁界、磁位と磁位差、磁束と磁束密度、磁気モーメントと磁化線、磁化曲線、磁気誘導、電磁誘導、コイルについて理解し、それに関連した基本的な問題を解くことができる。		磁気、磁界、磁位と磁位差、磁束と磁束密度、磁気モーメントと磁化線、磁化曲線、磁気誘導、電磁誘導、コイルについて理解し、それに関連した問題を解くことができない。	
評価項目4	磁気回路、磁気抵抗について理解し、それに関連した問題を解くことができる。		磁気回路、磁気抵抗について理解し、それに関連した基本的な問題を解くことができる。		磁気回路、磁気抵抗について理解し、それに関連した問題を解くことができない。	
評価項目5	電子の作用について理解し、それに関連した問題を解くことができる。		電子の作用について理解し、それに関連した基本的な問題を解くことができる。		電子の作用について理解し、それに関連した問題を解くことができない。	
評価項目6	電磁気学のベクトル解析について理解し、それに関連した問題を解くことができる。		電磁気学のベクトル解析について理解し、それに関連した基本的な問題を解くことができる。		電磁気学のベクトル解析について理解し、それに関連した問題を解くことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
JABEE C-1						
教育方法等						
概要	電気電子工学の基礎科目、およびメカトロニクス・情報工学関連科目として、電磁気学の修得を目的とする。この科目に平行して履修予定の電気回路2、電子回路、半導体材料工学、パワーエレクトロニクスなどを学ぶ上で必須の科目である。					
授業の進め方・方法	教科書に沿った板書授業を中心とし、例題や類題の演習も行う。演習課題は必ず自分で解き、自己学習能力を高めるよう努力すること。 関連科目：電気回路1、電気回路2、電子回路、半導体材料工学、パワーエレクトロニクスなど					
注意点	点数配分：試験(80%)、レポート(20%)とする。 評価基準：60点以上を合格とする。 再試：再試は一回のみ行う。再試による合格は60点とする。 諸注意：次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	電流と電気抵抗		電流と電気抵抗に関連する計算ができる。	
		2週	静電気、静電気に関するクーロンの法則、静電誘導		静電気、静電気に関するクーロンの法則、静電誘導に関連する計算ができる。	
		3週	電界、電位、電位差、電気力線、電束、ガウスの定理		電界、電位、電位差、電気力線、電束、ガウスの定理に関連する計算ができる。	
		4週	コンデンサ(静電容量、コンデンサの接続、静電エネルギー)		コンデンサ(静電容量、コンデンサの接続、静電エネルギー)に関連する計算ができる。	
		5週	誘電体		誘電体に関連する計算ができる。	
		6週	前期中間まとめ		前期中間まとめ	
		7週	前期中間試験		前期中間試験	
		8週	磁気とは、磁気分子説、磁気に関するクーロンの法則		磁気とは、磁気分子説、磁気に関するクーロンの法則に関連する計算ができる。	
	2ndQ	9週	磁界(磁界と磁界の強さ、磁力線、磁界から出る磁力線総数)		磁界(磁界と磁界の強さ、磁力線、磁界から出る磁力線総数)に関連する計算ができる。	
		10週	磁界(アンペアの右ねじの法則、アンペアの周回路の法則)		磁界(アンペアの右ねじの法則、アンペアの周回路の法則)に関連する計算ができる。	

後期		11週	磁界(ビオ・サバルの法則, 円形コイルの中心に生じる磁界)	磁界(ビオ・サバルの法則, 円形コイルの中心に生じる磁界)に関連する計算ができる.
		12週	磁界(無限長の直流電流のつくる磁界, 無限長コイルに生じる磁界, 環状コイルの内部磁界)	磁界(無限長の直流電流のつくる磁界, 無限長コイルに生じる磁界, 環状コイルの内部磁界)に関連する計算ができる.
		13週	磁位と磁位差, 磁束と磁束密度	磁位と磁位差, 磁束と磁束密度に関連する計算ができる.
		14週	磁気モーメントと磁化線, 磁化曲線(B-H曲線, M-H曲線)	磁気モーメントと磁化線, 磁化曲線(B-H曲線, M-H曲線)に関連する計算ができる.
		15週	前期末まとめ	前期末まとめ
		16週	前期定期試験	前期定期試験
	3rdQ	1週	磁気誘導, 電磁誘導(電磁誘導作用, レンツの法則, フレミングの右手の法則, 誘導起電力)	磁気誘導, 電磁誘導(電磁誘導作用, レンツの法則, フレミングの右手の法則, 誘導起電力)に関連する計算ができる.
		2週	電磁誘導(フレミングの左手の法則, 電磁力の大きさ, 平行直線電流相互間に働く力)	電磁誘導(フレミングの左手の法則, 電磁力の大きさ, 平行直線電流相互間に働く力)に関連する計算ができる.
		3週	コイル(自己インダクタンス, 相互インダクタンス, 導体運動による誘導起電力, インダクタンスの計算)	コイル(自己インダクタンス, 相互インダクタンス, 導体運動による誘導起電力, インダクタンスの計算)に関連する計算ができる.
		4週	コイル(電磁エネルギー, 結合係数)	コイル(電磁エネルギー, 結合係数)に関連する計算ができる.
		5週	磁気回路	磁気回路に関連する計算ができる.
		6週	磁気抵抗	磁気抵抗に関連する計算ができる.
		7週	後期中間まとめ	後期中間まとめ
		8週	後期中間試験	後期中間試験
	4thQ	9週	電子	電子に関連する計算ができる.
		10週	真空中の電子の運動	真空中の電子の運動に関連する計算ができる.
		11週	電磁波(マクスウェル方程式)	電磁波(マクスウェル方程式)に関連する計算ができる.
		12週	ベクトル解析, ベクトルの内積と外積	ベクトル解析, ベクトルの内積と外積に関連する計算ができる.
		13週	勾配, ベクトルの発散, ガウスの発散定理	勾配, ベクトルの発散, ガウスの発散定理に関連する計算ができる.
		14週	ベクトルの回転, ストークスの定理	ベクトルの回転, ストークスの定理に関連する計算ができる.
		15週	後期末まとめ	後期末まとめ
		16週	後期定期試験	後期定期試験

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	3	
			オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	
			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。	3	
			電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	3	
			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・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			静電エネルギーを説明できる。	3	
			磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			磁界中の電流に作用する力を説明できる。	3	
			ローレンツ力を説明できる。	3	
			磁気エネルギーを説明できる。	3	
			電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3	
			自己誘導と相互誘導を説明できる。	3	

				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。	3	
評価割合						
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0