

科目名		電気工学 I (Electrical Engineering I)							
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第4学年	機械工学科	学修	1 単位	必修	講義	前期	45 時間		
担 当 教 員		【常勤】 教授 南野 郁夫							
学 習 到 達 目 標									
科目の到達目標レベル	電気分野における必須の知識である電気工学の導入部分の習得を目的とする。前半では電気工学の基本となる直流回路を学習する。オームの法則およびキルヒホッフの法則、ホイートストーンブリッジを理解し、直流回路における電圧・電流・抵抗・電力の計算方法について学ぶ。また電気の各種作用についても学ぶ。後半では電流と磁気の基礎事項について学習する。磁界の強さ・磁気回路・磁化曲線などの磁気概念を理解した後、モータや発電機の原理である電磁力・電磁誘導について学ぶ。(1)オームの法則に従う直流回路の合成抵抗や電流・電圧計算、(2)磁界の計算と方向説明、(3)磁界中の力とインダクタンス計算が行えることが本科目の到達目標である。								
到達目標 (評価項目)	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安		未到達レベルの目安			
到達目標 ①	オームの法則およびキルヒホッフの法則を説明でき、直列・並列を組み合わせた回路の合成抵抗や電流、電圧を正確に計算できる。	オームの法則を理解し、直列・並列を組み合わせた回路の合成抵抗や電流、電圧を計算できる。		オームの法則に従って、直列接続および並列接続の合成抵抗や電流、電圧を計算できる。		オームの法則に従わない計算を行ってしまう。直列接続または並列接続の合成抵抗を計算できない。			
到達目標 ②	クーロンの法則およびビオ・サバールの法則、アンペアの周回路の法則をすべて説明でき、磁界の強さの計算を正確に行える。	クーロンの法則およびビオ・サバールの法則、アンペアの周回路の法則のいずれかを説明でき、磁界の強さ計算と磁界方向説明が行える。		クーロンの法則および磁界と磁束の関係を説明でき、磁界の強さの計算と磁界の方向説明を行える。		クーロンの法則および磁界と磁束の関係を説明できず、磁界の強さの計算と磁界の方向説明も行えない。			
到達目標 ③	電磁力および電磁誘導、磁気回路におけるオームの法則を説明でき、磁界中の電流に働く力およびインダクタンス計算を正確に行える。	電磁力および電磁誘導を説明でき、磁界中の電流に働く力およびインダクタンスの計算を行える。		電磁力または電磁誘導を説明でき、磁界中の電流に働く力またはインダクタンスの計算を行える。		電磁力および電磁誘導を説明できず、磁界中の電流に働く力およびインダクタンスの計算も行えない。			
学習・教育到達目標		(C)①		JABEE基準1(2)		(c)			
達 成 度 評 価 (%)									
評価方法	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合									
総合評価割合	30	40		20				10	100
知識の基本的な理解 【知識・記憶・理解レベル】	○	○		○				○	
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	○	○		○					
汎用的技能 【情報収集・活用・発信力、論理的思考力】	◎	◎		○				◎	
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【創成能力】	○	○							

関 連 科 目 、 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	
教科書	「電気基礎(上)」 川島純一ら著 （東京電機大学出版局）
補助教材等	「電気回路の基礎 第2版」 西牧正郎ら著 （森北出版）
学 習 上 の 留 意 点	
毎回プリントを配布し、特に重要な項目を【ポイント】として挙げています。担当教員の説明を聞き、自分の頭で論理的に理解した内容を【ポイント】の項目に書き込みましょう。自学自習レポート【宿題】は、電気工学の分野に興味を持ち理解を深めるためのものです。将来の仕事に関連する情報などをインターネットを使って収集するなど、個々人の将来計画に合わせた目的意識付けも狙っています。毎回忘れずに自学自習レポートを提出することが重要です。理解できなかったことは必ず質問し、しっかりと実力を身に付けてください。	
担 当 教 員 か ら の メ ッ セ ー ジ	
電気は、計算と現象が良く一致する分野だと言われています。したがって、現物確認する前の予測計算として効果が有ります。私が皆さんくらい若いころ、計算し予測した値と実際に計測した値がほぼ一致することに感動した記憶が有ります。私は高専教員になる前の30年間、電子機器メーカーに勤務し研究開発や設計を行っていました。メーカーでは計算で予め性能を予測することが非常に重要です。一回の試作や実機計測には多くの費用と時間が必要であり、正確に予測できればこれらを削減することができるからです。計算し予測した値が現実の値と一致すると、きっと周囲の人々からも実力を認められることでしょう。技術者の誇りと喜びを感じる瞬間です。ところで、皆さんは機械工学科だから電気は関係ないと思っていませんか？私の勤めていたメーカーでも機械工学科出身の電気回路設計担当者を多く見かけました。更に現在はハイブリッドカーのように機械と電気は、切っても切れない関係になってきています。したがって、機械工学科も電気の知識が必要なのです。本授業で習得した計算方法や物理法則が社会に出て役に立ったと言ってもらえることを期待しつつ教えたいと思います。	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	直流回路の基礎	オームの法則、直列回路、並列回路について説明できる。	(予習) 興味ある企業と電気工学の関係をインターネット等で調べておく。
2	直流回路の計算	直並列回路について説明できる。	(復習) 第1章の章末問題(基本問題)を行う。
3	キルヒホッフの法則	キルヒホッフの法則による連立方程式の導き方について説明できる。	(復習) 第1章の章末問題(発展問題、チャレンジ問題)を行う。
4	ブリッジ回路	ホイートストンブリッジの平衡条件について説明できる。	(復習) 第1章の章末問題(基本問題)を行う。
5	電力・電力量・効率	電力・電力量および効率について説明できる。	(復習) 第1章の章末問題(基本問題、チャレンジ問題)を行う。
6	抵抗	抵抗率、抵抗の温度係数、抵抗の読み方について説明できる。	(復習) これまで学習内容ポイントをまとめた20%評価のレポートを提出する。
7	電気に関する現象	熱伝導、ゼーベック効果、電池などについて説明できる。	
8	中間試験		
9	磁界	磁界と磁気力に関するクーロンの法則について説明できる。	(復習) 第2章の章末問題(基本問題、発展問題)を行う。
10	磁束密度	磁束密度、透磁率および比透磁率について説明できる。	(復習) 第2章の章末問題(基本問題、発展問題)を行う。
11	磁気回路(Ⅰ)	ビオ・サバールの法則およびアンペア周回路の法則について説明できる	(復習) 第2章の章末問題(基本問題)を行う。
12	磁気回路(Ⅱ)	磁気回路におけるオームの法則について説明できる。	(復習) 第2章の章末問題(チャレンジ問題)を行う。
13	電磁力	磁界中の電流に働く力について説明できる。	第2章の章末問題(発展問題、チャレンジ問題)を行う。
14	自己インダクタンスと相互インダクタンス	起電力に関する自己インダクタンスと相互インダクタンスについて説明できる。	
	前期末試験、学年末試験		
15	答案返却、学習事項のまとめ	試験問題の解説を通じて間違った場所の理解を修正し、学習事項全体を説明できる。 授業評価アンケート用紙に記入する。	
総 学 習 時 間 数			45 時間
講 義			30 時間
自学自習			15 時間