

科目	電気回路I (Electric Circuit I)		
担当教員	林 昭博		
対象学年等	電子工学科・2年・通年・必修・2単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	(1)	JABEE基準I(1)
授業の概要と方針	正弦波交流とベクトル表示, 抵抗・インダクタンス・静電容量の直列回路・並列回路の計算, 交流電力, 記号法による交流回路の計算方法など電気回路の基礎を理解し, それらを活用する能力を養う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	正弦波交流の性質, 正弦波交流のベクトル表示を理解し, ベクトルによる正弦波交流の計算ができる。		周期, 周波数, 角周波数, 位相, 位相差, 平均値, 実効値, 波形を表す式の理解度, および正弦波交流の直角座標表示, 極座標表示とその計算の理解度を前期中間試験と小テスト, レポートにより評価する。
2	抵抗 $R$ ・インダクタンス $L$ ・静電容量 $C$ の単独回路, およびそれらの直列回路・並列回路の電圧・電流・インピーダンスを求めることができる。		$R, L, C$ 単独回路における電圧・電流・位相の関係, および $R, L, C$ の直列回路・並列回路における電圧・電流・インピーダンスの計算を前期定期試験と小テスト, レポートにより評価する。
3	交流電力を表す量を理解し, $R, L, C$ の直列回路・並列回路における交流電力を求めることができる。		皮相電力, 有効電力, 無効電力, 有効電流, 無効電流, 力率, 無効率の理解度, および $R, L, C$ の直列回路・並列回路におけるそれらの計算を後期中間試験と小テスト, レポートにより評価する。
4	複素数とベクトルの関係を理解し, 複素数を用いたベクトルの計算ができる。また, 交流の電圧・電流を複素数で表すことができる。		複素数の直角座標表示と指数関数形表示, 複素数を用いたベクトルの和・差・積・商の計算, および複素電圧・複素電流の理解度を後期中間試験と小テスト, レポートにより評価する。
5	複素インピーダンス・複素アドミタンスとオームの法則を理解し, 記号法による $R, L, C$ の直列回路・並列回路, 交流ブリッジ回路, 交流電力の計算ができる。		記号法による $R, L, C$ 直列回路・並列回路の電圧・電流・インピーダンス・アドミタンスの計算, 交流ブリッジの平衡条件, 交流電力の計算を後期定期試験と小テスト, レポートにより評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験90%, レポート5%, 小テスト5%として評価する。なお, 試験成績は, 中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「電気回路(1)」: 早川義晴・松下祐輔・茂木仁博 著 (コロナ社)		
参考書	「トレーニングノート電気基礎(上)」: 和泉勲・木村敦・田丸雅夫・萩谷充旦 共著 (コロナ社) 「トレーニングノート電気基礎(下)」: 和泉勲・木村敦・萩谷充旦 共著 (コロナ社)		
関連科目	電子工学序論(本科1年), 電気回路II(本科3年)		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (電気回路I)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	ガイダンス, 正弦波交流(1)	授業の進め方, 到達目標と評価方法などを説明する。直流と交流の違い, 正弦波交流の時間的変化の速さを表す周期, 周波数, 角周波数, およびそれら相互の関係を理解する。
2	正弦波交流(2)	正弦波交流の瞬時値と瞬時値の時間的変化のずれを表す位相, 位相差を理解する。また, 正弦波交流の大きさを表す最大値, 平均値, 実効値とそれら相互の関係を理解する。
3	正弦波交流(3)	正弦波交流の波形を表す式と周期, 周波数, 角周波数, 位相, 位相差, 最大値, 平均値, 実効値の関係を理解し, 正弦波交流の瞬時値を求める。
4	正弦波交流のベクトル表示(1)	正弦波交流をベクトルで表す方法としての回転ベクトルと静止ベクトル, 波形を表す式と静止ベクトルの相互の変換を理解する。
5	正弦波交流のベクトル表示(2)	正弦波交流の静止ベクトルの表示方法としての極座標表示と直角座標表示, ベクトル図, 極座標表示と直角座標表示の相互の変換を理解する。
6	正弦波交流のベクトル表示(3)	波形を表す式による正弦波交流の和・差の計算とベクトル表示による正弦波交流の和・差の計算の関係を理解する。
7	正弦波交流のベクトル表示(4)	正弦波交流を極座標表示と直角座標表示のベクトルで表し, ベクトルによる正弦波交流の和・差の計算をし, 正弦波交流の瞬時値の和・差を表す式を求める。
8	中間試験	中間試験までの授業内容に関する試験を行う。出題方針は試験前に通知する。
9	中間試験解答, 抵抗Rの作用	中間試験の結果を確認する。抵抗の作用を理解する。抵抗Rの単独回路における抵抗値と電圧・電流の大きさの関係, 電圧と電流の位相の関係, 電圧・電流の波形を表す式, 電圧・電流のベクトル表示を理解する。
10	インダクタンスLと静電容量Cの作用	自己インダクタンスLと誘導リアクタンスの関係, 静電容量Cと容量リアクタンスの関係を理解する。LまたはCの単独回路におけるリアクタンスと電圧・電流の大きさの関係, 電圧と電流の位相の関係, 電圧・電流の波形を表す式, 電圧・電流のベクトル表示を理解する。
11	R-L直列回路	R-L直列回路における電圧・電流とインピーダンスの関係, 電圧と電流の位相の関係を理解する。電圧と電流をベクトル表示し, R-L直列回路の電圧・電流・インピーダンスの関係を求め, それらの値を計算する。
12	R-C直列回路	R-C直列回路における電圧・電流とインピーダンスの関係, 電圧と電流の位相の関係を理解する。電圧と電流をベクトル表示し, R-C直列回路の電圧・電流・インピーダンスの関係を求め, それらの値を計算する。
13	R-L-C直列回路(1)	R-L-C直列回路における電圧・電流とインピーダンスの関係, 電圧と電流の位相の関係を理解する。電圧と電流をベクトル表示し, R-L-C直列回路の電圧・電流・インピーダンスの関係を求め, それらの値を計算する。
14	R-L-C直列回路(2)	R-L-C直列回路における周波数によるインピーダンス・電圧・電流の変化, 直列共振と共振周波数, 回路のQを理解し, 共振時の特性を計算する。
15	R-L-C並列回路	R-L-C並列回路における電圧・電流とインピーダンスの関係, 電圧と電流の位相の関係を理解し, および並列共振を理解し, R-L-C並列回路の電圧・電流・インピーダンスと共振周波数を計算する。
16	定期試験解答, 交流電力(1)	定期試験の結果を確認する。直流電力と交流回路の瞬時電力, 交流電力の定義を理解する。また, 抵抗Rでの交流電力を理解する。
17	交流電力(2)	インダクタンスL, 静電容量Cでの交流電力, インピーダンスZでの交流電力を理解し, 簡単な回路の交流電力を計算する。
18	交流電力(3)	交流回路における皮相電力, 有効電力と無効電力, 有効電流と無効電流, 力率と無効率を理解し, 簡単な回路でこれらの値を計算する。
19	交流電力(4)	交流回路における皮相電力, 有効電力, 無効電力の関係, およびこれらのインピーダンスを用いた表現を理解する。また, R, L, Cの直列回路・直並列回路における皮相電力, 有効電力, 無効電力, 有効電流, 無効電流, 力率, 無効率などを計算する。
20	ベクトルの複素数表示(1)	これまでに扱ってきたベクトルを複素数で表す方法を学習する。ベクトルと複素数の関係, 複素数の直角座標表示と指数関数形表示を理解し, 直角座標表示と指数関数形表示の相互の変換計算を行う。
21	ベクトルの複素数表示(2)	複素数によるベクトルの和・差・積・商の計算方法, $j$ とベクトルの回転を理解し, それらの計算を行う。
22	複素電圧, 複素電流	電圧・電流の波形を表す式と電圧・電流を複素数で表した複素電圧・複素電流の関係を理解し, それら相互の変換計算を行う。
23	中間試験	中間試験までの授業内容に関する試験を行う。出題方針は試験前に通知する。
24	中間試験解答, 複素インピーダンス(1)	中間試験の結果を確認する。複素電圧と複素電流の比である複素インピーダンスと交流回路のオームの法則を理解する。
25	複素インピーダンス(2)	R, L, C回路素子の複素インピーダンスを学習し, 記号法によりR, L, C単独回路の計算を行う。
26	直列回路・並列回路の合成インピーダンス	複素インピーダンスの直列回路・並列回路の合成インピーダンスの求め方を学習し, それらの計算を行う。
27	記号法による直列回路の計算	記号法によりR-L直列回路, R-C直列回路, R-L-C直列回路の電圧, 電流, インピーダンスなどの計算を行う。
28	複素アドミタンス	複素アドミタンスとオームの法則を理解し, R, L, C回路素子の複素アドミタンス, 複素アドミタンスの直列回路・並列回路の合成アドミタンスを求め, 記号法により直並列回路の計算を行う。
29	記号法による交流ブリッジ回路の計算	直流ブリッジと交流ブリッジの違い, 交流ブリッジの平衡条件を理解し, 記号法により各種交流ブリッジの平衡条件を求める。
30	記号法による交流電力の計算	記号法による交流電力の計算方法を理解し, 記号法により有効電力, 無効電力, 皮相電力, 力率, 無効率などを計算する。
備考	中間試験および定期試験を実施する。	