

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-MAT102
1	科目名 英語科目名	電気数学 Mathematics for Electrical Engineering
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年前期 牧 哲朗
3	授業テーマ・内容	電気電子工学では、簡単な回路でさえ、理解するために数学の知識が必要となる。本講義では、電気電子工学の基礎科目である回路理論や電磁気学を理解する上で欠かせない、三角関数、複素数、行列、ベクトルの内容を中心に学習する。高校の数学の復習から始めて、専門科目を理解するためのベースとなる数学の基礎まで講義する。特に専門科目の内容と関連付ける事により、電気電子工学を理解する上で必要な数学の力が修得できるように講義を進める。
4	学習成果	① 整式の計算、部分分数分解、関数と平面図形、行列、連立方程式の基礎が理解できる。 ② 三角関数、指数・対数関数、複素数、ベクトルの基礎を関連付けて理解できる。 ③ 回路理論や電磁気学といった電気電子工学の基礎科目を理解する上で、必要最低限の計算ができる。
5	履修条件	令和4年度以前入学の電気電子工学科生は、電気数学、および電気数学演習の両方の単位が未修得の場合のみ、担当教員と相談のうえ他学科科目として履修できるが、専門教育科目の選択科目としては単位が認められない。

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	電気電子工学と数学	電気電子工学で必要となる数学	予) 授業計画の熟読(約1時間) 復) 電気電子で用いる数学(約1時間)
第2週	整式の計算	式の展開、因数分解	予) 整式、式の展開(約1時間) 復) 因数分解、整式の除法(約1時間)
第3週	数と式	2次方程式、複素数とその演算、分数式	予) 数の種類(約1時間) 復) 分数式(約1時間)
第4週	部分分数分解	部分分数分解の基本、係数の求め方	予) 部分分数分解の基本(約1時間) 復) 係数の求め方(約1時間)
第5週	第1~4週の復習	因数分解、複素数とその演算、部分分数分解	予) 第1~4週の内容確認(約1時間) 復) 弱点項目の重点学習(約1時間)
第6週	関数と平面図形	定義域と値域、関数とグラフ	予) 関数の種類(約1時間) 復) 図形の平行移動(約1時間)
第7週	三角関数 1	三角関数の定義	予) 一般角と角度の表示法(約1時間) 復) 三角関数の基本公式(約1時間)
第8週	三角関数 2	逆三角関数	予) 三角関数のグラフ(約1時間) 復) 正弦波関数(約1時間)
第9週	指数関数と対数関数	指数関数のグラフ、対数の性質	予) 指数法則(約1時間) 復) 対数関数のグラフ(約1時間)
第10週	第6~9週の復習	関数とグラフ、三角関数、指数関数、対数関数	予) 第6~9週の内容確認(約1時間) 復) 弱点項目の重点学習(約1時間)
第11週	複素数	複素数の表示、直交表示と極表示	予) 複素数平面(約1時間) 復) 極表示の複素数の計算(約1時間)
第12週	行列と行列式	行列の計算、行列式	予) 行列(約1時間) 復) 逆行列(約1時間)
第13週	連立方程式	逆行列を用いる方法	予) 消去法(約1時間) 復) クラメルの公式(約1時間)
第14週	ベクトル算法	ベクトルの表示と演算	予) スカラーとベクトル(約1時間) 復) 内積と外積(約1時間)
第15週	第11~14週の復習	複素数、行列、ベクトル	予) 第11~14週の内容確認(約1時間) 復) 弱点項目の重点学習(約1時間)
第16週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト: 電気電子数学入門 森武昭、奥村万規子、武尾英哉 著 森北出版 2010
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に質問・演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-1 数学・自然科学
期末試験	70	
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	30	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
① 整式の計算、部分分数分解、関数と平面図形、行列、連立方程式に関して、応用的な問題を解くことができる。	整式の計算、部分分数分解、関数と平面図形、行列、連立方程式に関して、応用的な問題を解くことができる。	整式の計算、部分分数分解、関数と平面図形、行列、連立方程式に関して、標準的な問題を解くことができる。	整式の計算、部分分数分解、関数と平面図形、行列、連立方程式に関して、簡単な問題を解くことができる。	整式の計算、部分分数分解、関数と平面図形、行列、連立方程式に関して、学ぶべき事項を説明できる。	整式の計算、部分分数分解、関数と平面図形、行列、連立方程式に関して、学ぶべき事項を説明できない。
② 三角関数、指数・対数関数、複素数、ベクトルの基礎を関連付けて理解できる。	*	三角関数、指数・対数関数、複素数、ベクトルの基礎を関連付けて、オイラーの公式を説明することができる。	三角関数、指数・対数関数、複素数、ベクトルの基礎を関連付けて、簡単な問題を解くことができる。	三角関数、指数・対数関数、複素数、ベクトルの基礎を関連付けて、学ぶべき事項を説明できる。	三角関数、指数・対数関数、複素数、ベクトルの基礎を関連付けて、学ぶべき事項を説明できない。
③ 回路理論や電磁気学といった電気電子工学の基礎科目を理解する上で、必要最低限の計算ができる。	*	回路理論や電磁気学といった電気電子工学の基礎科目を理解する上で、必要最低限の標準的な問題を解くことができる。	回路理論や電磁気学といった電気電子工学の基礎科目を理解する上で、必要最低限の簡単な問題を解くことができる。	回路理論や電磁気学といった電気電子工学の基礎科目を理解する上で、必要最低限の学ぶべき事項を説明できる。	回路理論や電磁気学といった電気電子工学の基礎科目を理解する上で、必要最低限の学ぶべき事項を説明できない。

*:授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-MAT104
1	科目名 英語科目名	線形代数学 Linear Algebra
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1年前期 小池 稔
3	授業テーマ・内容	理工系の学生にとって、微分や積分と並んで最も重要な数学である「行列、行列式、ベクトル」について基本的事項を基礎から講義する。理工系の問題における多くの量は、方向と大きさをもったベクトル量であり、ベクトル表示が多用される。また、多数の数の配列を単一の対象として扱う行列を使うと、理工系の問題に多く現われる連立1次方程式などを非常に簡潔な形で計算することができる。本講義では、これらの基礎的概念を理解し、その演算方法を充分身に付けることを目的とする。逆行列を含む行列の四則演算と行列を用いた連立方程式の解法に関して講義を行う。そして行列式の定義と計算方法、およびこれを用いた逆行列や連立方程式の解法について講義を行う。また、演習問題を解くことにより更なる理解を目指す。
4	学習成果	(1) 行列の積を計算できる。 (2) 掃き出し法により連立一次方程式を解くことができる。 (3) さまざまな行列式の値を計算することができる。
5	履修条件	無し

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	授業内容の説明	予) 行列に関する確認(2 時間) 復) 内容の確認(2 時間)
第 2 週	行列の演算	行列の意味、四則演算	予) 行列の演算などについて確認(2 時間) 復) 行列の演算の練習問題(2 時間)
第 3 週	正則行列と逆行列	正則行列の定義、逆行列の演算	予) 逆行列などについて確認(2 時間) 復) 逆行列の練習問題(2 時間)
第 4 週	行列の階数	行列の階数の定義と計算方法	予) 行列の階数などについて確認(2 時間) 復) 行列の階数の練習問題(2 時間)
第 5 週	行基本変形	行列の行基本変形による計算	予) 行基本変形などについて確認(2 時間) 復) 行基本変形の練習問題(2 時間)
第 6 週	連立一次方程式(1)	行列を用いた連立一次方程式の解法	予) 行基本変形による解法などについて確認(2 時間) 復) 連立一次方程式の練習問題(2 時間)
第 7 週	連立一次方程式(2)	未知数 4 つ、および解なしの連立一次方程式の解法	予) 行基本変形による解法などについて確認(2 時間) 復) 連立一次方程式の練習問題(2 時間)
第 8 週	連立一次方程式(3)	解無数、および自由度 2 の連立一次方程式の解法	予) 行基本変形による解法などについて確認(2 時間) 復) 連立一次方程式の練習問題(2 時間)
第 9 週	逆行列	行列の行基本変形による逆行列の計算	予) 行基本変形による解法などについて確認(2 時間) 復) 逆行列の練習問題(2 時間)
第 10 週	行列式(1)	2 次と 3 次の行列式	予) 行列式などについて確認(2 時間) 復) 行列式の練習問題(2 時間)
第 11 週	行列式(2)	行列式の定義、行列式の性質	予) 行列式などについて確認(2 時間) 復) 行列式の練習問題(2 時間)
第 12 週	余因子の展開	余因子の定義と行列式の展開	予) 余因子などについて確認(2 時間) 復) 行列式の展開の練習問題(2 時間)
第 13 週	余因子を用いた逆行列の計算	余因子を用いた逆行列の計算方法	予) 逆行列などについて確認(2 時間) 復) 逆行列の練習問題(2 時間)
第 14 週	余因子を利用した連立一次方程式の解法、まとめ	クラームルの公式、これまでの内容の振り返り	予) 1 週から 13 週までの内容確認(2 時間) 復) 練習問題の見直し(2 時間)
第 15 週	期末試験		予) 期末試験対策 (5 時間) 復) 期末試験に対する反省 (1 時間)
第 16 週	総合演習	期末試験の略解の解説	予) 期末試験の正解答の作成 (2 時間) 復) 期末試験の正解答の清書・提出 (2 時間)

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:大学入門ドリル 線形代数「行列と行列式」丸井洋子著 東京電機大学出版局
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	講義中に行う演習や、課題で間違いの多い問題を中心に解説を行う。 第16週には期末試験に関する総括を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-1 数学・自然科学
期末試験	40	
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習	30	
授業時間外 レポート 平常点	20 10	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
(1)行列の積を計算できる。	行列のべき乗の一般式を書ける。	行列のべき乗の計算ができる。	3 つ以上の行列の積を結合法則を用いて計算できる。	行列の積が定義されているかどうか判断でき、定義されている場合にはその積を計算できる。	基本的な行列の積を計算することができない。
(2)掃き出し法により連立一次方程式を解くことができる。	斉次連立一次方程式が自明な解のみ・非自明解を持つ場合の階数との関連を説明できる。	解に自由度がある場合の連立一次方程式を解くことができ、階数との関連を説明できる。	連立一次方程式の解の存在・非存在を行列の階数を用いて説明できる。	行列の行基本変形ができて簡約化することにより、連立一次方程式の解を求めることができる。	行列の行基本変形ができない。
(3)さまざまな行列式の値を計算することができる。	成分に文字を含む行列式の値を求めることができ、係数に文字を含む連立一次方程式の解を求めることができる。	行列式を用いて、逆行列を求めることができる。クラメル公式を用いて連立一次方程式の解を求めることができる。	3 次以上の行列式の値を余因子展開を用いて計算することができる。	3 次行列式の値を基本変形により求めることができる。	2 次行列式の値を計算することができない。

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-MAT101
1	科目名 英語科目名	微分積分学 I Differential and Integral Calculus I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修 2 単位) 1年前期 畑迫健一
3	授業テーマ・内容	理工系の学問では数学が言葉のように使われ、科学・技術を学ぶのに数学の利用をめぐりでは考えられない。特に、電気電子工学の分野では、多くの専門科目において微積分がふんだんに使われ、多くの基本法則が微分や積分を使った関係式で表されるためその習得が必要不可欠である。本科目では、初等関数(べき関数、指数関数、対数関数、三角関数等)を主な対象として、1変数に対応した微分積分学について講義する。
4	学習成果	ここでは、微分法と積分法の定義と基本定理およびその計算法を学び、電気電子工学における他の専門講義の理解に必要な微分積分学の習得と、その計算力と応用力を身につけることを目標とする。 ・微分の定義を理解でき、定義式を使った微分ができる。 ・積分の定義を理解できる。 ・各関数(多項式、指数、対数、三角、逆三角の各関数)の微分、積分ができる。 ・各関数(多項式、指数、対数、三角、逆三角の各関数)の極限を求めることができる。
5	履修条件	電気電子工学科1年生は全員受講とする。(必修科目)

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	授業の概要の説明	予)授業計画の熟読 (約2時間) 復)微分積分学の概要の復習 (約2時間)
第 2 週	いろいろな関数	初等関数とその基本的性質	予)初等関数の予習 (約2時間) 復)初等関数の復習 (約2時間)
第 3 週	関数の極限	関数の極限とその計算法	予)関数の極限の予習 (約2時間) 復)関数の極限の復習 (約2時間)
第 4 週	微分係数と導関数	微分係数と導関数の定義	予)微分係数と導関数の予習 (約2時間) 復)微分係数と導関数の復習 (約2時間)
第 5 週	導関数の計算1	種々の関数における導関数の計算法	予)導関数の計算1の予習 (約2時間) 復)導関数の計算1の復習 (約2時間)
第 6 週	導関数の計算2	種々の関数における導関数の計算法	予)導関数の計算2の予習 (約2時間) 復)導関数の計算2の復習 (約2時間)
第 7 週	基本的な定理	ロールの定理、平均値の定理等と連続関数の性質	予)基本的な定理の予習 (約2時間) 復)基本的な定理の復習 (約2時間)
第 8 週	テイラー展開	テイラーの定理とテイラー展開、マクローリン展開	予)テイラー展開の予習 (約2時間) 復)テイラー展開の復習 (約2時間)
第 9 週	不定積分	不定積分の定義とその基本的性質	予)不定積分の予習 (約2時間) 復)不定積分の復習 (約2時間)
第 10 週	不定積分の計算1	種々の関数の不定積分の計算法	予)不定積分の計算1の予習 (約2時間) 復)不定積分の計算1の復習 (約2時間)
第 11 週	不定積分の計算2	種々の関数の不定積分の計算法	予)不定積分の計算2の予習 (約2時間) 復)不定積分の計算2の復習 (約2時間)
第 12 週	定積分	定積分の定義とその基本的性質	予)定積分の予習 (約2時間) 復)定積分の復習 (約2時間)
第 13 週	定積分の計算 1	種々の関数の定積分の計算法	予)定積分の計算1の予習 (約2時間) 復)定積分の計算1の復習 (約2時間)
第 14 週	定積分の計算 2	種々の関数の定積分の計算法	予)定積分の計算2の予習 (約2時間) 復)定積分の計算2の復習 (約2時間)
第 15 週	まとめ	微分積分学のまとめと基本事項の確認	予)微分積分学のまとめの予習 (約2時間) 復)微分積分学のまとめの復習 (約2時間)
第 16 週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:理工系の数学入門コースI 微分積分 和達三樹 著 岩波書店
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に演習や小テストを行い、間違いの多い問題を中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	卒業認定に関する方針との関連(学修成果)
期末試験	60	4-1 数学・自然科学 5-1 電磁気学・材料 5-2 回路理論
授業時間内 試験・演習	20	5-3 エレクトロニクス・計測・制御
授業時間外 レポート 平常点	20	5-4 電気エネルギー 5-5 電子情報通信

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
微分に関する基礎概念を理解し、微分の計算ができる。	複雑な積・商の微分、合成関数の微分、陰関数の微分を含む問題であっても正確に計算できる。 また、逆三角関数や双曲線関数等を含む複雑な関数の計算も十分にでき、微分を使用した応用問題についても対応できる。	基本的な積・商の微分、合成関数の微分、陰関数の微分を含む問題を正確に計算できる。	基本的な積・商の微分、合成関数の微分、陰関数の微分を含む問題に対して、十分正答を求めることができる。	初等関数の微分公式を全て覚えてうえで、基本的な積・商の微分、合成関数の微分、陰関数の微分を含む問題に対して、ほぼ答えを求められることができる。	初等関数の微分公式を全て覚えておらず、基本的な微分の計算が全くできない。
微分を応用して関数のグラフを描いたり、関数の極限値を求めたりすることができる。	複雑な関数であっても、増減表を作成し、関数の極値を正確に求めることができる。また、そのような複雑な関数であっても、増減表を基にして定められた範囲内でグラフの概形を正確に描くことができる。	増減表を作成し、関数の極値を求める基本問題に対して、正確に答えを求めることができる。また、増減表を基にして定められた範囲内でグラフの概形を正確に描くことができる。	増減表を作成し、関数の極値を求める基本問題に対して、十分正答を求めることができる。また、増減表を基にして定められた範囲内でグラフの概形がほぼ正しく描ける。	増減表を作成し、関数の極値を求める基本問題に対して、ほぼ答えを求めることができる。また、増減表を基にしておおよそのグラフの概形が描ける。	増減表を作成することができず、関数のグラフを描くことができない。
積分に関する基礎概念を理解し、積分の計算ができる。	複雑な関数であっても、グラフを描いたうえで、囲まれた部分の面積を定積分を用いて正確に求めることができる。	基本的な不定積分を含む問題を正確に計算できる。	基本的な不定積分を含む問題に対して、十分正答を求めることができる。	初等関数の積分公式を全て覚えてうえで、基本的な不定積分の計算がほぼできる。	初等関数の積分公式を全て覚えておらず、基本的な不定積分の計算が全くできない。

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-MAT202
1	科目名 英語科目名	微分積分学Ⅱ Differential and Integral Calculus II
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1年後期 畑迫健一
3	授業テーマ・内容	微分積分学は解析学の最も基礎的な数学であり、これを十分使いこなせるようになっておくことが大切である。微分は必ず計算することができるが、積分はその計算を実行することは容易でないので多くの応用問題を解くことでその計算法に慣れることが必要である。 本講義では、微分積分学の応用例の講義とテキストの章末の演習問題と配布プリントの演習問題の演習を行う。
4	学習成果	微分積分に関するできるだけ多くの応用例について学び、微分積分学の理解を深めるとともに、その計算力と応用力を修得することを目標とする。 ・各関数の定積分を行うことができる。 ・ロピタルの定理により極限を求めることができる。関数のテイラー展開、マクローリン展開ができる。 ・各関数の偏微分を行うことができる。各関数の二重積分、三重積分を行うことができる。
5	履修条件	微分積分Ⅰを受講していることが望ましい。

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	授業の概要の説明	予)微分積分学Ⅰの確認(約2時間) 復)微分積分学Ⅰの演習(約2時間)
第2週	いろいろな関数の応用	初等関数の応用とその演習	予)初等関数の応用の予習(約2時間) 復)初等関数の応用の演習(約2時間)
第3週	関数の極限の応用	初等関数の極限の応用と演習	予)関数の極限の応用の予習(約2時間) 復)関数の極限の応用の演習(約2時間)
第4週	微分係数と導関数の応用	微分係数と導関数の応用と演習	予)微分係数と導関数の応用の予習(約2時間) 復)微分係数と導関数の応用の演習(約2時間)
第5週	導関数の応用1	種々の関数における導関数の応用1と演習	予)導関数の応用1の予習(約2時間) 復)導関数の応用1の演習(約2時間)
第6週	導関数の応用2	種々の関数における導関数の応用2と演習	予)導関数の応用2の予習(約2時間) 復)導関数の応用2の演習(約2時間)
第7週	基本的な定理とその応用	ロールの定理、平均値の定理等と連続関数の性質の応用と演習	予)基本的な定理の応用の予習(約2時間) 復)基本的な定理の応用の演習(約2時間)
第8週	テイラー展開とその応用	テイラー展開、マクローリン展開の応用と演習	予)テイラー展開の応用の予習(約2時間) 復)テイラー展開の応用の演習(約2時間)
第9週	不定積分の応用1	種々の関数の不定積分の応用1と演習	予)不定積分の応用1の予習(約2時間) 復)不定積分の応用1の演習(約2時間)
第10週	不定積分の応用2	種々の関数の不定積分の応用2と演習	予)不定積分の応用2の予習(約2時間) 復)不定積分の応用2の演習(約2時間)
第11週	不定積分の応用3	種々の関数の不定積分の応用3と演習	予)不定積分の応用3の予習(約2時間) 復)不定積分の応用3の演習(約2時間)
第12週	定積分の応用1	種々の関数の定積分の応用1と演習	予)定積分の応用1の予習(約2時間) 復)定積分の応用1の演習(約2時間)
第13週	定積分の応用2	種々の関数の定積分の応用2と演習	予)定積分の応用2の予習(約2時間) 復)定積分の応用2の演習(約2時間)
第14週	定積分の応用3	種々の関数の定積分の応用3と演習	予)定積分の応用3の予習(約2時間) 復)定積分の応用3の演習(約2時間)
第15週	まとめ	微分積分学Ⅱのまとめとその演習	予)微分積分学Ⅱのまとめの予習(約2時間) 復)微分積分学Ⅱのまとめの復習(約2時間)
第16週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:微分積分学Iと同じ
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に演習や小テストを行い、間違いの多い問題を中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-1 数学・自然科学
期末試験 筆記試験 レポート試験	50	
授業時間内 試験・演習	15	
授業時間外 レポート 平常点	20	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
積分に関する基礎概念を理解し、積分の計算ができる。	複雑な関数であっても、グラフを描いたうえで、囲まれた部分の面積を定積分を用いて正確に求めることができる。	基本的な不定積分もしくは定積分を含む問題を正確に計算できる。また、関数のグラフを描いたうえで、囲まれた部分の面積を求める問題に対しては、基本的な関数であれば、定積分を用いて答えを求めることが十分にできる。	基本的な不定積分もしくは定積分を含む問題に対して、十分正答を求めることができる。	初等関数の積分公式を全て覚えてうえで、基本的な不定積分ならびに定積分の計算がほぼできる。	初等関数の積分公式を全て覚えておらず、基本的な不定積分の計算が全くできない。
微分を応用して関数のグラフを描いたり、関数の極限値を求めることができる。関数のテイラー展開やマクローリン展開を求めることができる。	複雑な関数であっても、増減表を作成し、関数の極値を正確に求めることができる。また、そのような複雑な関数であっても、増減表を基にして定められた範囲内でグラフの概形を正確に描くことができる。さらに、複雑な関数であっても、ロピタルの定理を用いてその極限値を正確に求めることができる。また、関数のテイラー展開やマクローリン展開を求め、関数の収束性について議論できる。	増減表を作成し、関数の極値を求める基本問題に対して、正確に答えを求めることができる。また、増減表を基にして定められた範囲内でグラフの概形を正確に描くことができる。さらに、ロピタルの定理を用いて関数の極限値を求める基本問題に対しては、正確に答えを求めることができる。また、関数のテイラー展開やマクローリン展開を求めることができる。	増減表を作成し、関数の極値を求める基本問題に対して、十分正答を求めることができる。また、増減表を基にして定められた範囲内でグラフの概形がほぼ正しく描ける。さらに、ロピタルの定理を用いて関数の極限値を求める基本問題に対しては、十分正答を求めることができる。また、関数のテイラー展開やマクローリン展開を求めることができる。	増減表を作成し、関数の極値を求める基本問題に対して、ほぼ答えを求めることができる。また、増減表を基にしておおよそのグラフの概形が描ける。さらに、ロピタルの定理を用いて関数の極限値を求める基本問題に対しては、ほぼ答えを求めることができる。	増減表を作成することができず、関数のグラフを描くことができない。
関数の偏微分、全微分や陰関数の微分を求めることができる。また、二重積分、三重積分を求めることができる。	関数が複雑なものでも、偏微分、全微分や陰関数の微分を正確に求めることができる。また、座標系の変換が必要なものであっても二重積分、三重積分を正確に求めることができる。	関数が複雑なものでも、偏微分、全微分や陰関数の微分を正確に求めることができる。また、二重積分、三重積分においても正確に求めることができる。	関数の偏微分、全微分や陰関数の微分を正確に求めることができる。また、二重積分、三重積分を正確に求めることができる。	簡単な関数の偏微分、全微分や陰関数の微分を求めることができる。また、簡単な関数の二重積分を求めることができる。	関数の偏微分、全微分や陰関数の微分を求めることができない。また、二重積分、三重積分を求めることができない。

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-MAT203
1	科目名 英語科目名	応用数学 I Applied Mathematics I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1年後期 廣田正行
3	授業テーマ・内容	より深く専門科目が理解できるための数学の勉学を希望する学生を対象としている。前半部分では、1 変数関数の微分・積分の高度な応用、一歩踏み込んだ解説を行う。また、通常の微分積分学の講義では扱わない難しい問題に取り組み、いっそうの理解力の向上を目指す。後半部分では、偏微分、重積分について基礎から高度な応用までを学修する。偏微分と重積分は自然科学や工学で扱う多くの事象を考えていく上で不可欠である。この講義の終了段階では、4年制大学での専門の講義にも十分ついて行けるだけの学力が修得できる。
4	学習成果	1. 関数の極限值を求めることができる。 2. 微分積分を用いグラフの概形をかいたり、曲線の長さ、面積、体積を求めることができる。 3. テイラー展開の概念を理解し利用できるようになる。 4. 偏微分、全微分の概念を理解し計算できるようになる。 5. 重積分の概念を理解し計算できるようになる。
5	履修条件	無し

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	1変数の微分	特殊な1変数関数の微分法	予) 1変数関数の微分の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 2 週	極限值	ロピタルの定理と不定形の極限值	予) 1変数関数の極限值の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 3 週	グラフの概形	複雑なグラフの概形	予) 1変数関数の微分の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 4 週	テイラー展開とマクローリン展開	テイラー展開とマクローリン展開	予) 1変数関数の微分の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 5 週	1変数の積分	特殊な1変数関数の積分	予) 基本的な関数の積分の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 6 週	面積・体積・曲線の長さ	複雑な面積・体積・曲線の長さの求め方	予) 1変数関数の積分の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 7 週	総合演習(1)	1変数の微分・積分の総合演習	予) ここまでの復習(2 時間) 復) 苦手箇所の復習(2 時間)
第 8 週	偏微分法(1)	2 変数関数の領域とそのグラフ	予) 1変数関数のグラフの復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 9 週	偏微分法(2)	偏微分法の基礎	予) 1変数関数の微分の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 10 週	偏微分法(3)	高次偏導関数	予) 偏微分法の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 11 週	中間試験	中間試験	予) ここまでのすべて 2 時間 復) 試験問題の復習 2 時間
第 12 週	全微分と合成関数の偏微分	全微分と合成関数の偏微分法	予) 偏微分法の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 13 週	重積分(1)	累次積分	予) 1変数関数の積分の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 14 週	重積分(2)	積分順序の変更	予) 1変数関数の積分の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 15 週	総復習	補足と総復習	予) 偏微分・重積分の復習(2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習(2 時間)
第 16 週	期末試験	期末試験	

シラバス基本情報

6	備考	1変数関数の微分・積分の基礎を完全に理解していること。
7	テキスト・参考書	テキスト:プリントを配布する 参考書:「微分積分学」の講義で使用したテキスト
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義最終週を除き、翌週に行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-1 数学・自然科学
期末試験 筆記試験 レポート試験	80	
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	20	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
1. 関数の極限値を求めることができる。	特殊な解法を必要とする極限値を求めることができる。	ロピタルの定理を用いて不定形の極限値を求めることができる。	不定形の極限値を求めることができる。	簡単な極限値を求めることができる。	簡単な極限値を求めることができない。
2. 微分積分を用いグラフの概形をかくこと、曲線の長さ、面積、体積を求めることができる。	媒介変数表示の関数の曲線の長さ、回転体ではなく断面が関数で表される立体の体積を求めることができる。	積分を用いて曲線の長さ、面積、回転体の体積を求めることができる。	積分を用いて曲線の長さ、面積、回転体の体積を求める概念が説明できる。	関数の増減と導関数の関係を説明できる。	関数の増減と導関数の関係を説明できない。
3. テイラー展開の概念を理解し利用できるようになる。	テイラー展開を利用して近似値を求めることができる。	複雑な関数のテイラー展開ができる。	簡単な関数のテイラー展開ができる。	テイラー展開ができる。	テイラー展開ができない。
4. 偏微分、全微分の概念を理解し計算できるようになる。	全微分の概念を説明できる。	合成関数の偏微分、全微分ができる。	簡単な関数の偏微分、全微分ができる。	偏微分の概念を説明できる。	偏微分の概念を説明できない。
5. 重積分の概念を理解し計算できるようになる。	重積分の式から領域を図示することができ、積分順序の変更ができる。	複雑な関数の重積分ができる。	基本的な関数の重積分ができる。	重積分の概念が説明できる。	重積分の概念が説明できない。

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENG102
1	科目名 英語科目名	物理学 I Physics I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1年前期 大杉茂樹
3	授業テーマ・内容	この講義では、物理学の基本分野である力学を学習する。単位系、三角関数、微分積分、ベクトルの基礎を学習した後、ニュートンの運動の第 1～3 法則を学ぶ。放物運動、等速円運動、バネと振り子の運動を例に、運動方程式から物体の運動が導き出せることを理解する。エネルギー保存則と運動量保存則を学んだ後、最後に剛体の慣性モーメントについて学習する。
4	学習成果	1. ベクトルを理解し、作図できる。 2. ニュートンの運動の第 1～3 法則を理解し、使用できる。 3. 運動方程式の導き方、計算方法を理解し、使用できる。
5	履修条件	無し

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	授業で用いる数学の復習	三角関数、微分積分の基礎	予)三角関数の基礎の復習(約2時間) 復)微分積分の基礎の復習(約2時間)
第 2 週	ベクトルとスカラー	2次元ベクトルの内積(スカラー積)	予)2次元ベクトルの確認(約2時間) 復)2次元ベクトルの内積の理解(約2時間)
第 3 週	3次元ベクトル	3次元ベクトルの内積(スカラー積)	予)3次元ベクトルの確認(約2時間) 復)3次元ベクトルの内積の理解(約2時間)
第 4 週	ニュートンの運動法則	ニュートンの運動の第 1～3 法則	予)ニュートンの運動法則の確認(約2時間) 復)ニュートンの運動の第 1～3 法則の理解(約2時
第 5 週	運動方程式 1	放物運動 1	予)運動方程式の確認(約2時間) 復)放物運動 1 の理解(約2時間)
第 6 週	運動方程式 2	放物運動 2	予)運動方程式の確認(約2時間) 復)放物運動 2 の理解(約2時間)
第 7 週	円運動	等速円運動の速度と角速度	予)等速円運動の確認(約2時間) 復)速度と角速度の理解(約2時間)
第 8 週	単振動と振り子	フックの法則、バネと振り子の運動	予)単振動と振り子の確認(約2時間) 復)フックの法則の理解(約2時間)
第 9 週	作用反作用の法則	作用反作用と動摩擦力	予)作用反作用の法則の確認(約2時間) 復)動摩擦力の理解(約2時間)
第 10 週	運動量	運動量と力積	予)運動量の確認(約2時間) 復)力積の理解(約2時間)
第 11 週	力学的エネルギー	位置エネルギーと運動エネルギー	予)力学的エネルギーの確認(約2時間) 復)位置と運動エネルギーの理解(約2時間)
第 12 週	保存則	エネルギー保存則と運動量保存則	予)(エネルギー、運動量)保存則の確認(約2時間) 復)(エネルギー、運動量)保存則の理解(約2時間)
第 13 週	万有引力	万有引力の法則とエネルギー保存則	予)万有引力の法則の確認(約2時間) 復)万有引力の法則の理解(約2時間)
第 14 週	角運動量とモーメント1	外積、剛体の運動と慣性モーメント1	予)外積、剛体の運動の確認(約2時間) 復)慣性モーメント 1 の理解(約2時間)
第 15 週	角運動量とモーメント2	剛体の運動と慣性モーメント2	予)剛体の運動の確認(約2時間) 復)慣性モーメント 2 の理解(約2時間)
第 16 週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:大学教養わかりやすい物理学 渡辺昌昭著 共立出版
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に数回演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験	70	4-1 数学・自然科学 5-1 電磁気学・材料 5-3 エレクトロニクス・計測・制御 5-4 電気エネルギー
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	30	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
1. ベクトルを理解し、作図できる。	*	2・3 次元ベクトルの内積(スカラー積)、時間変化するベクトルについて説明し、問題が解ける。	例題を基に、2・3 次元ベクトルの内積(スカラー積)や時間変化するベクトルの問題が解ける。	2 次元ベクトルの簡単な問題が解ける。	2 次元ベクトルの簡単な問題が解けない。
2. ニュートンの運動の第 1~3 法則を理解し、使用できる。	*	各種運動(放物運動、等速円運動、単振動、振り子)について説明し、問題が解ける。	例題を基に、各種運動(放物運動、等速円運動、単振動、振り子)の問題が解ける。	各種運動(放物運動、等速円運動、単振動、振り子)の簡単な問題が解ける。	各種運動(放物運動、等速円運動、単振動、振り子)の簡単な問題が解けない。
3. 運動方程式の導き方、計算方法を理解し、使用できる。	*	各項目(運動量と力積、位置・運動エネルギー、エネルギー・運動量保存則、慣性モーメント)について説明し、問題が解ける。	例題を基に、各項目(運動量と力積、位置・運動エネルギー、エネルギー・運動量保存則、慣性モーメント)の問題が解ける。	簡単な力学の問題の運動方程式を導ける。	簡単な力学の問題の運動方程式を導けない。

*:授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENG201
1	科目名 英語科目名	物理学Ⅱ Physics II
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1年後期 大杉茂樹
3	授業テーマ・内容	本講義では、物理学の重要な分野である熱学の基礎を「物理学Ⅱ」として講義する。理想気体の状態方程式から講義を始め、気体の分子運動論を学んだ後に、準静的等温過程、熱力学第1法則、準静的断熱過程と進める。これらの学習は、18世紀イギリスで起こった産業革命をもたらしたワットの蒸気機関の理想化モデルであるカルノー・サイクルを理解する上で必要である。可逆熱機関の効率、エントロピーと学習を進め、気相・液相・固相について最後に学習する。
4	学習成果	1. 理想気体の状態方程式を理解し、使用できる。 2. 熱力学第1法則を理解し、使用できる。 3. 熱力学第2・3法則を理解し、使用できる。
5	履修条件	機械工学科生履修登録不可 (同内容の講義があるため、機械工学科「熱力学Ⅰ」)

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	理想気体の状態方程式 1	理想気体の状態方程式	予)物理学Ⅰ(力学)の確認(約2時間) 復)気体についての理解(約2時間)
第2週	理想気体の状態方程式 2	上記の例題、問題	予)理想気体についての確認(約2時間) 復)理想気体の状態方程式の理解(約2時間)
第3週	気体の分子運動論	内部エネルギー	予)気体の分子運動の確認(約2時間) 復)内部エネルギーの理解(約2時間)
第4週	準静的等温過程1	準静的等温膨張過程	予)準静的等温膨張過程の確認(約2時間) 復)演習問題の理解(約2時間)
第5週	準静的等温過程2	準静的等温圧縮過程	予)準静的等温圧縮過程の確認(約2時間) 復)演習問題の理解(約2時間)
第6週	熱力学第1法則1	理想気体のモル比熱1	予)熱力学第1法則の確認(約2時間) 復)モル比熱の理解(約2時間)
第7週	熱力学第1法則2	理想気体のモル比熱2	予)熱力学第1法則の確認(約2時間) 復)モル比熱の理解(約2時間)
第8週	準静的断熱過程1	準静的断熱膨張過程	予)準静的断熱膨張過程の確認(約2時間) 復)演習問題の理解(約2時間)
第9週	準静的断熱過程2	準静的断熱圧縮過程	予)準静的断熱圧縮過程の確認(約2時間) 復)演習問題の理解(約2時間)
第10週	熱機関	カルノー・サイクル(ワットの蒸気機関)	予)熱機関の確認(約2時間) 復)カルノー・サイクルの理解(約2時間)
第11週	熱力学第2法則1	可逆熱機関の効率1	予)熱力学第2法則の確認(約2時間) 復)可逆熱機関の効率1の理解(約2時間)
第12週	熱力学第2法則2	可逆熱機関の効率2	予)熱力学第2法則の確認(約2時間) 復)可逆熱機関の効率2の理解(約2時間)
第13週	熱力学第3法則1	熱機関におけるエントロピー1	予)熱力学第3法則の確認(約2時間) 復)熱機関におけるエントロピーの理解(約2時間)
第14週	熱力学第3法則2	熱機関におけるエントロピー2	予)熱機関におけるエントロピーの確認(約2時間) 復)熱機関におけるエントロピーの理解(約2時間)
第15週	気相・液相・固相	蒸気圧曲線、融解曲線、昇華曲線	予)気相・液相・固相の確認(約2時間) 復)(蒸気圧、融解、昇華)曲線の理解(約2時間)
第16週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	電気主任技術者やエネルギー管理士を目指すためには、熱学の基礎を習得しておく必要がある。
7	テキスト・参考書	テキスト:大学教養わかりやすい物理学 渡辺昌昭著 共立出版
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に数回演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-1 数学・自然科学 5-4 電気エネルギー
期末試験 筆記試験 レポート試験	70	
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	30	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
1. 理想気体の状態方程式を理解し、使用できる。	*	気体の分子運動論、内部エネルギー、準静的等温膨張・圧縮過程について説明し、問題が解ける。	例題を基に、気体の分子運動論、内部エネルギー、準静的等温膨張・圧縮過程の問題が解ける。	理想気体の状態方程式の簡単な問題が解ける。	理想気体の状態方程式の簡単な問題が解けない。
2. 熱力学第1法則を理解し、使用できる。	*	理想気体のモル比熱、準静的断熱膨張・圧縮過程について説明し、問題が解ける。	例題を基に、理想気体のモル比熱、準静的断熱膨張・圧縮過程の問題が解ける。	熱力学第1法則の簡単な問題が解ける。	熱力学第1法則の簡単な問題が解けない。
3. 熱力学第2・3法則を理解し、使用できる。	*	エントロピーと仕事、気相・液相・固相について説明し、問題が解ける。	例題を基に、エントロピーと仕事、気相・液相・固相の問題が解ける。	可逆機関の効率の簡単な問題が解ける。	可逆機関の効率の簡単な問題が解けない。

*:授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC102
1	科目名 英語科目名	情報処理基礎演習 Basic Exercises in Information Technology
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1年前期 大杉茂樹
3	授業テーマ・内容	Word, Excel, PowerPoint により、教科書の課題に取り組んでまいります。課題の内容は、Word によるビジネス文章、表、案内文等の作成、PowerPoint によるプレゼンテーション資料の作成、Excel による表計算とグラフ作成です。これらは、実験のレポート作成や「卒業研修」等でプレゼンテーションを行う上で欠かせません。課題はレポートとして提出してまいります。
4	学習成果	1. Word による文書作成ができる。 2. PowerPoint による発表用資料作成ができる。 3. Excel による表計算やグラフ作成ができる。
5	履修条件	他学科履修登録不可

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	Windows の概要 1	操作方法	予)Windows についての確認(約2時間) 復)Windows 概要についての理解(約2時間)
第 2 週	Windows の概要 2	アプリケーションソフト、タスクバー	予)Windows についての確認(約2時間) 復)操作方法の理解(約2時間)
第 3 週	Word による文書作成 1	起動と終了、ファイルの保存、文字入力	予)Word の確認(約2時間) 復)文字入力の理解(約2時間)
第 4 週	Word による文書作成 2	ページ設定、文書作成、編集	予)ページ設定の確認(約2時間) 復)文書作成、編集の理解(約2時間)
第 5 週	Word による文書作成 3	移動とコピー、文書作成	予)移動とコピーの確認(約2時間) 復)文書作成の理解(約2時間)
第 6 週	Word による文書作成 4	ビジネス文章、表の作成	予)ビジネス文章の確認(約2時間) 復)表の作成の理解(約2時間)
第 7 週	Word による文書作成 5	案内文、画像の利用	予)案内文の確認(約2時間) 復)画像の利用の理解(約2時間)
第 8 週	PowerPoint による資料作成 1	画面構成、テンプレート	予)PowerPoint の確認(約2時間) 復)画面構成の理解(約2時間)
第 9 週	PowerPoint による資料作成 2	プレゼンテーション、アニメーションなど	予)プレゼンテーションの確認(約2時間) 復)アニメーションの理解(約2時間)
第 10 週	PowerPoint による資料作成 3	効果的なプレゼンテーション、スライドショー	予)効果的なプレゼンテーションの確認(約2時間) 復)スライドショーの理解(約2時間)
第 11 週	Excel による表・グラフ作成 1	表計算 1	予)Excel の確認(約2時間) 復)表計算 1 の理解(約2時間)
第 12 週	Excel による表・グラフ作成 2	表計算 2	予)Excel の確認(約2時間) 復)表計算 2 の理解(約2時間)
第 13 週	Excel による表・グラフ作成 3	データ入力とグラフ 1	予)Excel の確認(約2時間) 復)データ入力とグラフ 1 の理解(約2時間)
第 14 週	Excel による表・グラフ作成 4	データ入力とグラフ 2	予)Excel の確認(約2時間) 復)データ入力とグラフ 2 の理解(約2時間)
第 15 週	レポート提出	補足、レポート作成と提出	予)(最終)レポート作成(約2時間) 復)学んだすべての理解(約2時間)

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:30 時間でマスター Windows 11 対応 Office 2021 実教出版
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	演習時間中に、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験		1-1 課題発見・解決力、論理的思考
筆記試験		1-2 コミュニケーション・スキル
レポート試験		4-1 数学・自然科学
授業時間内 試験・演習	70	4-2 工学一般
授業時間外 レポート		
平常点	30	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
1. Word による 文書作成ができる。	*	文書の作成の仕方を説明し、実習問題を基に、工夫して文書作成ができる。	例題・練習問題を基に、Word による文書作成ができる。	Word による簡単な文書作成ができる。	Word による簡単な文書作成ができない。
2. PowerPoint による発表用 資料作成ができる。	*	発表用資料作成の仕方を説明し、発表用資料例を基に、工夫して独自の資料作成ができる。	発表用資料例を基に、PowerPoint による発表用資料作成ができる。	PowerPoint による簡単な発表用資料作成ができる。	PowerPoint による簡単な発表用資料作成ができない。
3. Excel による 表計算やグラフ 作成ができる。	*	表計算やグラフ作成の仕方を説明し、実習問題を基に、工夫して表計算やグラフ作成ができる。	例題・練習問題を基に、Excel による表計算やグラフ作成ができる。	Excel による簡単な表計算やグラフ作成ができる。	Excel による簡単な表計算やグラフ作成ができない。

*:授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC203
1	科目名 英語科目名	情報処理応用演習 Exercises in Information Technology
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年後期 大杉茂樹
3	授業テーマ・内容	C 言語は組込みソフトウェアとして、家電製品や携帯電話等のパーソナル家電、工場での生産制御装置、自動車、人工衛星等と、現在最も使用されている。高等学校まで、プログラミングを行ったことがある方もおられるであろうが、本演習では、初めてプログラミングを経験する方のために、プログラミング言語の中でのC言語の位置付けや概要から講義を始め、その後、プログラムの作成方法を講義し、プログラミング(教科書の課題)を行い、基本的なソースプログラムの作成方法を習得する。
4	学習成果	1. 変数の型を理解し、使用できる。 2. 配列のデータ構造を理解し、使用できる。 3. 複雑な分岐構造やさまざまな方法を用いた反復構造を記述できる。
5	履修条件	他学科履修登録不可

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	プログラミング言語1	機械語、アセンブリ言語、高級言語	予)プログラミング言語の確認(約2時間) 復)言語の違いについての理解(約2時間)
第2週	プログラミング言語2	高級言語	予)プログラミング言語の確認(約2時間) 復)高級言語の理解(約2時間)
第3週	C言語の概要	プログラムの作成方法、コマンドプロンプト	予)C言語の確認(約2時間) 復)プログラムの作成方法の理解(約2時間)
第4週	ソースファイルの作成	テキストエディタ使用方法、printf、コメント	予)ソースファイルの確認(約2時間) 復)ソースファイル作成の理解(約2時間)
第5週	データの型	内部表現(2進数と16進数)、ASCII 文字コード表	予)データの型の確認(約2時間) 復)内部表現の理解(約2時間)
第6週	変数	変数を使ったプログラム作成	予)変数の確認(約2時間) 復)変数を使ったプログラムの理解(約2時間)
第7週	演算子	演算子を使ったプログラム作成	予)演算子の確認(約2時間) 復)演算子を使ったプログラムの理解(約2時間)
第8週	データの入力	scanfを使ったプログラム作成	予)データの入力の確認(約2時間) 復)scanfを使ったプログラムの理解(約2時間)
第9週	配列と多次元配列	配列を使ったプログラム作成	予)配列と多次元配列の確認(約2時間) 復)配列を使ったプログラムの理解(約2時間)
第10週	文字列	文字列を使ったプログラム作成	予)文字列の確認(約2時間) 復)文字列を使ったプログラムの理解(約2時間)
第11週	制御	制御のフローチャート	予)制御の確認(約2時間) 復)フローチャートの理解(約2時間)
第12週	反復処理	While, do while, for を使ったプログラム作成	予)反復処理の確認(約2時間) 復)プログラム作成の理解(約2時間)
第13週	条件分岐	if else, switch を使ったプログラム作成	予)条件分岐の確認(約2時間) 復)プログラム作成の理解(約2時間)
第14週	関数	関数を使ったプログラム作成	予)関数の確認(約2時間) 復)プログラム作成の理解(約2時間)
第15週	レポート提出	補足、レポート作成と提出	予)(最終)レポート作成(約2時間) 復)学んだすべての理解(約2時間)

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:C 言語スタートブック [改訂第4版] 高田美樹著 技術評論社
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	演習時間中に、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験		1-1 課題発見・解決力、論理的思考
筆記試験		1-2 コミュニケーション・スキル
レポート試験		4-1 数学・自然科学
授業時間内 試験・演習	70	4-2 工学一般
授業時間外 レポート		
平常点	30	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
1. 変数の型を理解し、使用できる。	*	変数の型を説明し、プログラムを作成できる。	プログラム例を基に、変数のプログラムを作成できる。	変数の簡単なプログラムを説明できる。	変数の簡単なプログラムを説明できない。
2. 配列のデータ構造を理解し、使用できる。	*	各種配列(1次元配列、2次元配列、文字配列)のデータ構造を説明し、プログラムを作成できる。	プログラム例を基に、各種配列(1次元配列、2次元配列、文字配列)のプログラムを作成できる。	各種配列(1次元配列、2次元配列、文字配列)の簡単なプログラムの動作を説明できる。	各種配列(1次元配列、2次元配列、文字配列)の簡単なプログラムの動作を説明できない。
3. 複雑な分岐構造やさまざまな方法を用いた反復構造を記述できる。	*	分岐構造や反復構造を説明し、プログラムを作成できる。	プログラム例を基に、分岐構造や反復構造のプログラムを作成できる。	分岐構造や反復構造の簡単なプログラムの動作を説明できる。	分岐構造や反復構造の簡単なプログラムの動作を説明できない。

*:授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ERC201
1	科目名 英語科目名	電磁気学 I Electromagnetism I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修 2 単位) 1年後期 畑迫健一
3	授業テーマ・内容	電磁気学は、電気電子工学分野における最も重要な基礎学問であり、回路理論、発変電工学、送配電工学、電気機器学やその他の多くの専門科目を学ぶ場合の理解を助ける必要不可欠な基礎知識となる。電磁気学 I では、最初に静電気におけるクーロンの法則を学び、次に静電気の本質である電界とそれに関連する電位について学び、さらに静電容量や誘電体等の基本法則とそれに関連する種々の現象について学ぶ。電磁気学では、ベクトルと多変数の微分積分の数学知識が必須となる。このため、数学の基礎と計算法については適宜説明を行う。
4	学習成果	電磁気学 I では、電気現象の基本である静電気理論と定常電流について学び、電磁気学の基礎を十分に理解すること他の専門分野への応用力の修得を目標とする。この目標の確実な達成のために、電磁気学 I での演習結果や状況を講義にフィードバックさせ、講義と演習の連携を密にすることをを行う。 ・静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界を計算できる。 ・静電容量の計算ができる。・定常電流界での物理現象を理解できる。
5	履修条件	電磁気学 I 演習を同時に履修すること。

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	授業の概要の説明、単位	予) 授業計画の熟読 (約2時間) 復) 授業の確認 (約2時間)
第 2 週	クーロンの法則	電荷とクーロンの法則	予) 電荷とクーロンの法則 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 3 週	電界と電気力線	場の考え方と電界、電気力線の定義	予) 電界、電気力線 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 4 週	電位差と電位	電位差と電位の定義とその計算法	予) 電位差、電位 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 5 週	等電位面と電位の傾き	等電位面、電位の傾きと電界との関係	予) 等電位面、電位の傾き、電界 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 6 週	ガウスの法則	ガウスの法則とその応用例としての電界の計算	予) ガウスの法則 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 7 週	電荷分布と電界	電荷分布が与えられた場合の電界の計算法	予) 電荷分布より電界を求める (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 8 週	静電界の計算	電気映像法による静電界の計算法	予) 電気映像法 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 9 週	静電界の電界、電位まとめ	1-2 章の内容のまとめ	予) 静電界の電界、電位 (約2時間) 復) 授業の確認、章末問題 (約2時間)
第 10 週	静電気と導体系 静電容量	静電気における導体系の性質と静電しゃへい	予) 導体と静電容量 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 11 週	静電エネルギー	静電界のエネルギーとその計算	予) 静電界のエネルギー (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 12 週	誘電体	誘電体の基礎、誘電体境界面での境界条件	予) 誘電体の基礎 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 13 週	誘電体とガウスの法則	誘電体中のガウスの法則とその計算法	予) 誘電体中でのガウスの法則 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 14 週	定常電流	定常電流とオームの法則、ジュールの法則	予) 定常電流界 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 15 週	まとめ	電磁気学 I のまとめと基本事項の確認	予) 静電界、誘電体、定常電流 (約2時間) 復) 授業の確認、例題、章末問題 (約2時間)
第 16 週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:電磁気学【第2版・新装版】 安達三郎、大貫繁雄共著 森北出版 参考書:電磁気学 岸野正剛著 電気学会
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	講義中に演習や小テストを行い、間違いの多い問題を中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験	70	4-1 数学・自然科学
筆記試験 レポート試験		5-1 電磁気学・材料
授業時間内	30	5-2 回路理論
試験・演習		5-3 エレクトロニクス・計測・制御
授業時間外		5-4 電気エネルギー
レポート		5-5 電子情報通信
平常点		

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界を計算できる。	静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界を計算できる。また、電界内の電気力線、等電位線を記入でき真空中、誘電体内ともに場の状態を十分に掴むことができる。	静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界を計算できる。また、電界内の電気力線、等電位線を記入でき真空中、誘電体内ともに場の状態を掴むことができる。	静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界を計算できる。また、電界内の電気力線、等電位線を記入できる。真空中だけでなく、誘電体内においても同様のことができる。	初静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界を計算できる。	初静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界を計算できる。
2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、静電容量を計算できる。	2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、静電容量を計算できる。様々な電極構造において電界、電位差、静電容量を求めることができる。また、電極間に金属や異種誘電体をいれたときなども対応できる。	2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、静電容量を計算できる。様々な電極構造において電界、電位差、静電容量を求めることができる。	2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、静電容量を計算できる。様々な電極構造において電界、電位差、静電容量を求めることができる。	主な構造の2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、静電容量を計算できる。	2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解できない。また、静電容量を計算できる。
定常電流界での物理現象を理解し、電流や電位、抵抗を求めることができる。	定常電流界での物理現象を十分に理解し、電流や電位、抵抗を求めることができる。また、導体境界での物理現象を十分に理解し境界条件を導出できる。	定常電流界での物理現象を理解し、電流や電位、抵抗を求めることができる。また、導体境界での物理現象を理解し境界条件を導出できる。	定常電流界での物理現象を理解し、電流や電位、抵抗を求めることができる。	定常電流界での物理現象を理解し、電流や電位、抵抗をほぼ求めることができる。	定常電流界での物理現象を理解できない。また、電流や電位、抵抗を求められない。

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ERC202
1	科目名 英語科目名	電磁気学 I 演習 Exercises in Electromagnetism I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修1単位) 1年後期 畑迫健一
3	授業テーマ・内容	電気電子工学の基礎としての電磁気学を理解するためには、法則や現象を単なる知識として受け入れるだけでは不十分で、それらを記述する基本的な数式の取扱いに慣れることに加え、多くの具体的な応用例に接することが必要である。ここでは、教科書の章末の演習問題や配布するプリントの演習問題を解くことでその理解度を深める。
4	学習成果	静電気学の基礎に関連する演習問題をできる限り多く解くことで、電磁気学の基礎の理解を深め他の専門分野への応用力の修得を目標とする。この目標の確実な達成のために、電磁気学 I での演習結果や状況を講義にフィードバックさせ、講義と演習の連携を密にすることを行う。 ・静電界に関する演習問題を解くことができる。 ・静電容量の計算ができる。 ・定常電流界での物理現象を理解できる。
5	履修条件	電磁気学 I を同時に履修すること。あるいは、電磁気学 I の単位を修得していること。

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	授業の概要の説明、単位	予) 授業計画の精読 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 2 週	クーロンの法則	クーロンの法則とその演習	予) クーロンの法則 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 3 週	電界と電気力線	電界、電気力線の演習	予) 電界、電気力線 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 4 週	電位差と電位	電位差と電位の演習	予) 電位差と電位 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 5 週	等電位面と電位の傾き	小テスト 等電位面、電位の傾きと電界の演習	予) 小テストの勉強 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 6 週	ガウスの法則	ガウスの法則とその演習	予) ガウスの法則 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 7 週	電荷分布と電界	電荷分布が与えられた場合の電界の演習	予) 電荷分布より電位の導出 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 8 週	静電界の計算	電気映像法による静電界の演習	予) 電気映像法 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 9 週	静電気と導体系	導体系の性質とその演習	予) 静電気と導体系 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 10 週	静電容量	静電容量とその演習	予) 静電容量 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 11 週	静電エネルギー	静電界のエネルギーとその演習	予) 静電界のエネルギー (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 12 週	誘電体	誘電体中の電界とその演習	予) 誘電体中の電界 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 13 週	誘電体とガウスの法則	小テスト 誘電体中でのガウスの法則の演習	予) 小テストの勉強 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 14 週	定常電流	オームの法則、ジュールの法則とその演習	予) 定常電流界 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)
第 15 週	まとめ	電磁気学 I のまとめとその演習	予) プリント、章末の問題 (約 1 時間) 復) 授業内容の確認、演習問題 (約 1 時間)

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:電磁気学 I と同じ 参考書:演習電気磁気学【新装版】 安達三郎、大貫繁雄共著 森北出版
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に演習問題や小テストを行い、間違いの多い問題を中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験	筆記試験 レポート試験	4-1 数学・自然科学
		5-1 電磁気学・材料
授業時間内 試験・演習	40	5-2 回路理論
授業時間外 レポート	30	5-3 エレクトロニクス・計測・制御
平常点	30	5-4 電気エネルギー
		5-5 電子情報通信

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界を計算できる。	静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界の演習問題を解くことができる。また、電界内の電気力線、等電位線を記入でき真空中、誘電体内ともに場の状態を十分に掴むことができる。	静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界の演習問題を解くことができる。また、電界内の電気力線、等電位線を記入でき真空中、誘電体内ともに場の状態を掴むことができる。	静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界の演習問題を解くことができる。また、電界内の電気力線、等電位線を記入できる。真空中だけでなく、誘電体内においても同様のことができる。	初静電界内での物理現象を理解し、静電界でのクーロン力、電位、電界の基礎的な演習問題を解くことができる。	初静電界内での物理現象を理解できない。静電界でのクーロン力、電位、電界の演習問題を解くことができない。
2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、静電容量を計算できる。	2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、静電容量の演習問題を解くことができる。様々な電極構造において電界、電位差、静電容量の演習問題を解くことができる。また、電極間に金属や異種誘電体を入れた演習問題も解くことができる。	2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、静電容量の演習問題を解くことができる。様々な電極構造において電界、電位差、静電容量の演習問題を解くことができる。	2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、静電容量の演習問題を解くことができる。様々な電極構造において電界、電位差、静電容量の演習問題を解くことができる。	基本的な構造の2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解し、基礎的な静電容量の演習問題を解くことができる。	2つの金属間に電圧を印加したときの物理現象を理解できない。また、静電容量の演習問題を解くことができない。
定常電流界での物理現象を理解し、電流や電位、抵抗を求めることができる。	定常電流界での物理現象を十分に理解し、電流や電位、抵抗を求める演習問題を解くことができる。また、導体境界での物理現象を十分に理解し境界条件に関する演習問題を解くことができる。	定常電流界での物理現象を理解し、電流や電位、抵抗を求める演習問題を解くことができる。また、導体境界での物理現象を理解し境界条件に関する演習問題を解くことができる。	定常電流界での物理現象を理解し、電流や電位、抵抗を求める演習問題を解くことができる。	定常電流界での物理現象を理解し、電流や電位、抵抗を求める基礎的な演習問題を解くことができる。	定常電流界での物理現象を理解できない。また、電流や電位、抵抗を求めることができない。

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ERC101
1	科目名 英語科目名	回路理論 I Electric Circuits I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修2単位) 1年前期 藤井龍彦
3	授業テーマ・内容	電気回路の基本概念と計算技術を習得させることを目的とする。すなわち、電気回路の基本であるオームの法則とキルヒホッフの二つの重要な法則をまず十分に理解することが原点となる。これらの法則による直流回路の計算技術は別に設ける演習科目で習得することとし、直ちに実用上重要な交流回路の基本概念の理解に移る。複素数を用いる巧みな交流回路計算技術を理解した上で、共振回路、相互電磁誘導結合回路および変圧器結合回路の基本などを学ぶ。
4	学習成果	直流回路の基礎となるオームの法則やキルヒホッフの法則が習得できる。 基本的な直流回路の計算技術を身につけることができる。 交流回路では、複素数を用いた記号法(フェーザ表示)が習得できる。 インピーダンスを用いた基本的な交流回路の計算技術を身につけることができる。
5	履修条件	「回路理論 I 演習」と同時に履修登録すること。(再履修者を除く)

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	電圧と電流の関係	オームの法則	予)電位、電流、電圧降下等用語の理解(約2時間) 復)オームの法則の3形態(約2時間)
第2週	直流回路	回路の基本	予)抵抗の合成(約2時間) 復)抵抗を合成した回路の計算(約2時間)
第3週	複雑な回路	ブリッジ回路、重ね合わせの理、テブナンの定理	予)各種回路の事前把握(約2時間) 復)各種回路の計算方法の理解(約2時間)
第4週	キルヒホッフの法則	第1法則(電流則)、第2法則(電圧則)	予)キルヒホッフの法則の概要理解(約2時間) 復)キルヒホッフの法則による回路計算(約2時間)
第5週	電流の発熱作用と電力、電力量	抵抗で消費される電力、電力量	予)電流による発熱現象(約2時間) 復)各種回路での電力計算(約2時間)
第6週	交流とは	交流回路の基本	予)直流と交流の違い(約2時間) 復)交流回路の電圧、電流の瞬時値(約2時間)
第7週	コイル、コンデンサ、インピーダンス	交流回路における各素子の取り扱い	予)コイル、コンデンサでの電流と電圧(約2時間) 復)電圧と電流の位相(約2時間)
第8週	交流回路と記号法(1)	フェーザ表示(1)	予)オイラーの公式の事前把握(約2時間) 復)瞬時値からフェーザ表示への変換(約2時間)
第9週	交流回路と記号法(2)	フェーザ表示(2)	予)直交表示と極座標表示(約2時間) 復)R-L回路の回路計算(約2時間)
第10週	交流回路と記号法(3)	フェーザ表示(3)	予)R-L回路での電流と電圧・位相(約2時間) 復)R-C回路の回路計算(約2時間)
第11週	直列共振回路	直列回路における共振の説明	予)R-L-C直列回路のインピーダンス(約2時間) 復)直列共振回路の共振周波数(約2時間)
第12週	並列共振回路	並列回路における共振の説明	予)R-L-C並列回路のインピーダンス(約2時間) 復)並列共振回路の共振周波数(約2時間)
第13週	交流の電力	有効電力、無効電力、皮相電力	予)交流回路の電流と電圧・位相(約2時間) 復)有効電力・無効電力・皮相電力の計算(約2時間)
第14週	諸定理	交流回路における重ね合わせの理、テブナンの定理	予)直流回路での各種定理(約2時間) 復)交流回路での各種定理による計算(約2時間)
第15週	相互電磁誘導結合回路 変圧器回路	理想変圧器	予)自己インダクタンスと相互インダクタンス(約2時間) 復)理想変圧器を含む回路の計算(約2時間)
第16週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	この科目は電気電子工学の最も基礎となる科目の一つで、電気電子工学技術者になるためには修得が必須な科目である。
7	テキスト・参考書	テキスト:絵ときでわかる電気回路 高橋寛 監修 オーム社 2001年 補助テキストを配布する。
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	授業中、授業後に質問のあった内容や、過去の期末試験等で間違いの多かった内容について解説し、フィードバックを行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験	70	5-1 電磁気学・材料
筆記試験 レポート試験		5-2 回路理論
授業時間内 試験・演習	30	5-3 エレクトロニクス・計測・制御
授業時間外 レポート		5-4 電気エネルギー
平常点		5-5 電子情報通信

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
直流回路の基礎となるオームの法則やキルヒホッフの法則が習得できる。	*	オームの法則やキルヒホッフの法則の説明ができ、応用できる。	オームの法則やキルヒホッフの法則の公式を書け、その説明ができる。	オームの法則やキルヒホッフの法則の公式が書ける。	オームの法則やキルヒホッフの法則の公式が書けない。
基本的な直流回路の計算技術を身につけることができる。	テブナンの定理、ブリッジ回路の平衡条件等を用いて回路計算ができる。	電源3個以上の直流回路の計算ができる。	電源2個の直流回路の計算ができる。	電源1個の直流回路の計算ができる。	電源1個の直流回路の計算ができない。
交流回路では、複素数を用いた記号法(フェーザ表示)が習得できる。	*	R-L-C 直列回路、R-L-C 並列回路のインピーダンスを示すことができる。	R-L 直列回路、R-C 直列回路のインピーダンスを示すことができ、直交表示と極座標表示の変換ができる。	複素数を用いた電圧と電流の関係(抵抗、コイル、コンデンサ)を示すことができる。	複素数を用いた電圧と電流の関係(抵抗、コイル、コンデンサ)を示すことができない。
インピーダンスを用いた基本的な交流回路の計算技術を身につけることができる。	交流回路のテブナンの定理、ブリッジ回路の平衡条件等を用いて回路計算ができる。	R-L-C 直列回路、R-L-C 並列回路の計算ができる。共振周波数を求めることができる。	R-L 直列回路、R-C 直列回路の計算ができる。	複素数を用いたインピーダンスの回路計算ができ、直交表示と極座標表示の変換ができる。	複素数を用いたインピーダンスの回路計算ができない。

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ERC103
1	科目名 英語科目名	回路理論 I 演習 Exercises in Electric Circuits I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修1単位) 1年前期 藤井龍彦
3	授業テーマ・内容	電気回路の基本概念と計算技術の習得をさらに確実なものとすることを目的とするもので、回路理論 I の講義項目の進捗状況と関連して補完的な演習課題を与える。 演習内容は、直流回路計算、複素数による単相および交流回路計算、電力と力率に関する計算などである。確実な計算能力を身につけるためには、類似の基本的な問題を可能な限り数多く解くことである。
4	学習成果	直流回路の基礎となるオームの法則やキルヒホッフの法則を、演習を通して習得できる。 基本的な直流回路の計算技術を身につけることができる。 交流回路では、複素数を用いた記号法(フェーザ表示)を習得できる。 インピーダンスを用いた基本的な交流回路の計算技術を身につけることができる。
5	履修条件	「回路理論 I」と同時に履修登録すること。(再履修者を除く)

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	電圧と電流の関係	オームの法則	予)電位、電流、電圧降下等用語の理解(約1時間) 復)オームの法則の3形態(約1時間)
第 2 週	直流回路	回路の基本	予)抵抗の合成(約1時間) 復)抵抗を合成した回路の計算(約1時間)
第 3 週	複雑な回路	ブリッジ回路、重ね合わせの理、テブナンの定理	予)各種回路の事前把握(約2時間) 復)各種回路の計算方法の理解(約2時間)
第 4 週	キルヒホッフの法則	第 1 法則(電流則)、第 2 法則(電圧則)	予)キルヒホッフの法則の概要理解(約1時間) 復)キルヒホッフの法則による回路計算(約1時間)
第 5 週	電流の発熱作用と電力、電力量	抵抗で消費される電力、電力量	予)電流による発熱現象(約1時間) 復)各種回路での電力計算(約1時間)
第 6 週	交流とは	交流回路の基本	予)直流と交流の違い(約1時間) 復)交流回路の電圧、電流の瞬時値(約1時間)
第 7 週	コイル、コンデンサ、インピーダンス	交流回路における各素子の取り扱い	予)コイル、コンデンサでの電流と電圧(約1時間) 復)電圧と電流の位相(約1時間)
第 8 週	交流回路と記号法(1)	フェーザ表示(1)	予)オイラーの公式の事前把握(約1時間) 復)瞬時値からフェーザ表示への変換(約1時間)
第 9 週	交流回路と記号法(2)	フェーザ表示(2)	予)直交表示と極座標表示(約1時間) 復)R-L 回路の回路計算(約1時間)
第 10 週	交流回路と記号法(3)	フェーザ表示(3)	予)R-L 回路での電流と電圧・位相(約1時間) 復)R-C 回路の回路計算(約1時間)
第 11 週	直列共振回路	直列回路における共振の説明	予)R-L-C 直列回路のインピーダンス(約1時間) 復)直列共振回路の共振周波数(約1時間)
第 12 週	並列共振回路	並列回路における共振の説明	予)R-L-C 並列回路のインピーダンス(約1時間) 復)並列共振回路の共振周波数(約1時間)
第 13 週	交流の電力	有効電力、無効電力、皮相電力	予)交流回路の電流と電圧・位相(約1時間) 復)有効電力・無効電力・皮相電力の計算(約1時間)
第 14 週	諸定理	交流回路における重ね合わせの理、テブナンの定理	予)直流回路での各種定理(約1時間) 復)交流回路での各種定理による計算(約1時間)
第 15 週	相互電磁誘導結合回路 変圧器回路	理想変圧器	予)自己インダクタンスと相互インダクタンス(約1時間) 復)理想変圧器を含む回路の計算(約1時間)

シラバス基本情報

6	備考	この科目は電気電子工学の最も基礎となる科目の一つで、電気電子工学技術者になるためには修得が必須な科目である。
7	テキスト・参考書	テキスト:回路理論 I のテキスト 補助テキスト
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に演習問題解答の板書を課し、正誤を判定するとともに、間違えやすいポイントの解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験		5-1 電磁気学・材料
筆記試験		5-2 回路理論
レポート試験		5-3 エレクトロニクス・計測・制御
授業時間内 試験・演習	50	5-4 電気エネルギー
授業時間外 レポート		5-5 電子情報通信
平常点	50	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
直流回路の基礎となるオームの法則やキルヒホッフの法則が習得できる。	*	オームの法則やキルヒホッフの法則の説明ができ、応用できる。	オームの法則やキルヒホッフの法則の公式を書け、その説明ができる。	オームの法則やキルヒホッフの法則の公式が書ける。	オームの法則やキルヒホッフの法則の公式が書けない。
基本的な直流回路の計算技術を身につけることができる。	テブナンの定理、ブリッジ回路の平衡条件等を用いて回路計算ができる。	電源 3 個以上の直流回路の計算ができる。	電源 2 個の直流回路の計算ができる。	電源 1 個の直流回路の計算ができる。	電源 1 個の直流回路の計算ができない。
交流回路では、複素数を用いた記号法(フェーザ表示)が習得できる。	*	R-L-C 直列回路、R-L-C 並列回路のインピーダンスを示すことができる。	R-L 直列回路、R-C 直列回路のインピーダンスを示すことができ、直交表示と極座標表示の変換ができる。	複素数を用いた電圧と電流の関係(抵抗、コイル、コンデンサ)を示すことができる。	複素数を用いた電圧と電流の関係(抵抗、コイル、コンデンサ)を示すことができない。
インピーダンスを用いた基本的な交流回路の計算技術を身につけることができる。	交流回路のテブナンの定理、ブリッジ回路の平衡条件等を用いて回路計算ができる。	R-L-C 直列回路、R-L-C 並列回路の計算ができる。共振周波数を求めることができる。	R-L 直列回路、R-C 直列回路の計算ができる。	複素数を用いたインピーダンスの回路計算ができ、直交表示と極座標表示の変換ができる。	複素数を用いたインピーダンスの回路計算ができない。

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ERC203
1	科目名 英語科目名	回路理論Ⅱ Electric Circuits II
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修 2 単位) 1年後期 藤井龍彦
3	授業テーマ・内容	回路理論Ⅰで学んだ内容を基礎として、より発展的な内容を学習する。送配電工学の基礎となる対称三相交流回路、また回路解析の基礎となる2端子対回路等の考え方や取り扱い方法を、基本的な内容から発展的なものまで学び、さらに演習問題を解くことによって理解を深める。
4	学習成果	三相交流の電圧、電流の取り扱いの基礎が習得できる。 2端子対回路におけるマトリクスの考え方、計算技術が習得できる。
5	履修条件	無し

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	三相交流の基礎	対称三相交流の基本	予) 単相交流(約2時間) 復) 三相交流の発生原理(約2時間)
第2週	Y結線とΔ結線	Y結線とΔ結線の電圧・電流	予) 単相交流の電圧と電流・位相(約2時間) 復) 線間電圧と相電圧、線電流と相電流(約2時間)
第3週	平衡三相回路の電圧・電流	Y結線とΔ結線の線間電圧、相電圧、線電流、相電流	予) 線間電圧と相電圧、線電流と相電流(約2時間) 復) 各電圧・電流のベクトル図作成(約2時間)
第4週	Y結線回路の演習	Y結線の演習	予) Y結線での電圧と電流の関係(約2時間) 復) Y結線での回路計算(約2時間)
第5週	Δ結線回路の演習	Δ結線の演習	予) Δ結線での電圧と電流の関係(約2時間) 復) Δ結線での回路計算(約2時間)
第6週	V結線	V結線における電圧、電流	予) Y結線、Δ結線での電圧と電流の関係(約2時間) 復) V結線での回路計算(約2時間)
第7週	三相電力	三相交流の有効電力、無効電力、皮相電力	予) 単相交流の電力(約2時間) 復) 三相電力の理解(約2時間)
第8週	三相電力の演習	三相交流の演習	予) 三相交流の電力(約2時間) 復) 三相交流の計算方法(約2時間)
第9週	Δ-Y変換	Δ結線→Y結線、Y結線→Δ結線の変換法	予) Y結線、Δ結線での電圧と電流の関係(約2時間) 復) Δ-Y変換での回路計算法(約2時間)
第10週	Δ-Y変換の演習	Δ結線→Y結線、Y結線→Δ結線の演習	予) Δ-Y変換(約2時間) 復) Δ-Y変換での回路計算演習(約2時間)
第11週	2端子対回路(Fマトリクス)	2端子対網の基本(マトリクス)	予) 単相交流の確認(約2時間) 復) Fマトリクスの理解(約2時間)
第12週	2端子対回路の性質(1)	縦続接続	予) Fマトリクスの確認(約2時間) 復) 縦続接続の計算(約2時間)
第13週	2端子対回路の性質(2)	入力インピーダンス、増幅度	予) Fマトリクスの確認(約2時間) 復) 入力インピーダンス、増幅度等の計算(約2時間)
第14週	2端子対回路の演習	2端子対網の演習	予) Fマトリクスの計算方法(約2時間) 復) Fマトリクスの計算演習(約2時間)
第15週	分布定数回路	集中定数回路と分布定数回路	予) 偏微分の事前把握(約2時間) 復) 分布定数回路の概念確認(約2時間)
第16週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	「回路理論 I」の知識が必要。 この科目は「回路理論 I」の内容からさらにステップアップし、電気電子応用への橋渡しになる科目で、電気電子技術者になるためには修得が必須な科目である。
7	テキスト・参考書	テキスト: 1. 回路理論 I のテキスト 2. 続電気回路の基礎 (第3版) 西巻正郎 他著 森北出版 2014年
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に数回演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験	60	5-1 電磁気学・材料 5-2 回路理論
筆記試験 レポート試験		5-3 エレクトロニクス・計測・制御
授業時間内 試験・演習	10	5-4 電気エネルギー
授業時間外 レポート	10	
平常点	20	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
三相交流の電圧、電流の取り扱いの基礎が習得できる。	三相交流の Y- Δ 結線、 Δ -Y 結線の回路を、 Δ -Y 変換し、回路計算ができる。	三相交流の Y-Y 結線、 Δ - Δ 結線の回路計算ができ、三相の電力を求めることができる。	三相交流の Y-Y 結線、 Δ - Δ 結線の回路計算ができる。	三相交流の線間電圧と相電圧、線電流と相電流を説明できる。	三相交流の線間電圧と相電圧、線電流と相電流を説明できない。
2端子対回路におけるマトリクスの考え方、計算技術が習得できる。	入力インピーダンスを計算できる。	入力側の電圧、電流を出力側の電圧、電流で記述できる。	縦続接続の F マトリクスを計算できる。	基本回路の F マトリクスを書くことができる。	基本回路の F マトリクスを書くことができない。

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC101
1	科目名 英語科目名	デジタル回路 Digital Circuits
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修 2 単位) 1年前期 牧 哲朗
3	授業テーマ・内容	電子回路は、アナログ回路とデジタル回路に分けることができる。デジタル回路(論理回路)は、コンピュータの基礎となる重要な技術である。アナログ回路と比べ、ノイズに強く、処理が正確であるといった優れた特徴を持ち、現在、多くの情報機器や家電製品に用いられ、その特徴が活かされている。本講義では、デジタル回路の基礎が理解できるように、2進数、論理演算、論理ゲート、組合せ論理回路、フリップフロップ、順序回路について分かりやすく講義を行う。
4	学習成果	① 数値の基数変換を行うことができる。 ② 論理回路を真理値表、論理式、回路図で表現でき、それらを相互に変換できる。 ③ カルノー図を用いて論理回路を簡素化できる。 ④ 順序回路の動作を理解し、タイミングチャートを記述できる。
5	履修条件	無し

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	はじめに	デジタル回路の学び方	予)授業計画の熟読(約2時間) 復)デジタル回路の概要確認(約2時間)
第 2 週	2進数 (1)	2進数と10進数	予)2進数とその計算(約2時間) 復)基数変換(約2時間)
第 3 週	2進数 (2)	2進数の演算	予)補数の概念(約2時間) 復)16進数(約2時間)
第 4 週	論理演算	論理代数、ベン図、ブール代数の諸定理	予)ベン図(約2時間) 復)ド・モルガンの定理(約2時間)
第 5 週	論理式の導出	加法標準形と乗法標準形	予)論理関数、ブール代数(約2時間) 復)論理式の導出手順(約2時間)
第 6 週	論理関数の簡素化	カルノー図を用いた簡素化	予)論理式の加法形、乗法形(約2時間) 復)論理関数の簡素化手順(約2時間)
第 7 週	論理回路	論理ゲート	予)ブール代数、真理値表(約2時間) 復)NOR、NAND、EXOR ゲート(約2時間)
第 8 週	組合せ論理回路 (1)	エンコーダ、デコーダ	予)真理値表、論理ゲート(約2時間) 復)BCD エンコーダ・デコーダ(約2時間)
第 9 週	組合せ論理回路 (2)	マルチプレクサ、デマルチプレクサ	予)真理値表、論理ゲート(約2時間) 復)論理ゲートを用いた信号制御(約2時間)
第 10 週	組合せ論理回路 (3)	加算回路	予)2進数の加算(約2時間) 復)半加算器と全加算器(約2時間)
第 11 週	フリップフロップ (1)	RS-FF、JK-FF	予)正出力と補出力(約2時間) 復)タイミングチャート(約2時間)
第 12 週	フリップフロップ (2)	T-FF、D-FF	予)JK-FFの入出力特性(約2時間) 復)T-FF、D-FFの性質(約2時間)
第 13 週	順序回路 (1)	シフトレジスタ	予)D-FF(約2時間) 復)シフトレジスタの性質(約2時間)
第 14 週	順序回路 (2)	カウンタ	予)T-FF(約2時間) 復)カウンタの性質(約2時間)
第 15 週	まとめ	デジタル回路全体の復習	予)理解が不足している項目(約2時間) 復)教科書・ノートの内容確認(約2時間)
第 16 週	期末試験		

シラバス基本情報

6 備考	1年後期開講の必修科目「電気基礎実験」においてデジタル回路に関する実験を行う。
7 テキスト・参考書	テキスト: 入門 電子回路 デジタル編 家村道雄 監修 オーム社 2021
8 課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に質問・演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	5-2 回路理論
期末試験 筆記試験 レポート試験	70	5-3 エレクトロニクス・計測・制御 5-5 電子情報通信
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	30	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
① 数値の基数変換を行うことができる。	数値の基数変換を行うために必要な応用的な問題を解くことができる。	数値の基数変換を行うために必要な標準的な問題を解くことができる。	数値の基数変換を行うために必要な簡単な問題を解くことができる。	数値の基数変換を行うために必要な学ぶべき事項を説明できる。	数値の基数変換を行うために必要な学ぶべき事項を説明できない。
② 論理回路を真理値表、論理式、回路図で表現でき、それらを相互に変換できる。	複雑な論理回路を真理値表、論理式、回路図で表現でき、それらを相互に変換できる。	標準的な論理回路を真理値表、論理式、回路図で表現でき、それらを相互に変換できる。	簡単な論理回路を真理値表、論理式、回路図で表現でき、それらを相互に変換できる。	簡単な論理回路を真理値表、論理式、回路図で表現できる。	簡単な論理回路を真理値表、論理式、回路図で表現できない。
③ カルノー図を用いて論理回路を簡素化できる。	*	カルノー図を用いて複雑な論理回路を簡素化できる。	カルノー図を用いて標準的な論理回路を簡素化できる。	カルノー図を用いて簡単な論理回路を簡素化できる。	カルノー図を用いて簡単な論理回路を簡素化できない。
④ 順序回路の動作を理解し、タイミングチャートを記述できる。	複雑な順序回路の動作を説明でき、タイミングチャートを記述できる。	標準的な順序回路の動作を説明でき、タイミングチャートを記述できる。	簡単な順序回路の動作を説明でき、タイミングチャートを記述できる。	簡単な順序回路の動作を説明できる。	簡単な順序回路の動作を説明できない。

*: 授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC202
1	科目名 英語科目名	電気計測 Electrical Measurement
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修 2 単位) 1年後期 牧 哲朗
3	授業テーマ・内容	近年、電気計測技術は急速な進歩を遂げ、様々な分野に応用されている。そして、その重要性はますます増大している。電気計測の理解には、電磁気学、回路理論、電子回路、電気材料、電子デバイスの知識が総合的に必要となる。本講義では、まず、計測に伴う誤差の取り扱い方や、測定値の処理の仕方について学び、電流・電圧の測定、抵抗・インピーダンスの測定、電力の測定といった、電気計測の基本を習得する。計測に関する基本的な考え方と上述した各専門科目がいかにかに電気計測に応用されているか理解を深める。
4	学習成果	① 計測法(偏位法と零位法)の原理の相違が理解できる。 ② 測定誤差の種類と統計処理の基礎が理解できる。 ③ 単位(SI)と標準の必要性が理解できる。 ④ 電磁気学、回路理論の知識を活用して、電流、電圧、インピーダンス、電力、電力量の測定原理が説明できる。
5	履修条件	無し

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	電気計測の基礎	計測の意義と学び方	予)直接測定と間接測定(約2時間) 復)偏位法と零位法(約2時間)
第 2 週	測定誤差と統計処理 (1)	誤差の種類と評価	予)系統的誤差と偶然誤差(約2時間) 復)偶然誤差の性質(約2時間)
第 3 週	測定誤差と統計処理 (2)	測定値の処理	予)精度と有効数字(約2時間) 復)最小二乗法(約2時間)
第 4 週	単位と標準	SI(国際単位系)	予)量と単位(約2時間) 復)電気的量の基本単位(約2時間)
第 5 週	電気計測(直流) (1)	指示計器、可動コイル形電流計	予)偏位法による測定(約2時間) 復)直流電流の測定(約2時間)
第 6 週	電気計測(直流) (2)	分流器、倍率器	予)理想の電流計と現実の電流計(約2時間) 復)直流電流計による電圧の測定(約2時間)
第 7 週	電気計測(直流) (3)	電圧降下法	予)内部抵抗(約2時間) 復)電圧降下法による測定(約2時間)
第 8 週	電気計測(直流) (4)	直流電位差計	予)零位法による測定(約2時間) 復)直流電位差計の原理(約2時間)
第 9 週	電気計測(直流) (5)	回路計による抵抗の測定	予)分流器の原理(約2時間) 復)零オーム調整の原理(約2時間)
第 10 週	電気計測(交流) (1)	整流形電流計、可動鉄片形電流計	予)交流波形を表すパラメータ(約2時間) 復)可動鉄片形電流計の原理(約2時間)
第 11 週	電気計測(交流) (2)	電流計形計器による測定	予)実効値の測定(約2時間) 復)交流電力の測定(約2時間)
第 12 週	デジタル計測 (1)	計測値の変換	予)デジタル量の表現(約2時間) 復)オペアンプの基礎(約2時間)
第 13 週	デジタル計測 (2)	D/A 変換器	予)電流-電圧変換回路(約2時間) 復)重み抵抗型 D/A 変換器(約2時間)
第 14 週	デジタル計測 (3)	A/D 変換器	予)標準化定理(約2時間) 復)逐次比較型 A/D 変換器(約2時間)
第 15 週	総合復習	電気計測の総まとめ	予)教科書の内容確認(約2時間) 復)ノートの整理(約2時間)
第 16 週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	「回路理論 I」の授業で学ぶ内容の知識を必要とする。
7	テキスト・参考書	テキスト: 電気・電子計測 田所嘉昭 編著 オーム社 2008
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に質問・演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験 筆記試験 レポート試験	70	5-1 電磁気学・材料 5-2 回路理論 5-3 エレクトロニクス・計測・制御 5-5 電子情報通信
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	30	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
① 計測法(偏位法と零位法)の原理の相違について、応用的な問題を解くことができる。	計測法(偏位法と零位法)の原理の相違について、応用的な問題を解くことができる。	計測法(偏位法と零位法)の原理の相違について、標準的な問題を解くことができる。	計測法(偏位法と零位法)の原理の相違について、簡単な問題を解くことができる。	計測法(偏位法と零位法)の原理について、学ぶべき事項を説明できる。	計測法(偏位法と零位法)の原理について、学ぶべき事項を説明できない。
② 測定誤差の種類と統計処理の基礎が理解できる。	*	測定誤差の種類と統計処理の基礎について、標準的な問題を解くことができる。	測定誤差の種類と統計処理の基礎について、簡単な問題を解くことができる。	測定誤差の種類と統計処理の基礎について、学ぶべき事項を説明できる。	測定誤差の種類と統計処理の基礎について、学ぶべき事項を説明できない。
③ 単位(SI)と標準の必要性が理解できる。	*	単位(SI)と標準の必要性について、標準的な問題を解くことができる。	単位(SI)と標準の必要性について、簡単な問題を解くことができる。	単位(SI)と標準の必要性について、学ぶべき事項を説明できる。	単位(SI)と標準の必要性について、学ぶべき事項を説明できない。
④ 電磁気学、回路理論の知識を活用して、電流、電圧、インピーダンス、電力、電力量の測定原理について、応用的な問題を解くことができる。	電磁気学、回路理論の知識を活用して、電流、電圧、インピーダンス、電力、電力量の測定原理について、応用的な問題を解くことができる。	電磁気学、回路理論の知識を活用して、電流、電圧、インピーダンス、電力、電力量の測定原理について、標準的な問題を解くことができる。	電磁気学、回路理論の知識を活用して、電流、電圧、インピーダンス、電力、電力量の測定原理について、簡単な問題を解くことができる。	電磁気学、回路理論の知識を活用して、電流、電圧、インピーダンス、電力、電力量の測定原理について、学ぶべき事項を説明できる。	電磁気学、回路理論の知識を活用して、電流、電圧、インピーダンス、電力、電力量の測定原理について、学ぶべき事項を説明できない。

*:授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC201
1	科目名 英語科目名	電子デバイス工学 Electronic Devices
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修2単位) 1年後期 牧 哲朗
3	授業テーマ・内容	電子回路は、トランジスタやICなどの電子デバイスによって構成されている。したがって、電子機器、情報・通信システムの回路動作を理解するためには、電子デバイスの知識が不可欠となる。ここでは、電子回路に使われるダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタなどの基本的な素子の構造と動作原理について学ぶ。その理解のために、半導体物性の初歩から始め、エネルギーバンドモデルを習得する。さらに、光デバイス、集積回路の基礎について学ぶ。
4	学習成果	① 導体、半導体、絶縁体の性質の相違を理解できる。 ② 半導体を理解する上で必要なエネルギーバンドモデルが理解できる。 ③ エネルギーバンドモデルを用いて半導体デバイス(ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ)の動作原理を説明できる。 ④ 光デバイス、集積回路の基礎が理解できる。
5	履修条件	無し

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	電子デバイスとは	情報・通信と電子デバイス	予)電子デバイスの役割(約2時間) 復)電子デバイスの機能(約2時間)
第2週	エネルギーバンドモデル	固体のエネルギーバンドと電子の分布	予)周期表と元素の周りの電子(約2時間) 復)固体のエネルギーバンド図(約2時間)
第3週	半導体	真性半導体、n形半導体、p形半導体	予)真性半導体(約2時間) 復)n形半導体とp形半導体(約2時間)
第4週	電子、正孔の分布と密度	キャリア密度とフェルミ準位	予)分布関数(約2時間) 復)電子密度の温度依存性(約2時間)
第5週	キャリアのふるまい	ドリフトと拡散、生成と再結合	予)移動度(約2時間) 復)拡散電流(約2時間)
第6週	pn接合	拡散電位と空乏層	予)pn接合のバンド図(約2時間) 復)空乏層容量(約2時間)
第7週	ダイオードの電流電圧特性	キャリアの分布と少数キャリアの注入	予)拡散障壁(約2時間) 復)ダイオードの電流電圧特性(約2時間)
第8週	バイポーラトランジスタ(1)	バイポーラトランジスタの動作原理	予)ベース領域の電子密度分布(約2時間) 復)バイポーラトランジスタの動作(約2時間)
第9週	バイポーラトランジスタ(2)	ベース接地、エミッタ接地	予)ベース接地(約2時間) 復)エミッタ接地(約2時間)
第10週	MOSFET(1)	MOSダイオードのエネルギーバンド	予)MOSダイオードの構造(約2時間) 復)蓄積、空乏、反転(約2時間)
第11週	MOSFET(2)	MOSFETの基本動作	予)MOSFETの基本構造(約2時間) 復)伝達コンダクタンス(約2時間)
第12週	光デバイス(1)	発光ダイオードとレーザ・ダイオード	予)発光ダイオード(約2時間) 復)レーザ・ダイオード(約2時間)
第13週	光デバイス(2)	光検出器と太陽電池	予)光検出器(約2時間) 復)太陽電池(約2時間)
第14週	集積回路	ICの概念と特徴	予)ICの種類(約2時間) 復)ICの特徴(約2時間)
第15週	総合復習	電子デバイス工学の総まとめ	予)教科書の内容確認(約2時間) 復)ノートの整理(約2時間)
第16週	期末試験		

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト: 新訂電子回路概論 高木茂孝、堀桂太郎 監修 実教出版 2024 テキスト: 基本からわかる電気電子材料講義ノート 湯本雅恵 監修 オーム社 2015
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に質問・演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	卒業認定に関する方針との関連(学修成果)
期末試験 筆記試験 レポート試験	70	5-1 電磁気学・材料 5-3 エレクトロニクス・計測・制御
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	30	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
① 導体、半導体、絶縁体の性質の相違を理解できる。	*	導体、半導体、絶縁体の性質の相違について、標準的な問題を解くことができる。	導体、半導体、絶縁体の性質の相違について、簡単な問題を解くことができる。	導体、半導体、絶縁体の性質の相違について、学ぶべき事項を説明できる。	導体、半導体、絶縁体の性質の相違について、学ぶべき事項を説明できない。
② 半導体を理解する上で必要なエネルギーバンドモデルが理解できる。	*	半導体を理解する上で必要なエネルギーバンドモデルについて、標準的な問題を解くことができる。	半導体を理解する上で必要なエネルギーバンドモデルについて、簡単な問題を解くことができる。	半導体を理解する上で必要なエネルギーバンドモデルについて、学ぶべき事項を説明できる。	半導体を理解する上で必要なエネルギーバンドモデルについて、学ぶべき事項を説明できない。
③ エネルギーバンドモデルを用いて半導体デバイス(ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ)の動作原理を説明できる。	*	エネルギーバンドモデルを用いて半導体デバイス(ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ)の動作原理を説明できる。	エネルギーバンドモデルを用いて半導体デバイス(ダイオード、バイポーラトランジスタ)の動作原理を説明できる。	エネルギーバンドモデルを用いて半導体デバイス(ダイオード)の動作原理を説明できる。	エネルギーバンドモデルを用いて半導体デバイス(ダイオード)の動作原理を説明できない。
④ 光デバイス、集積回路の基礎が理解できる。	*	光デバイス、集積回路の基礎について、標準的な問題を解くことができる。	光デバイス、集積回路の基礎について、簡単な問題を解くことができる。	光デバイス、集積回路の基礎について、学ぶべき事項を説明できる。	光デバイス、集積回路の基礎について、学ぶべき事項を説明できない。

*:授業内容を越えた自主的な学修が認められる場合

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-EXP201
1	科目名 英語科目名	電気基礎実験 Basic Experiments in Electrical and Electronic Engineering
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修3単位) 1年後期 藤井龍彦、畑迫健一、牧 哲朗、大杉茂樹
3	授業テーマ・内容	各種電気計測機器の取り扱い、基本的な電気回路の特性、基本的な電子素子および電子回路の論理特性などについて実験を行う。
4	学習成果	電気分野での最も基礎となる、テスターやオシロスコープを用いた測定方法の習得、および、交流回路、デジタル論理回路の理解を深めることを目標とする。 また、実験は自分でを行い自分のデータを取得することを原則とする。
5	履修条件	電気電子工学科1年生は全員受講とする。(必修科目)

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	基礎実験の進め方	予)授業計画の熟読(約1.5時間) 復)実験指導書の熟読(約1.5時間)
第2週	抵抗測定(1)	電圧計と電流計によるオームの法則の確認	予)オームの法則の予習(約1.5時間) 復)計算値と実測値の確認(約1.5時間)
第3週	抵抗測定(2)	非線形抵抗の測定	予)非線形抵抗の予習(約1.5時間) 復)計算値と実測値の確認(約1.5時間)
第4週	オシロスコープ	オシロスコープの使用法	予)オシロスコープの使用法(約1.5時間) 復)学んだオシロスコープの使用法(約1.5時間)
第5週	ノートチェック	レポート指導	予)エクセルによるグラフ作成(約1.5時間) 復)担当教員の指示に従う(約1.5時間)
第6週	交流回路(1)	R-L 回路	予)R-L 回路のインピーダンスの確認(約1.5時間) 復)インピーダンスの計算値と実測値(約1.5時間)
第7週	交流回路(2)	R-C 回路	予)R-C 回路のインピーダンスの確認(約1.5時間) 復)インピーダンスの計算値と実測値(約1.5時間)
第8週	交流回路(3)	直列共振	予)直列共振回路の共振周波数(約1.5時間) 復)共振曲線と共振時のベクトル図の理解(約1.5時間)
第9週	交流回路(4)	並列共振	予)並列共振回路の共振周波数(約1.5時間) 復)共振曲線と共振時のベクトル図の理解(約1.5時間)
第10週	ノートチェック	レポート指導	予)担当教員の指示に従う(約1.5時間) 復)担当教員の指示に従う(約1.5時間)
第11週	デジタル回路(1)	組合せ論理回路1	予)エンコーダ、デコーダ(約1.5時間) 復)実験ノートの整理(約1.5時間)
第12週	デジタル回路(2)	組合せ論理回路2	予)半加算回路、全加算回路(約1.5時間) 復)実験ノートの整理(約1.5時間)
第13週	デジタル回路(3)	順序回路1	予)フリップフロップ回路(約1.5時間) 復)実験ノートの整理(約1.5時間)
第14週	デジタル回路(4)	順序回路2	予)カウンタ回路、シフトレジスタ回路(約1.5時間) 復)実験ノートの整理(約1.5時間)
第15週	まとめとノート提出	まとめとノート提出	予)担当教員の指示に従う(約1.5時間) 復)担当教員の指示に従う(約1.5時間)

シラバス基本情報

6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:電気基礎実験指導書(プリント)
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	実験のやり方については教員が指導し、適切な方法で実験を実施する。また、結果や考察を実験ノートに記入したり、発表を行ったりしてもらい、教員が指導、解説を行う。

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	卒業認定に関する方針との関連(学修成果)
期末試験		5-2 回路理論 5-3 エレクトロニクス・計測・制御 6-1 創成能力・システム設計
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習	50	
授業時間外 レポート 平常点	50	

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
1. 実験内容に関する知識を体験・具体的な実験結果の分析を通じて理解することができる。	*	実験に積極的に参加し、発展的な内容についても自発的に調べ、実験結果や関連知識について他人に説明できる。	実験に積極的に参加し、実験結果や関連知識について他人に説明できる。	実験に参加し、実験結果や関連知識について他人に説明できる。	実験参加に消極的であり、実験結果について他人に説明できない。
2. データの取得・整理・分析をおこなうことで、実際の現象についてデータを基に説明することができる。	*	正しく実験データを取得し、正確なデータ分析をおこない、説得力のある結論を導き出すことができる。	正しく実験データを取得し、データの分析をおこない、何らかの結論を示すことができる。	正しく実験データを取得し、データの分析をおこなうことができる。	正しく実験データを取得できず、得られたデータの分析も不十分である。
3. 報告書を通じて、報告書の作成方法や表現方法を理解し、他者に伝える能力を向上させることができる。	*	正確な文章表現で実験をおこなったことと実験結果から見出される説得力のある考察を報告書に記述することができる。	正しい様式で誤りのない文章表現で実験をおこなったことと実験結果から見出される考察を報告書に記述することができる。	正しい様式で誤りのない文章表現で実験をおこなったことを報告書に記述することができる。	報告書の正しい様式で他者に伝わる文章表現をおこなうことができない。
4. 他者と協調・協働して計画的に課題の探求や解決をする能力を養うことができる。	*	他者をリードし、グループのメンバーの役割を明確にしてリーダーシップを発揮しながら実験を進めることができる。	自らの役割を果たし、グループと協力して積極的にかつ自発的に実験を進めることができる。	自らの役割を果たし、グループ員と協力して実験を進めることができる。	他者と協力して実験を進めることができない。

*:授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合