

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-MAT301
1	科目名 英語科目名	応用数学Ⅱ Applied Mathematics II
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 2年前期 岩淵 弘*
3	授業テーマ・内容	一変数関数の微分方程式の基本的な解法について解説する。微分方程式論は自然科学や社会科学、工学において様々な現象を定量的に解析する為に不可欠な理論である。微分積分学を一通り履修した学生が更に進んで解析的手法を理解し各専攻分野において応用する力を得られるようにする。
4	学習成果	1. 一変数の微分方程式の基礎を理解し、関数が微分方程式の解であるかどうか判定することができる。 2. 変数分離形の微分方程式を解くことができる。 3. 1階線形微分方程式を、積分因子を用いて解くことができる。 4. 2階定係数線形微分方程式の解の構造を理解し、その一般解を示すことができる。
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	基礎知識の確認	微分積分学の復習	予) 微分と積分の基本公式を確認する(2時間) 復) 基本公式練習プリント(2時間)
第2週	微分方程式と解	微分方程式の解曲線群	予) 関連用語を理解する p.2-19(2時間) 復) 練習問題を解く p.7-12 練習問題 1-6(2時間)
第3週	変数分離形(1)	変数分離形の微分方程式とその解法	予) 変数分離形とはなにか p.22-29(2時間) 復) 練習問題を解く p.25-29 練習問題 12,13 (2時間)
第4週	変数分離形(2)	微分方程式と初期値問題	予) 初期値問題とはなにか p.30-33 (2時間) 復) 練習問題を解く p.31 練習問題 14 (2時間)
第5週	変数分離形(3)	関数の置き換えによって変数分離形になる場合	予) 関数の置き換えについて p.34-37 (2時間) 復) 練習問題を解く p.35-37 練習問題 15,16 (2時間)
第6週	まとめ	既習内容についてまとめる	予) 総合練習問題を解く p.38-39 (2時間) 復) 既習内容について復習する (2時間)
第7週	線形微分方程式(1)	線形性と1階線形微分方程式	予) 関連用語を理解する p.40-43 (2時間) 復) 定理の証明を理解する p.41-43 定理 2.3 (2時間)
第8週	線形微分方程式(2)	積分因子による解法	予) 積分因子による解法について p.44-49 (2時間) 復) 練習問題を解く p.45-47 練習問題 17,18 (2時間)
第9週	線形微分方程式(3)	線形微分方程式の一般解と特殊解	予) 線形空間の基本事項について p.52-63 (2時間) 復) 練習問題を解く p.63 練習問題 19 (2時間)
第10週	2階線形微分方程式(1)	2階線形微分方程式の基本解	予) 2-3次の行列式の定義について (2時間) 復) 定理の証明を理解する p.59,64 定理 3.6,3.7 (2時間)
第11週	2階線形微分方程式(2)	定数係数同次方程式～判別式が非負の場合	予) 特性方程式の解から基本解を求める p.66-70 (2時間) 復) 練習問題を解く p.75 練習問題 20 (2時間)
第12週	2階線形微分方程式(3)	定数係数同次方程式～判別式が負の場合	予) 複素数解から基本解を求める p.71-77 (2時間) 復) 練習問題を解く p.76-77 練習問題 21,22 (2時間)
第13週	2階線形微分方程式(4)	定数係数非同次方程式の解法～未定係数法	予) 未定係数法による特殊解の求め方 p.78-85 (2時間) 復) 練習問題を解く p.81-85 練習問題 23-25 (2時間)
第14週	2階線形微分方程式(5)	定数係数非同次方程式の解法～定数変化法	予) 定数変化法による特殊解の求め方 p.88-93 (2時間) 復) 練習問題を解く p.91-93 練習問題 27,28 (2時間)
第15週	演算子法	演算子法で定数係数非同次方程式の特殊解を求める	予) 微分演算子と逆演算子 p.102-114 (2時間) 復) 練習問題を解く p.131 練習問題 47 (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:やさしく学べる微分方程式 石村 園子著 共立出版
8 課題・試験・レポート等のフィードバック	課題、レポートは授業時間内に返却する。

## 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	%	3-1 数学・自然科学
期末試験 筆記試験	60	
レポート試験		
授業時間内 試験・演習	20	
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
	熟知している以上	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. 一変数の微分方程式の解が判定できる。	与えられた関数が微分方程式の解であるかどうか判定できるだけでなく、すべての解の存在について言及できる。	与えられた関数が微分方程式の解であるかどうか判定でき、更に他の解の存在を類推できる。	与えられた関数が微分方程式の解であるかどうか判定でき、その理由を説明することができる。	与えられた関数が微分方程式の解であるかどうか判定できる。	与えられた関数が微分方程式の解であるかどうか判定できない。
2. 変数分離形の微分方程式を解くことができる。	関数の置き換えを工夫して与えられた微分方程式を変数分離形にし、それを解くことができる。	関数を置き換えることによって与えられた微分方程式を変数分離形にし、それを解くことができる。	与えられた微分方程式を変数分離形に導くことができ、それを解くことができる。	変数分離形の微分方程式を解くことができる。	変数分離形の微分方程式を解くことができない。
3. 1 階線形微分方程式を解くことができる。	1 階線形微分方程式の解法について説明できる。	1 階線形微分方程式の解の公式を、積分因子を用いて導出できる。	1 階線形微分方程式を、積分因子を用いて解くことができる。	1 階線形微分方程式を解くことができる。	1 階線形微分方程式を解くことができない。
4. 2 階定係数線形微分方程式が解ける。	オイラー型線形非同次微分方程式を変数変換して定係数微分方程式に置き換え、一般解を求めることができる。	2 階定係数線形非同次微分方程式の一般解を定数変化法か、または演算子法で求めることができる。	2 階定係数線形非同次微分方程式の一般解を求めることができる。	2 階定係数線形微分方程式の同次式の一般解を求め、非同次式の特解を求めることができる。	2 階定係数線形微分方程式を解くことができない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENG401
1	科目名 英語科目名	<b>機械工学概論</b> Introduction to Mechanical Engineering
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択2単位) 2年後期</b> <b>小池 稔</b>
3	授業テーマ・内容	技術の発展とともに、あらゆる工学の基幹工学としての機械工学が包含する分野は、現在では、情報技術など非常に広い領域にまで及んでいる。本講義では機械および機械工学の定義から始め、この専門分野の基礎的事項を平易に講述する。 具体的には、機械工学の基礎を形成している力学系分野の材料力学、機械力学、流体力学、熱力学、また実際の応用面での知識が要求される機械材料、機械要素、さらには実際の製造過程で重要な位置を占める機械設計について学ぶ。
4	学習成果	1. 有効数字を考慮した計算と単位の換算ができる。 2. 3 力学(材料力学・流体力学・熱力学)の基礎式を使って機械工学でよく使う物理量を求めることができる。 3. 代表的な機械要素について基礎的な強度設計ができる。
5	履修条件	機械工学科学生履修登録不可

### 各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	機械工学とは	機械の定義と機械工学	予)機械の定義の調査(約2時間) 復)機械工学の範囲(約2時間)
第2週	有効数字と単位	有効数字を考慮した計算と単位の換算	予)単位の学習(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第3週	機械材料	鉄鋼材料、熱処理、引張試験	予)各種工業材料(約2時間) 復)応力-ひずみ線図の理解(約2時間)
第4週	材料力学(1)	応力とひずみ	予)外力と内力(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第5週	材料力学(2)	内圧を受ける薄肉容器	予)圧力による合力(約2時間) 復)円周方向応力の理解(約2時間)
第6週	材料力学(3)	曲げとねじり	予)曲げモーメント(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第7週	流体力学(1)	流体の性質と静水力学	予)密度、粘性(約2時間) 復)全圧力の理解(約2時間)
第8週	流体力学(2)	連続の式、ベルヌーイの定理、相似則	予)ベルヌーイの式(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第9週	機械工作(1)	PCの分解と組立	予)コンピュータの基本構成の振り返り(約2時間) 復)設計者の工夫の振り返り(約2時間)
第10週	機械工作(2)	部品構成(BOM)図の作成	予)Product Structure Listの作成(約2時間) 復)Product Summary Listの作成(約2時間)
第11週	機械設計と製図	安全率、寸法公差、幾何公差他	予)材料力学の振り返り(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第12週	機械要素と製図	ねじ、歯車、溶接、材料記号他	予)機械要素の種類の子習(約2時間) 復)機械要素の製図の振り返り(約2時間)
第13週	熱力学(1)	状態量と熱力学の第一法則	予)熱とエネルギー(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第14週	熱力学(2)	熱力学の第二法則と熱効率、伝熱	予)熱効率(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第15週	期末試験		予)期末試験対策(6時間) 復)期末試験問題を再度解答(2時間)
第16週	総合演習	期末試験の略解の解説	予)期末試験の正解答をレポート化(2時間) 復)期末試験の正解答レポートを修正・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:改訂第3版 図解 もの創りのための やさしい機械工学 門田和雄著 技術評論社 参考書:わかりやすい機械工学(第3版) 松尾哲夫他共著 森北出版
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	提出した演習課題の間違ひの多い個所に対し、説明を追加し、フィードバックする。

### 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	%	3-2 工学一般
期末試験	40	
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習	20	
授業時間外 レポート	30	
平常点	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. 有効数字を考慮した計算と単位の換算ができる。	評価尺度3も含めて、双方の計算が自在に行える。	評価尺度2に加えて、組立単位の換算ができる。	評価尺度1に加えて、基本単位の換算ができる。	有効数字を考慮した加減乗除の計算ができる。	有効数字を考慮した計算と単位の換算が共にできない。
2. 3力学(材料力学・流体力学・熱力学)の基礎式を使って機械工学でよく使う物理量を求めることができる。	評価尺度3に加えて、3力学の基礎式を自在に使える。	3力学全ての力学について、よく使う物理量を求めることができる。	3力学の内の2つの力学について、よく使う物理量を求めることができる。	3力学の内の1つの力学について、よく使う物理量を求めることができる。	3力学でよく使う物理量を求めることができない。
3. 代表的な機械要素について基礎的な強度設計ができる。	評価尺度3に加えて、基礎的な強度設計ができる。	評価尺度2に加えて、設計に必要な応力や歪を求めることができる。	評価尺度1に加えて、各機械要素の役割について説明できる。	代表的な機械要素の図を見たら名称が言える。	代表的な機械要素の図を見ても名称が言えない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENG402
1	科目名 英語科目名	<b>情報工学概論</b> <b>Introduction to Computer Science</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択2単位) 2年後期</b> <b>小池 稔</b>
3	授業テーマ・内容	最近のコンピュータやネットワークのめざましい進歩により、情報化の波があらゆる産業へと浸透しつつある。それに伴って、コンピュータサイエンス分野の専門家はもとより、他分野に属しながらもコンピュータやネットワークを利用するワークスタイルは日常的になっている。 本講義では、このような状況を踏まえ、情報処理技術が実際の専門技術にどう結びつくのかを探求しながら、幅広い情報処理技術のハードウェアならびにソフトウェア、数値計算法、オペレーティングシステム、ネットワーク、セキュリティと情報モラル等の基礎知識を修得することを目的としている。
4	学習成果	情報システムに関する技術の基本的な概念や仕組みが説明できる。 基礎的な情報処理技術用語が説明できる。 情報処理技術を専門分野に応用できる。 情報処理技術を工学の諸問題の解決に応用できる。
5	履修条件	情報処理工学科学生は履修登録不可

## 各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	情報倫理と情報セキュリティ(1)	情報倫理・知的財産権	予)シラバスで授業概要を把握する(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第2週	情報倫理と情報セキュリティ(2)	リスクと情報セキュリティ対策	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第3週	ネットワークと情報システム(1)	ネットワークの基礎・LAN・WAN	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第4週	ネットワークと情報システム(2)	インターネットの仕組み・情報システムの構成と企業ネットワーク	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第5週	ソフトウェアの役割(1)	ソフトウェア総論	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第6週	ソフトウェアの役割(2)	プログラミング言語・アルゴリズム	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第7週	ソフトウェアの役割(3)	ファイル・データベース	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第8週	ハードウェアの仕組み(1)	パソコンの構成・装置の概要	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第9週	ハードウェアの仕組み(2)	計算のできる仕組み・記憶のできる仕組み	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第10週	情報の表現(1)	N進数・数値データ・文字データの表現	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第11週	情報の表現(2)	画像データ・音声データの表現	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第12週	コンピュータの誕生からネットワーク社会へ	コンピュータの歴史・コンピュータネットワークと社会	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第13週	ビジネスと情報システム	企業情報システム・インターネットビジネス	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)授業内容のまとめ、演習課題の実施(2時間)
第14週	コンピュータとその利用	身近にある情報システム	予)前回の演習課題の確認(2時間) 復)期末試験対策(2時間以上)
第15週	期末試験		予)期末試験対策(2時間以上) 復)期末試験の振り返り(1時間)
第16週	本科目の振り返り		予)期末試験の振り返り(1時間) 復)期末試験の正解答レポートの作成(対象学生のみ)

## 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:コンピュータ概論 情報システム入門 第9版 魚田 勝臣編著 共立出版株式会社 参考書:IT パスポート試験対策テキスト CBT 試験対応 富士通エフ・オー・エム株式会社 情報倫理ハンドブック noa出版
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	第16週目に期末試験の振り返りを行う。

### 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	%	3-2 工学一般
期末試験	40	
筆記試験		
レポート試験	0	
授業時間内 試験・演習	20	
授業時間外 レポート	30	
平常点	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
情報システムに関する技術の基本的な概念や仕組みが説明できる。	情報システムに関する技術の概念や仕組み全般について、例を挙げて正しく説明できる。	情報システムに関する技術の概念や仕組み全般について、正しく説明できる。	情報システムに関する技術の概念や仕組みについて、基本的な事項を正しく説明できる。	情報システムに関する技術の概念や仕組みについて、基本的な事項をほぼ正しく説明できる。	情報システムに関する技術の基本的な概念や仕組みの理解が不十分で説明できない。
基礎的な情報処理技術用語が説明できる。	基礎的な情報処理技術用語全般について、例を挙げて正しく説明できる。	基礎的な情報処理技術用語全般について、正しく説明できる。	基礎的な情報処理技術用語が正しく説明できる。	基礎的な情報処理技術用語がほぼ正しく説明できる。	基礎的な情報処理技術用語の理解が不十分で説明できない。
情報処理技術を専門分野に応用できる。	*	情報処理技術を専門分野の実験等に正しく応用できる。	情報処理技術を専門分野に応用できる例を挙げて、正しく応用できる。	情報処理技術を専門分野に応用できる例を挙げて、ほぼ正しく応用できる。	情報処理技術を専門分野に応用できる例を挙げることができない。
情報処理技術を工学の諸問題の解決に応用できる。	*	情報処理技術を工学の諸問題の解決に応用できる課題を見つけ出し、積極的に活用することができる。	情報処理技術を工学の諸問題の解決に応用できる例を挙げて、活用することができる。	情報処理技術を工学の諸問題の解決に応用できる例を挙げて、活用を始めることができる。	情報処理技術を工学の諸問題の解決に応用できる例を挙げることができない。

\* 授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ERC301
1	科目名 英語科目名	電磁気学Ⅱ Electromagnetism II
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修 2 単位) 2年前期 畑迫健一
3	授業テーマ・内容	電磁気学Ⅱでは、磁気現象の基本である静磁気のビオ・サバルルの法則やアンペアの法則と、電磁力や電磁誘導現象のファラデーの法則を中心に学ぶ。インダクタンスは電気回路における重要な回路要素で、これに関連する電磁気現象の基礎を十分理解し、それに関連する基本的な計算ができるようになることが望ましい。電磁気学は、電気回路や発電機や電気機器学での基礎理論となることや、非常に広範な工学や技術分野で応用されている現象であることから、電気電子工学を学ぶ学生は必ず学んでおく必要がある。
4	学習成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・静磁界内での物理現象を理解し、電流より磁界の大きさ向きを求めることができる。</li> <li>・電磁誘導について理解し、誘導起電力を計算できる。</li> <li>・自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。また、マクスウェルの方程式を理解し、電磁波の伝播の計算ができる。</li> </ul>
5	履修条件	電磁気学Ⅰおよび微分積分学を単位修得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/誘電体	授業の概要の説明/誘電体の分極	予) 授業計画の熟読(約2時間) 復) 誘電体(約2時間)
第2週	誘電体	誘電体のガウスの法則	予) ガウスの法則(約2時間) 復) 誘電体の例題と章末問題(約2時間)
第3週	磁界と磁束	磁界と磁束の定義とその性質	予) 磁界と磁束(約2時間) 復) 磁界と磁束の例題と章末問題(約2時間)
第4週	ビオ・サバルルの法則	電流の作る磁界とビオ・サバルルの法則	予) ビオ・サバルルの法則(約2時間) 復) 法則の例題と章末問題(約2時間)
第5週	アンペアの法則	アンペアの法則とその応用	予) アンペアの法則(約2時間) 復) アンペアの法則の例題と章末問題(約2時間)
第6週	電磁力	磁界が電流におよぼす力とその電磁力の性質	予) 電磁力(約2時間) 復) 電磁力の例題と章末問題(約2時間)
第7週	物質の磁氣的性質	物質の磁氣的性質と磁界に与える影響	予) 物質の磁氣的性質(約2時間) 復) 磁氣的性質の例題と章末問題(約2時間)
第8週	磁界の強さと透磁率	透磁率の定義とその性質	予) 透磁率(約2時間) 復) 透磁率の例題と章末問題(約2時間)
第9週	磁気回路	磁気回路の考え方とその応用	予) 磁気回路(約2時間) 復) 磁気回路の例題と章末問題(約2時間)
第10週	強磁性体の磁化	強磁性体の性質と磁界に与える影響	予) 強磁性体(約2時間) 復) 強磁性体の例題と章末問題(約2時間)
第11週	電磁誘導	電磁誘導とファラデーの法則	予) 電磁誘導の予習(約2時間) 復) 電磁誘導の例題と章末問題(約2時間)
第12週	渦電流と表皮効果	電磁誘導による渦電流の発生と表皮効果	予) 渦電流、表皮効果(約2時間) 復) 渦電流、表皮効果例題と章末問題(約2時間)
第13週	インダクタンス	インダクタンスの定義とその計算法	予) インダクタンス(約2時間) 復) インダクタンスの例題と章末問題(約2時間)
第14週	磁界のエネルギー	磁界エネルギーとその応用	予) 磁界エネルギー(約2時間) 復) 磁界エネルギーの例題と章末問題(約2時間)
第15週	電磁波	電磁波の発生とその基本的性質	予) 電磁波(約2時間) 復) 電磁波の例題と章末問題(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 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	3-1. 数学・自然科学
筆記試験 レポート試験		4-1. 電磁気学・材料
授業時間内 試験・演習	30	4-2. 回路理論
授業時間外 レポート		4-3. エレクトロニクス・計測・制御
平常点		4-4. 電気エネルギー
		4-5. 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
静磁界内での物理現象を理解し、電流より磁界の大きさ向きを求めることができる。	静磁界内での物理現象を十分に理解し、ビオサバールの法則やアンペアの周回積分の法則を使用した計算が正確にできる。また、静磁界内の電磁力を求めることができる。さらに、磁性体内においても同様のことができる。	静磁界内での物理現象を理解し、ビオサバールの法則やアンペアの周回積分の法則を使用した計算ができる。また、静磁界内の電磁力を求めることができる。さらに、磁性体内においても同様のことができる。	静磁界内での物理現象を理解し、ビオサバールの法則やアンペアの周回積分の法則を使用した計算ができる。また、静磁界内の電磁力を求めることができる。	静磁界内での物理現象を理解し、ビオサバールの法則やアンペアの周回積分の法則を使用した計算ができる。	静磁界内での物理現象は理解できるが、ビオサバールの法則やアンペアの周回積分の法則を使用した計算ができない。
電磁誘導について理解し、誘導起電力を計算できる。	電磁誘導について理解し、誘導起電力を正確に計算できる。渦電流や表皮効果についての演習問題を正確に解くことができる。	電磁誘導について理解し、誘導起電力を正確に計算できる。渦電流や表皮効果についての演習問題を解くことができる。	電磁誘導について理解し、誘導起電力を正確に計算できる。	電磁誘導について理解し、誘導起電力を計算できる。	電磁誘導について理解しているが、誘導起電力を計算できない。
自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。また、マクスウエルの方程式の微分形と積分形の両方を理解し、電磁波の伝搬の計算ができる。	自己インダクタンスや相互インダクタンスを正確に求めることができる。また、マクスウエルの方程式の微分形と積分形の両方を理解し、電磁波の伝搬の計算が正確にできる。	自己インダクタンスや相互インダクタンスを正確に求めることができる。また、マクスウエルの方程式を理解し、電磁波の伝搬の計算が正確にできる。	自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。また、マクスウエルの方程式を理解し、電磁波の伝搬の計算ができる。	自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。	自己インダクタンスや相互インダクタンス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-ENC401
1	科目名 英語科目名	<b>電気材料</b> <b>Electric Materials</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択必修2単位) 2年後期</b> <b>二井見博文</b>
3	授業テーマ・内容	電気材料では、電気・電子材料の基礎から最新の機能材料までを学びます。まず、導体・半導体・絶縁体の基本特性やバンド構造を理解し、半導体材料の性質やデバイス応用について学習します。次に、導電材料、誘電体、絶縁材料の特性と応用を学び、それぞれの役割を理解します。さらに、磁性材料の基礎や応用を学び、フェライトや希土類磁石の特性を扱います。最後に、光応用素子材料や有機・バイオエレクトロニクス、ナノ材料など、新しい機能材料の特性と応用を学習します。電気・電子材料の幅広い知識を身につけ、実用的な理解を深めます。
4	学習成果	電気・電子材料の特性やバンド構造を理解し、半導体デバイスの動作原理を説明できる。導電材料、誘電体、絶縁材料、磁性材料の特性と用途を把握し、光応用素子やナノ材料の応用も理解。適切な材料選定とその理由を説明できる。 1. 電気・電子材料の基礎理解: 導体・半導体・絶縁体の特性やバンド構造を説明できる。 2. 半導体材料の応用理解: 半導体デバイスの動作原理を理解し、応用例を説明できる。 3. 各種材料の特性把握: 導電材料、誘電体、絶縁材料、磁性材料の性質と用途を理解できる。 4. 新機能材料: 光応用素子、有機・バイオエレクトロニクス、ナノ材料の特性を説明できる。 5. 材料選定の応用力: 電気・電子機器に適した材料を適切に選び、選定理由を説明できる。
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・電子材料の学び方	学習の進め方と材料の役割	予)テキストの内容確認 (2時間) 復)内容の確認 (2時間)
第2週	電気・電子材料の基礎(1)	結晶の分類とブラベ格子	予)テキスト第1章を熟読 (2時間) 復)テキスト第1章の演習問題 (2時間)
第3週	電気・電子材料の基礎(2)	バンド構造と電気的特性の理解	予)テキスト第2章を熟読 (2時間) 復)テキスト第2章の演習問題 (2時間)
第4週	半導体材料の性質	半導体の物性とキャリア輸送	予)テキスト第3章を熟読 (2時間) 復)テキスト第3章の演習問題 (2時間)
第5週	半導体材料のデバイス応用	トランジスタやダイオードの動作原理	予)テキスト第4章を熟読 (2時間) 復)テキスト第4章の演習問題 (2時間)
第6週	電気を通す導電材料とその性質	金属材料の導電性と応用	予)テキスト第5章を熟読 (2時間) 復)テキスト第5章の演習問題 (2時間)
第7週	誘電体材料とその応用	絶縁体の特性と電力機器への適用	予)テキスト第6章を熟読 (2時間) 復)テキスト第6章の演習問題 (2時間)
第8週	絶縁材料とその性質	絶縁体の特性と電力機器への適用	予)テキスト第7章を熟読 (2時間) 復)テキスト第7章の演習問題 (2時間)
第9週	磁性材料の基礎	磁性の種類と磁区構造	予)テキスト第8章を熟読 (2時間) 復)テキスト第8章の演習問題 (2時間)
第10週	さまざまな磁性材料とその応用	フェライト、希土類磁石などの応用	予)テキスト第9章を熟読 (2時間) 復)テキスト第9章の演習問題 (2時間)
第11週	光応用素子材料	光半導体や光導波路材料の特性	予)テキスト第10章を熟読 (2時間) 復)テキスト第10章の演習問題 (2時間)
第12週	有機・バイオエレクトロニクス	有機半導体やバイオセンサー材料	予)テキスト第11章を熟読 (2時間) 復)テキスト第11章の演習問題 (2時間)
第13週	ナノ材料	ナノ構造による新しい機能と応用	予)テキスト第12章を熟読 (2時間) 復)テキスト第12章の演習問題 (2時間)
第14週	電気電子材料復習	導体・半導体・絶縁体とバンド構造	予)テキスト第1-6章を熟読 (2時間) 復)テキスト第1-6章の演習問題 (2時間)
第15週	電気電子材料復習 期末試験に向けて	期末試験に向けた復習 試験範囲の総整理と演習	予)テキスト第7-12章を熟読 (2時間) 復)テキスト第7-12章の演習問題 (2時間)
第16週	期末試験		

## シラバス基本情報

6 備考	物理学Ⅱ、電磁気学Ⅰ、Ⅱを履修していることが望ましい。
7 テキスト・参考書	テキスト:電気電子材料 鈴置 保雄 編著 オーム社
8 課題・試験・レポート等のフィードバック	授業中の課題は、出来るだけ時間内に解説する。達成状況に応じ全体または個別にフィードバックを加える。

## 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電磁気学・材料
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	20	
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
	熟知している以上	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
電気・電子材料の基礎理解: 導体・半導体・絶縁体の特性やバンド構造を説明できる。	導体・半導体・絶縁体の特性を詳細に説明でき、バンド構造の概念を数式を用いて正確に理解している。	各材料の特性を適切に説明でき、バンド構造の基本概念を理解し、標準的な問題を解くことができる。	導体・半導体・絶縁体の違いを説明でき、バンド構造の基本的な意味を理解しているが、応用には苦勞することがある。	材料の基本的な分類は理解しているが、バンド構造の概念や具体的な特性の説明に不安がある。	導体・半導体・絶縁体の違いやバンド構造の意味が明確でなく、説明することが難しい。
半導体材料の応用理解: 半導体デバイスの動作原理を理解し、応用例を説明できる。	半導体デバイスの動作原理を詳細に説明でき、トランジスタやダイオードなどの応用例を具体的に示せる。	代表的な半導体デバイスの動作原理を理解し、基本的な応用例を適切に説明できる。	半導体デバイスの基本的な仕組みを説明できるが、詳細な応用例や動作の理解には不安がある。	半導体デバイスの概要は理解しているが、動作原理や具体的な応用例の説明には課題がある。	半導体デバイスの動作原理や応用例についての理解が不十分で、説明するのが難しい。
各種材料の特性把握: 導電材料、誘電体、絶縁材料、磁性材料の特性を詳細に説明でき、それぞれの用途を具体的に理解できる。	導電材料、誘電体、絶縁材料、磁性材料の特性を詳細に説明でき、それぞれの用途を具体的に解説できる。	各材料の基本的な特性と用途を適切に説明でき、標準的な応用例を理解している。	各材料の特性を大まかに説明できるが、用途の詳細な理解や応用にはやや不安がある。	材料の分類や基本的な性質は理解しているが、具体的な用途の説明には課題がある。	各材料の特性や用途の理解が不十分で、適切に説明することが難しい。
新機能材料: 光応用素子、有機・バイオエレクトロニクス、ナノ材料の特性を説明できる。	(優れた理解): 光応用素子、有機・バイオエレクトロニクス、ナノ材料の特性や動作原理を詳細に説明でき、それぞれの応用例を具体的に解説できる。	各材料の基本特性と応用例を適切に説明でき、代表的な応用技術を理解している。	光応用素子や有機・バイオエレクトロニクス、ナノ材料の基本的な特性を説明できるが、応用例の詳細な理解にはやや不安がある。	材料の概要や基本的な性質は理解しているが、具体的な応用の説明には課題がある。	新しい機能材料の特性や応用についての理解が不十分で、説明することが難しい。
材料選定の応用力: 電気・電子機器に適した材料を適切に選び、選定理由を説明できる。	電気・電子機器に適した材料を適切に選定し、その選定理由を特性や用途と関連付けて詳細に説明できる。	適切な材料を選定でき、基本的な特性や用途を踏まえて選定理由を説明できる。	一般的な材料の選定はできるが、選定理由の説明が不十分で、応用力にやや不安がある。	材料の基本的な分類は理解しているが、具体的な用途に応じた適切な選定が難しい。	材料の特性や用途に基づいた適切な選定ができず、選定理由を説明することが難しい。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC302
1	科目名 英語科目名	<b>電子回路</b> <b>Electronic Circuits</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択必修 2 単位) 2年前期</b> <b>牧 哲朗</b>
3	授業テーマ・内容	「電子デバイス工学」で学んだ電子デバイスの動作原理を活用して、どのような働きが実現できるのかを学ぶ。特に、トランジスタによる増幅回路は、電子回路の基本になるため、トランジスタのバイアス回路、等価回路、ならびに小信号増幅回路については詳しく学ぶ。そして、回路を安定に働かせるために不可欠な負帰還増幅回路、電界効果トランジスタ(FET)の小信号増幅回路、電力増幅回路について学ぶ。さらに、種々の増幅・演算回路を容易に実現できる演算増幅器(オペンプ)の基本について学ぶ。
4	学習成果	① 電子デバイスの動作原理をしっかりと理解し、特に、トランジスタ増幅回路の基礎(バイアス回路、等価回路、小信号増幅回路)が理解できる。 ② 電界効果トランジスタ(FET)の小信号増幅回路と等価回路が理解できる。 ③ 負帰還増幅回路、演算増幅器について学び、各種電子回路の基本的な動作が理解できる。
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	電子回路の基礎	電子回路の考え方と学び方	予)半導体デバイス (約2時間) 復)線形素子と非線形素子 (約2時間)
第 2 週	電子回路素子	基本動作と特性	予)半導体 (約2時間) 復)ダイオードとトランジスタ (約2時間)
第 3 週	増幅の基礎	増幅回路の種類、基本増幅回路、バイアス	予)増幅器の分類 (約2時間) 復)トランジスタによる増幅 (約2時間)
第 4 週	hパラメータ	hパラメータの定義と小信号等価回路	予)hパラメータ (約2時間) 復)小信号等価回路 (約2時間)
第 5 週	バイアス回路	バイアス回路の種類と特徴	予)バイアス回路 (約2時間) 復)電流帰還バイアス回路 (約2時間)
第 6 週	小信号増幅回路	小信号増幅回路の基本特性	予)交流等価回路 (約2時間) 復)電圧増幅度と周波数特性 (約2時間)
第 7 週	増幅回路演習(1)	章末問題演習(1)	予)章末問題(1) (約2時間) 復)章末問題(1) (約2時間)
第 8 週	増幅回路演習(2)	章末問題演習(2)	予)章末問題(2) (約2時間) 復)章末問題(2) (約2時間)
第 9 週	負帰還増幅回路(1)	負帰還増幅回路の電圧増幅度	予)負帰還の原理 (約2時間) 復)負帰還の特徴 (約2時間)
第 10 週	負帰還増幅回路(2)	コレクタ接地増幅回路	予)入力・出力インピーダンス (約2時間) 復)エミッタホロウ (約2時間)
第 11 週	FET による増幅回路(1)	FET による基本増幅回路	予)電界効果トランジスタ (約2時間) 復)相互コンダクタンス (約2時間)
第 12 週	FET による増幅回路(2)	FET による小信号増幅回路	予)バイアス回路 (約2時間) 復)回路特性 (約2時間)
第 13 週	電力増幅回路	電力増幅回路のバイアスと動作量	予)インピーダンス整合 (約2時間) 復)プッシュプル電力増幅回路 (約2時間)
第 14 週	演算増幅器	演算増幅器の基礎と基本回路	予)差動増幅回路 (約2時間) 復)イマジナルショート (約2時間)
第 15 週	総合復習	電子回路の総まとめ	予)教科書の確認 (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」および「電子デバイス工学」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: 新訂電子回路概論 高木茂孝、堀桂太郎 監修 実教出版 2024
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	4-1 電磁気学・材料 4-2 回路理論 4-3 エレクトロニクス・計測・制御 4-5 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 電子デバイスの動作原理をしっかりと理解し、トランジスタ増幅回路の基礎(バイアス回路、等価回路、小信号増幅回路)について、応用的な問題を解くことができる。	電子デバイスの動作原理をしっかりと理解し、トランジスタ増幅回路の基礎(バイアス回路、等価回路、小信号増幅回路)について、応用的な問題を解くことができる。	電子デバイスの動作原理をしっかりと理解し、トランジスタ増幅回路の基礎(バイアス回路、等価回路、小信号増幅回路)について、標準的な問題を解くことができる。	電子デバイスの動作原理をしっかりと理解し、トランジスタ増幅回路の基礎(バイアス回路、等価回路、小信号増幅回路)について、簡単な問題を解くことができる。	電子デバイスの動作原理をしっかりと理解し、トランジスタ増幅回路の基礎(バイアス回路、等価回路、小信号増幅回路)について、学ぶべき事項を説明できる。	電子デバイスの動作原理をしっかりと理解し、トランジスタ増幅回路の基礎(バイアス回路、等価回路、小信号増幅回路)について、学ぶべき事項を説明できない。
② 電界効果トランジスタ(FET)の小信号増幅回路と等価回路が理解できる。	*	電界効果トランジスタ(FET)の小信号増幅回路と等価回路について、標準的な問題を解くことができる。	電界効果トランジスタ(FET)の小信号増幅回路と等価回路について、簡単な問題を解くことができる。	電界効果トランジスタ(FET)の小信号増幅回路と等価回路について、学ぶべき事項を説明できる。	電界効果トランジスタ(FET)の小信号増幅回路と等価回路について、学ぶべき事項を説明できない。
③ 負帰還増幅回路、演算増幅器について学び、各種電子回路の基本的な動作が理解できる。	*	負帰還増幅回路、演算増幅器について学び、各種電子回路の基本的な動作について、標準的な問題を解くことができる。	負帰還増幅回路、演算増幅器について学び、各種電子回路の基本的な動作について、簡単な問題を解くことができる。	負帰還増幅回路、演算増幅器について学び、各種電子回路の基本的な動作について、学ぶべき事項を説明できる。	負帰還増幅回路、演算増幅器について学び、各種電子回路の基本的な動作について、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-ENC301
1	科目名 英語科目名	制御工学 Control Engineering
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修2単位) 2年前期 藤井龍彦
3	授業テーマ・内容	制御は、現代産業を支える最も重要な技術の中で、フィードバック制御について学ぶ。 制御工学では、時間的に変化する動的システムと呼ばれる物理系を扱う。最初に数学的準備としてのラプラス変換を学び、動的システムを記述する微分方程式から伝達関数を求める。次に、この伝達関数を使って動的システムの出力応答や周波数応答、および安定性について学ぶ。最後に、制御系の設計技術の基礎として、PID 制御の解説を行う。
4	学習成果	制御工学の基礎を学ぶことができる。 動的システムを数式モデルとして表す手法を身に付けることができる。 数式モデル(微分方程式)を解く方法として、初等的解法を理解することができる。 数式モデル(微分方程式)を解く方法としてラプラス変換法を理解することができる。 PID 制御の原理について学ぶことができる。
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	制御工学とは	制御の歴史とフィードバック制御の概要	予)制御工学の概要(約2時間) 復)フィードバック制御の確認(約2時間)
第2週	制御工学で用いられる 数学(1)	ラプラス変換とその数学的性質	予)1階微分方程式の解法確認(約2時間) 復)ラプラス変換の復習(約2時間)
第3週	制御工学で用いられる 数学(2)	逆ラプラス変換とその計算法	予)ラプラス変換の確認(約2時間) 復)逆ラプラス変換の復習(約2時間)
第4週	ラプラス変換の演習	ラプラス変換を用いた解法の演習	予)ラプラス変換・逆変換の確認(約2時間) 復)ラプラス変換の計算の復習(約2時間)
第5週	動的システムの数学モデル	動的システムとその微分方程式による記述	予)微分・積分の確認(約2時間) 復)電気系動的システムの理解(約2時間)
第6週	数学モデルの一般形	数学モデルの一般形とその利点	予)電気系動的システムの解法(約2時間) 復)数学モデルの一般形の確認(約2時間)
第7週	伝達関数	伝達関数の定義と微分方程式との関係	予)ラプラス変換の確認(約2時間) 復)伝達関数の定義確認(約2時間)
第8週	ブロック線図	伝達関数の応用とブロック線図	予)伝達関数の確認(約2時間) 復)ブロック線図簡約化の確認(約2時間)
第9週	動的システムの時間応答	動的システムの時間応答とその応用例	予)微分方程式の解法確認(約2時間) 復)時間応答の解法確認(約2時間)
第10週	出力応答(1)	インパルス応答	予)ラプラス変換での解法確認(約2時間) 復)インパルス応答の解法理解(約2時間)
第11週	出力応答(2)	インディシャル応答	予)ラプラス変換での解法確認(約2時間) 復)インディシャル応答の解法理解(約2時間)
第12週	出力応答の演習	インパルス応答、インディシャル応答の演習	予)出力応答の解法確認(約2時間) 復)演習問題の解法理解(約2時間)
第13週	システムの周波数応答	周波数応答の定義とその性質	予)伝達関数の確認(約2時間) 復)周波数伝達関数とボード線図の確認(約2時間)
第14週	フィードバック制御と PID 制御(1)	フィードバック制御	予)フィードバック制御の確認(約2時間) 復)フィードバック制御の特徴理解(約2時間)
第15週	フィードバック制御と PID 制御(2)	PID 制御	予)フィードバック制御の確認(約2時間) 復)PID 制御の特徴理解(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「回路理論Ⅰ」、「回路理論Ⅱ」、「過渡現象論」の内容からさらにステップアップし、電気電子応用を学ぶうえで必要となる科目で、電気電子技術者になるためには修得が必要な科目である。
7	テキスト・参考書	テキスト:制御工学(第2版) 斉藤制海、徐粒著 森北出版 2015年
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	%	4-1 電磁気学・材料
期末試験	筆記試験 レポート試験	60
授業時間内	試験・演習	20
授業時間外	レポート	20
平常点		
		4-2 回路理論
		4-3 エレクトロニクス・計測・制御
		4-5 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
制御工学の基礎を学ぶことができる。	*	動的システムをブロック線図で表現でき、簡約化することができる。	伝達関数を説明できる。	フィードバック制御の原理を説明できる。	フィードバック制御の原理を説明できない。
動的システムを数式モデルとして表す手法を身に付けることができる。	*	キルヒホッフの法則(第1法則、第2法則)を用いて、入出力を表す微分方程式をたてることができる。	キルヒホッフ第2法則を用いて、入出力を表す微分方程式をたてることができる。	回路素子(抵抗、コイル、コンデンサ)の電圧と電流の関係式(瞬時値)を示すことができる。	動的システムを表す微分方程式をたてることができない。
数式モデル(微分方程式)を解く方法として、初等的解法を理解することができる。	初期条件により、微分方程式の解を求めることができる。	微分方程式の一般解を求めることができる。	微分方程式の定常解、過渡解を求めることができる。	数式モデル(微分方程式)をたてることができる。	数式モデルを初等的解法で解くことができない。
数式モデル(微分方程式)を解く方法としてラプラス変換法を理解することができる。	S回路で求めた解を逆ラプラス変換し、時間の関数として求めることができる。	回路素子をラプラス変換し、s回路に変換することができる。	微分方程式をラプラス変換し、s関数の微分方程式を求めることができる。	数式モデル(微分方程式)をたてることができる。	数式モデルをラプラス変換法で解くことができない。
PID制御の原理について学ぶことができる。	ジークラ・ニコルスのパラメータ調整法(ステップ応答法、限界感度法)によりP、I、Dパラメータを決定できる。	ジークラ・ニコルスのパラメータ調整法(ステップ応答法、限界感度法)を説明できる。	PID制御を数式化し、ブロック線図で表現できる。	P(比例)、I(積分)、D(微分)の操作を説明できる。	P(比例)、I(積分)、D(微分)の操作を説明できない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC303
1	科目名 英語科目名	<b>シーケンス制御</b> <b>Sequential Control</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択必修 2 単位) 2年前期</b> <b>西村直泰*</b>
3	授業テーマ・内容	シーケンス制御は、予め定められた順序にしたがって機器を動作させることをいい、この順序制御は機械設備などに不可欠な技術である。例えば、交通信号機、家庭の洗濯機、また生産現場では機械の制御として応用されている。ここでは、シーケンス制御の基礎となるリレーと PLC の知識について学ぶ。 講義では、前半でデジタル回路との対比を行いながら、リレーの基礎とリレーシーケンスの基本回路設計を学ぶ。後半では PLC の基礎と PLC の演習を行い、リレーシーケンスの基本回路設計と同等の PLC シーケンス制御を習得することを目指す。シーケンス制御を習得するには講義を理解するだけでなく、自分自身で回路やプログラムを作成することが必要である。
4	学習成果	シーケンス制御を理解でき、デジタル回路への理解を深めることができる。また、リレーシーケンスとシーケンサの基本プログラムが作成できる能力の修得を目標とする。 シーケンス制御はフィードバック制御とともに制御の重要な技術であり、技術者として修得しておくべき科目である。
5	履修条件	デジタル回路と論理演算理論の知識が必要。また、演習室を利用するため、人数に制限がある。30名まで。☆

## 各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	シーケンス制御とは	自動化としてのシーケンス制御の概要説明	予)シーケンス制御の概要(約 2 時間) 復)シーケンス制御の概要(約 2 時間)
第 2 週	リレーシーケンス制御の基礎	リレーを用いたシーケンス制御の基礎とその考え方	予)シーケンス制御の基礎(約 2 時間) 復)論理的思考の理解(約 2 時間)
第 3 週	リレーとデジタル回路(論理演算)の対比	リレーとデジタル回路との比較 リレーの使い方	予)デジタル回路と論理演算(約 2 時間) 復)リレーの使用方法(約 2 時間)
第 4 週	リレーの基礎	リレーの基礎とその応用、実習装置配線による動作確認	予) 実習装置の配線方法(約 2 時間)
第 5 週	基本回路 1	自己保持回路とインターロック回路、実習装置配線による動作確認	予)基本回路1の回路理解(約 2 時間) 復)基本回路1の動作確認(約 2 時間)
第 6 週	基本回路 2	タイマ回路、実習装置配線による動作確認 タイムチャートと真理値表の書き方	予)基本回路2の回路理解(約 2 時間) 復)基本回路2の動作確認(約 2 時間)
第 7 週	応用回路	リレー・タイマ回路、実習装置配線による動作確認 タイムチャートと真理値表の書き方	予)タイムチャートと真理値表(約 2 時間) 復)タイムチャートと真理値表(約 2 時間)
第 8 週	演習 1	リレーシーケンス制御演習(1) 実習装置配線による動作確認	予)演習1回路理解(約 2 時間) 復)演習1の結果検討(約 2 時間)
第 9 週	演習 2	リレーシーケンス制御演習(2) 実習装置配線による動作確認	予)演習2の回路理解(約 2 時間) 復)演習2の結果検討(約 2 時間)
第 10 週	シーケンサ概要	シーケンサの基礎とその考え方 ラダー図の基礎とラダー図によるプログラ	予)シーケンサの基礎(約 2 時間) 復)シーケンサの考え方(約 2 時間)
第 11 週	シーケンサの基礎 1	パソコンソフトでのプログラム作成とシーケンス制御ユニットの制御実習	予)ラダー図の基礎(約 2 時間) 復)ラダー図、プログラム作成(約 2 時間)
第 12 週	シーケンサの基礎 2	パソコンソフトでのプログラム作成とシーケンス制御ユニットの制御実習	予)ラダー図の基礎(約 2 時間) 復)ラダー図、プログラム作成(約 2 時間)
第 13 週	演習 3	シーケンサによる制御演習(1)	予)演習3の回路理解(約 2 時間) 復)演習3の結果検討(約 2 時間)
第 14 週	演習 4	シーケンサによる制御演習(2)	予)演習4の回路理解(約 2 時間) 復)演習4の結果検討(約 2 時間)
第 15 週	演習 5	シーケンサによる制御演習(3)	予)演習5の回路理解(約 2 時間) 復)演習5の結果検討(約 2 時間)

## シラバス基本情報

6	備考	担当教員に情報通信業の実務経験あり。
7	テキスト・参考書	テキスト:デジタルネイティブのためのシーケンス制御 西村直泰 著 デザインエッグ(株) 参考書:なし 他、プリントされたテキストを配布することもある
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	演習中での質問やレポートの内容に関連する補足説明を後の講義で行い、理解度を向上させる。

## 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	—	4-1 電磁気学・材料 4-3 エレクトロニクス・計測・制御
筆記試験 レポート試験	—	
授業時間内 試験・演習	40	
授業時間外 レポート	20	
平常点	40	

## 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
シーケンス制御を理解し、リレーシーケンスの基本プログラムが作成できる	例題に独自の解釈を加えた動作可能なシーケンス図が描ける。	例題に沿った動作可能なシーケンス図が描ける。	例題に沿った動作可能な実態配線図が描ける。	例題に沿った動作可能な配線が行える。	例題の配線が行えない。
シーケンス制御を理解し、シーケンサの基本プログラムが作成できる	例題に独自の解釈を加えた動作可能なラダー図が作成できる。	例題に沿った動作可能なラダー図を複数パターン作成できる。	例題に沿った動作可能なラダー図が作成できる。	例題どおりにラダー図が作成できる。	ラダー図作成用ソフトウェアの操作が行えない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC403
1	科目名 英語科目名	応用シーケンス制御 Advanced Sequential Control
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 2年後期 西村直泰*
3	授業テーマ・内容	シーケンス制御は、理論的な面より経験的・実戦的に応用する技術分野で考え方が異なる中、多種の技術思想で発展してきた。 講義では、前期の「シーケンス制御」履修者を主な対象として、前述のシーケンス制御における技術思想の相異、またシーケンス制御の機能を規定する仕様としての運転方案等についての知識を補充する。また、実習では、問題解決のための基礎的な演習を行うことを目的として、リレーおよびシーケンサを使ったシーケンス制御の不具合対策や改善方法について、実践的にシーケンス制御を習得することを目指す。 具体的には、4課題のプログラム作成を通じて、技能検定「電気機器組立(シーケンス制御作業)3級」レベルの知識・技能の修得を目指す。
4	学習成果	本講義の受講によって、リレーおよびシーケンサによるシーケンス制御の設計、および実務的な問題解決のための基礎力と応用力を獲得することを目指し、技能検定「電気機器組立(シーケンス制御作業)3級」に合格可能なレベルを到達目標とする。
5	履修条件	演習室を利用するため、人数に制限がある。30名まで。☆

## 各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	応用シーケンス制御概説	概説、基本回路、リレーシーケンス図記号の変遷、安全への配慮	予)シーケンス制御のまとめを読む(2時間) 復)応用シーケンス制御概説復習(2時間)
第2週	シーケンス制御の基本	制御信号の流れ、シーケンス結線方式、論理演算式	予)リレーシーケンスの予習(2時間) 復)リレーシーケンスの復習(2時間)
第3週	コンベアの全自動運転実習(1-1)	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第4週	コンベアの全自動運転実習(1-2)	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第5週	コンベアの全自動運転実習(1-3)/評価会1	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第6週	コンベアの全自動運転実習(2-1)	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第7週	コンベアの全自動運転実習(2-2)	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第8週	コンベアの全自動運転実習(2-3)/評価会2	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第9週	コンベアの全自動運転実習(3-1)	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第10週	コンベアの全自動運転実習(3-2)	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第11週	コンベアの全自動運転実習(3-3)/評価会3	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第12週	コンベアの全自動運転実習(4-1)	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第13週	コンベアの全自動運転実習(4-2)	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第14週	コンベアの全自動運転実習(4-3)/評価会4	コンベアの搬送自動制御 コンベアシーケンスの設計2	予)自動運転実習の予習(2時間) 復)自動運転実習不具合の検討(2時間)
第15週	まとめ/発表会	シーケンス制御のまとめと発表会	予)シーケンス制御のまとめ(2時間) 復)まとめと演習(2時間)

## シラバス基本情報

6	備考	「シーケンス制御」を履修し、単位取得していることが望ましい。 担当教員に情報通信業の実務経験あり。
7	テキスト・参考書	テキスト: デジタルネイティブのためのシーケンス制御 西村直泰 著 デザインエッグ(株) 参考書: なし 他、プリントされたテキストを配布することもある
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	演習中での質問やレポートの内容に関連する補足説明を後の講義で行い、理解度を向上させる。

## 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	%	3-2 工学一般
期末試験	筆記試験	4-3 エレクトロニクス・計測・制御
	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		

## 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
シーケンス制御の実務的な問題解決のための基礎力が獲得できている	課題に独自の解釈を加えた動作可能なラダー図が作成できる。	課題に沿った動作可能なラダー図を複数パターン作成できる。	課題に沿った動作可能なラダー図が作成できる。	例題どおりにラダー図が作成できる。	ラダー図作成用ソフトウェアの操作が行えない。
シーケンス制御の実務的な問題解決のための応用力が獲得できている	課題に独自の解釈を加えたシーケンス図を作成でき、かつ、動作可能なラダー図が作成できる。	課題に沿ったシーケンス図を作成でき、かつ、動作可能なラダー図を複数パターン作成できる。	課題に沿った配線図を作成でき、かつ、動作可能なラダー図が作成できる。	例題どおりに配線が行え、かつ、ラダー図が作成できる。	例題の配線が行えなえず、かつ、ラダー図作成用ソフトウェアの操作が行えない。
技能検定「電気機器組立(シーケンス制御作業)3級」に合格可能なレベルに到達している	課題に独自の解釈を加えたシーケンス図を作成でき、かつ、動作可能なラダー図が作成できる。	課題に沿ったシーケンス図を作成でき、かつ、動作可能なラダー図を複数パターン作成できる。	課題に沿った配線図を作成でき、かつ、動作可能なラダー図が作成できる。 (技能検定「電気機器組立(シーケンス制御作業)3級」に合格可能なレベル)	課題の解答どおりに配線が行え、かつ、ラダー図が作成できる。	課題の配線が行えなえず、かつ、ラダー図作成用ソフトウェアの操作が行えない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ERC302
1	科目名 英語科目名	<b>発電電工学</b> <b>Electric Power Generation and Transformation</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修 2 単位) 2年前期 大杉茂樹
3	授業テーマ・内容	水力発電は、発電原理を学ぶ上で欠かせない。理論出力から話を始め、その後、発電方式や水車の構造等へと進めていく。火力発電方式については、蒸気の性質、熱効率やボイラ設備等について学習する。原子力発電では、核分裂により発生した熱エネルギーをどのように利用して発電を行うのかを学習する。各種発電や変電所の概要について学び講義を終了する。
4	学習成果	1. 水力発電の発電原理や発電方式を理解し、問題が解ける。 2. 火力発電の発電原理や発電方式を理解し、問題が解ける。 3. 原子力発電、各種発電の発電原理や変電所の概要について理解し、問題が解ける。
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	水力発電 1	理論出力、ベルヌーイの定理	予) 水力学の確認 (約2時間) 復) 理論出力、ベルヌーイの定理の理解 (約2時間)
第 2 週	水力発電 2	流量、流況曲線、流量の測定	予) 流量、流況曲線の確認 (約2時間) 復) 流量、流況曲線、流量の測定の理解 (約2時間)
第 3 週	水力発電 3	流量の調整	予) 流量の調整の確認 (約2時間) 復) 流量の調整の理解 (約2時間)
第 4 週	水力発電 4	発電方式、土木設備	予) 発電方式、土木設備の確認 (約2時間) 復) 発電方式、土木設備の理解 (約2時間)
第 5 週	水力発電 5	水車と発電機	予) 水車と発電機の確認 (約2時間) 復) 水車と発電機の理解 (約2時間)
第 6 週	水力発電 6	水車の比速度と効率	予) 水車の比速度と効率の確認 (約2時間) 復) 水車の比速度と効率の理解 (約2時間)
第 7 週	火力発電 1	蒸気の性質、エントロピー	予) 蒸気の性質、エントロピーの確認 (約2時間) 復) 蒸気の性質、エントロピーの理解 (約2時間)
第 8 週	火力発電 2	ランキンサイクル、サイクル効率の向上	予) ランキンサイクルの確認 (約2時間) 復) ランキンサイクルの理解 (約2時間)
第 9 週	火力発電 3	火力発電所の熱効率	予) 火力発電所の熱効率の確認 (約2時間) 復) 火力発電所の熱効率の理解 (約2時間)
第 10 週	火力発電 4	ボイラ設備	予) ボイラ設備の確認 (約2時間) 復) ボイラ設備の理解 (約2時間)
第 11 週	原子力発電 1	原子の基礎事項	予) 原子の基礎事項の確認 (約2時間) 復) 原子の基礎事項の理解 (約2時間)
第 12 週	原子力発電 2	発電方法 1	予) 発電方法 1 の確認 (約2時間) 復) 発電方法 1 の理解 (約2時間)
第 13 週	原子力発電 3	発電方法 2	予) 発電方法 2 の確認 (約2時間) 復) 発電方法 2 の理解 (約2時間)
第 14 週	各種発電	(内燃力、ガスタービン、燃料電池) 発電	予) 各種発電の確認 (約2時間) 復) 各種発電の理解 (約2時間)
第 15 週	変電所	変電所の概要	予) 変電所の概要の確認 (約2時間) 復) 変電所の概要の理解 (約2時間)
第 16 週	期末試験		

## シラバス基本情報

6	備考	「電気機器学」を同時に履修することが望ましい。後期の「送配電工学」も履修することが望ましい。電気電子技術者になるためには、また電気主任技術者資格取得に修得が必要な科目である。
7	テキスト・参考書	テキスト: 発変電工学入門 矢野・大石著 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 電磁気学・材料 4-2 回路理論
授業時間内 試験・演習		4-4 電気エネルギー
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. 水力発電の発電原理や発電方式を理解し、問題が解ける。	*	各項目 [水力学(理論出力、ベルヌーイの定理)、流況曲線、流量の調整、発電方式、水車と発電機] について説明し、問題が解ける。	例題を基に、各項目 [水力学(理論出力、ベルヌーイの定理)、流況曲線、流量の調整、発電方式、水車と発電機] の問題が解ける。	各項目 [水力学(理論出力、ベルヌーイの定理)、流況曲線、流量の調整、発電方式、水車と発電機] の簡単な問題が解ける。	各項目 [水力学(理論出力、ベルヌーイの定理)、流況曲線、流量の調整、発電方式、水車と発電機] の簡単な問題が解けない。
2. 火力発電の発電原理や発電方式を理解し、問題が解ける。	*	各項目 [蒸気の性質、エントロピー、ランキンサイクル、サイクル効率の向上、火力発電所の熱効率、ボイラ設備] について説明し、問題が解ける。	例題を基に、各項目 [蒸気の性質、エントロピー、ランキンサイクル、サイクル効率の向上、火力発電所の熱効率、ボイラ設備] の問題が解ける。	各項目 [蒸気の性質、エントロピー、ランキンサイクル、サイクル効率の向上、火力発電所の熱効率、ボイラ設備] の簡単な問題が解ける。	各項目 [蒸気の性質、エントロピー、ランキンサイクル、サイクル効率の向上、火力発電所の熱効率、ボイラ設備] の簡単な問題が解けない。
3. 原子力発電、各種発電の発電原理や変電所の概要について理解し、問題が解ける。	*	各項目 [原子力発電(原子の基礎事項、発電方法)、各種発電(内燃力・ガスタービン・燃料電池発電)、変電所の概要] について説明し、問題が解ける。	例題を基に、各項目 [原子力発電(原子の基礎事項、発電方法)、各種発電(内燃力・ガスタービン・燃料電池発電)、変電所の概要] の問題が解ける。	各項目 [原子力発電(原子の基礎事項、発電方法)、各種発電(内燃力・ガスタービン・燃料電池発電)、変電所の概要] の簡単な問題が解ける。	各項目 [原子力発電(原子の基礎事項、発電方法)、各種発電(内燃力・ガスタービン・燃料電池発電)、変電所の概要] 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-ERC401
1	科目名 英語科目名	<b>送配電工学</b> <b>Electric Power Transmission</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択必修 2 単位) 2年後期</b> <b>藤井龍彦</b>
3	授業テーマ・内容	発電所から消費者まで電気エネルギーを輸送・分配する流通設備は「送配電システム」と呼ばれる。この電気回路のシステムにおいて、途中の損失を少なく、安定で良質な電力を伝送するための基礎的技術を学習する。
4	学習成果	送配電工学の基礎となる三相交流をより深く理解することができる。 送電時に起きる様々な現象の理論的な解析方法を習得することができる。 送配電における設備の動作原理・構造等を理解することができる。
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	電力設備の見学	学内受電設備の見学	予) 回路理論 I・II の内容把握 (約2時間) 復) 送配電システムの概要確認 (約2時間)
第 2 週	三相交流 1	発電機、Y 結線、 $\Delta$ 結線	予) 交流の復習 (約2時間) 復) 三相交流の電圧・電流の確認 (約2時間)
第 3 週	三相交流 2	三相交流の電力	予) 線間電圧・相電圧・線電流・相電流 (約2時間) 復) 三相交流の電力の理解 (約2時間)
第 4 週	変圧器	変圧器の等価回路	予) 理想変圧器の復習 (約2時間) 復) 変圧器の等価回路の理解 (約2時間)
第 5 週	電力設備容量の係数	需要率、不等率、負荷率、全日効率	予) 配電線路の確認 (約2時間) 復) 各種設備容量係数の理解 (約2時間)
第 6 週	電圧降下	厳密解と略算式	予) 電圧降下の確認 (約2時間) 復) 厳密解と略算式による計算法の理解 (約2時間)
第 7 週	力率改善	配電線の力率改善法	予) 力率の確認 (約2時間) 復) 力率改善法とその計算 (約2時間)
第 8 週	電線のたるみ、保護装置	電線のたるみ計算、保護装置の種類	予) 配電線の確認 (約2時間) 復) たるみ計算、保護装置の理解 (約2時間)
第 9 週	接地工事	接地工事の種類	予) 配電線の構造の確認 (約2時間) 復) 設置工事の種類把握 (約2時間)
第 10 週	線路定数	抵抗、インダクタンス、キャパシタンス	予) 送電線の構造の確認 (約2時間) 復) 電気的性質の理解 (約2時間)
第 11 週	送電線路の電気的特性	集中定数回路と分布定数回路	予) 送電線の線路定数の確認 (約2時間) 復) 分布定数回路の確認 (約2時間)
第 12 週	定電圧送電、調相	電力円線図、調相器の種類	予) 力率の確認 (約2時間) 復) 各種調相器の動作原理の確認 (約2時間)
第 13 週	故障計算法	三相短絡(短絡電流、短絡容量)	予) インピーダンスの確認 (約2時間) 復) %Z 法による故障計算法の理解 (約2時間)
第 14 週	送電線路の問題点	技術的問題と環境問題	予) 送電線の構造の確認 (約2時間) 復) 問題点及び対策法の理解 (約2時間)
第 15 週	中性点接地方式	中性点設置方式の種類、効果	予) Y 結線回路の確認 (約2時間) 復) 各種中性点設置法の長所・短所 (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「回路理論Ⅰ」、「回路理論Ⅱ」の内容からさらにステップアップし、電気電子応用を学ぶうえで「発変電工学」、「電気機器学」と共に必要となる科目で、電気電子技術者になるためには、また電気主任技術者資格取得に修得が必要な科目である。
7 テキスト・参考書	テキスト:送配電の基礎 (第2版) 山口、家村、中村共著 森北出版 2019年
8 課題・試験・レポート等のフィードバック	講義中に数回レポート課題を課し、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	4-1 電磁気学・材料 4-2 回路理論 4-4 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	20	
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
送配電工学の基礎となる三相交流をより深く理解することができる。	*	三相交流の3つの電力を説明できる。	Y-Y結線、 $\Delta$ - $\Delta$ 結線の回路計算ができる。	三相交流の線間電圧と相電圧、線電流と相電流を示すことができる。	三相交流の線間電圧と相電圧、線電流と相電流を示すことができない。
送電時に起きる様々な現象の理論的な解析方法を習得することができる。	三相短絡事故時の短絡電流、および短絡容量を、%インピーダンス法で計算できる。	電線のたるみ、所要電線長の計算ができる。	単相2線式の送電端電圧を、厳密解、略算式で求めることができる。 三相3線式の送電端電圧を略算式で求めることができる。	表皮効果、フェランチ効果、ねん架等の説明ができる。	送電時に起きる現象を説明できない。
送配電における設備の動作原理・構造等を理解することができる。	調相設備の動作原理、構造等を説明できる。	電力系統の保護装置を挙げ、動作原理等を説明することができる。	配電方式を説明できる。 電圧区分の説明ができる。	送電線、配電線の構造を説明できる。 変圧器の動作原理を説明できる。	送配電設備の動作原理・構造等を説明できない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ERC402
1	科目名 英語科目名	<b>電気法規及び電気施設管理</b> <b>Laws and Regulations on Electricity and Facilities Management</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修2単位) 2年後期 藤原秀明*
3	授業テーマ・内容	国民生活及び産業活動に欠くことができない電気を供給する事業の健全な発達を助長させ、これを使用する者の利益を保護するとともに、電気の物理的特性に鑑み、電気による事故・災害・公害等を防止し、公共の安全を確保するため、電気事業法をはじめとする法律、政令、省令が交付・施行されている。 これら法令による規制の趣旨、運用を含む概要と電気施設全体の総合的な管理について講義説明する。
4	学習成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気事業法、電気設備技術基準等、電気に関する主要な法令に関する知識の習得を通じて、電気事業の役割、電気保安確保の重要性を理解し、活用できる。</li> <li>電気技術者として、電気工作物を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解し、その知識を活用できる。</li> <li>電気主任技術者国家試験(電気法規)に合格するために必要な基礎知識が理解できる。</li> </ul>
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、電気関係法令・施設管理の概要説明	予)電気関係法令のトピックス確認(2時間) 復)概要の理解(2時間)
第2週	電気事業法	法令用語、電気事業法の用語の定義等	予)法の目的、適用範囲、定義を確認(2時間) 復)定義を理解(2時間)
第3週	電気事業法	電気事業規制(電圧・周波数の維持、広域的運営等)	予)電圧・周波数維持の確認(2時間) 復)電圧・周波数維持の重要性を理解(2時間)
第4週	電気事業法、計量法	電気工作物の定義、主任技術者制度、計量法等	予)電気工作物保安規制の確認(2時間) 復)電気工作物保安規制を理解(2時間)
第5週	電気事業法	電気主任技術者制度、事業用電気工作物の保安体制等	予)電気主任技術者制度の確認(2時間) 復)電気主任技術者制度を理解(2時間)
第6週	電気工事士法	電気工事士法等	予)電気工事士法を確認(2時間) 復)電気工事士法を理解(2時間)
第7週	電気事業法、労働安全衛生法	高圧受電設備、労働安全衛生法等	予)国の監督・補完の全体像を確認(2時間) 復)国の監督・補完の全体像を理解(2時間)
第8週	電気工事法、電気用品安全法	電気工事法、電気用品安全法等	予)電気工事法を確認(2時間) 復)電気工事法を理解(2時間)
第9週	電気設備技術基準・解釈	電気設備技術基準の体系、接地等	予)電気設備技術基準の体系を確認(2時間) 復)電気設備技術基準の体系を理解(2時間)
第10週	電気設備技術基準・解釈	高圧受電設備見学、接地抵抗測定等	予)電気設備技術基準の概要を確認(2時間) 復)電気設備記述基準の概要を理解(2時間)
第11週	電気設備技術基準・解釈	過電流保護、地絡保護、危険防止等	予)過電流保護、地絡保護を確認(2時間) 復)過電流保護、地絡保護を理解(2時間)
第12週	電気設備技術基準・解釈	屋内配線の種類、絶縁性能等	予)屋内配線の種類を確認(2時間) 復)屋内配線、絶縁性能を理解(2時間)
第13週	電気設備技術基準・解釈	各種配線方式、特殊施設等	予)各種配線方式を確認(2時間) 復)各種配線方式を理解(2時間)
第14週	電気設備技術基準・解釈	系統連系(高圧・低圧)等	予)系統連系を確認(2時間) 復)系統連系を理解(2時間)
第15週	電気設備技術基準・解釈	総合復習	予)ここまでの復習(2時間) 復)演習問題の再確認(2時間)
第16週	期末試験		

## シラバス基本情報

6	備考	講師は長年にわたり電気主任技術者として電気設備管理(発電所及び需要設備)の実務経験があり教材の作成や講義に生かしている。
7	テキスト・参考書	テキスト:電気法規と電気施設管理 令和7年度版 東京電機大学出版局 参考書: 電気設備技術基準・解釈 2025年版 オーム社 パワーポイント等による教材を配付し、予習・復習に活用する。
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	パワーポイントの教材に提示された問題、演習問題、レポート課題について、講義時間中に討議・解説を行い、正しい理解に導く。

### 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	50	2-2 倫理観 4-1 電磁気学・材料 4-2 回路理論
授業時間内 試験・演習	30	4-4 電気エネルギー
授業時間外 レポート	20	
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
電気に関する主要な法令に関する知識の習得を通じて、電気事業の役割、電気保安確保の重要性を理解し、説明できる。		電気事業の役割、電気保安確保の重要性を理解し、詳細について説明できる。	電気事業の役割、電気保安確保の重要性を理解し、説明できる。	電気事業の役割、電気保安確保の重要性を理解し、概要について説明できる。	電気事業の役割、電気保安確保の重要性を説明できない。
電気技術者として、電気工作物を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解し、その知識を活用できる。		電気工作物を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解し、詳細について説明ができる。さらにその知識を活用できる。	電気工作物を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解し、説明できる。	電気工作物を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解し、概要について説明できる。	電気工作物を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識について説明できない。
電気主任技術者国家試験(電気法規)に合格するために必要な基礎知識が理解できる。	電気主任技術者国家試験に合格する。	電気主任技術者国家試験(電気法規)に合格するために必要な基礎知識を理解し、昨年度の問題の6割を解く事ができる。	電気主任技術者国家試験(電気法規)に合格するために必要な基礎知識の内、電気事業法、電気設備技術基準について理解し、説明できる。	電気主任技術者国家試験(電気法規)に合格するために必要な基礎知識の内、電気事業法について理解し、説明できる。	電気主任技術者国家試験(電気法規)に合格するために必要な基礎知識が理解できず、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-ERC303
1	科目名 英語科目名	<b>電気機器学</b> <b>Electric Machines</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択必修 2 単位) 2年前期</b> <b>藤井龍彦</b>
3	授業テーマ・内容	電動機、発電機は、設備や装置の駆動源として、あらゆる産業分野で用いられ、産業基盤を支える重要な電気機器である。 本講義では、直流機(発電機、電動機)、交流機(誘導電動機、同期発電機ならびに同期電動機)の動作原理、構造、特性の基本的な知識を学ぶ。原理上重要な関連のある変圧器もこの講義の範囲に含める。 「応用実験Ⅱ」における「変圧器」、「誘導電動機」のレポート作成をする上でも必要である。
4	学習成果	直流発電機・電動機の構造や動作原理、特性、さらには運転法を理解することができる。 変圧器の構造や動作原理、特性を理解することができる。 誘導電動機の構造や動作原理、特性、さらには運転法を理解することができる。 同期発電機・電動機の構造や動作原理、特性、さらには運転法を理解することができる。
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	導入、概説、および 直流発電機(1)	電気機器の概要、直流発電機の構成	予)電磁気学Ⅰ、回路理論Ⅰ・Ⅱの復習(約2時間) 復)直流発電機の構成の確認(約2時間)
第 2 週	直流発電機(2)	直流発電機の構造	予)直流機の構成の確認(約2時間) 復)直流機の構造の理解(約2時間)
第 3 週	直流発電機(3)	直流発電機の理論、特性	予)電磁気学Ⅰの復習(約2時間) 復)発電原理の理解と特性の確認(約2時間)
第 4 週	直流電動機(1)	直流電動機の原理、構造	予)電磁気学Ⅰの復習(約2時間) 復)直流電動機の動作原理の理解(約2時間)
第 5 週	直流電動機(2)	直流電動機の世界特性、トルク特性	予)直流電動機の動作原理の確認(約2時間) 復)直流電動機の各種特性の理解(約2時間)
第 6 週	直流電動機(3)	直流電動機の運転方法	予)直流電動機の各種特性の確認(約2時間) 復)運転方法、定格等の理解(約2時間)
第 7 週	変圧器(1)	変圧器の原理	予)回路理論Ⅰ、電磁気学Ⅰの復習(約2時間) 復)変圧器の原理の理解(約2時間)
第 8 週	変圧器(2)	変圧器の等価回路、定格	予)回路理論Ⅰの復習(約2時間) 復)変圧器の等価回路の理解(約2時間)
第 9 週	変圧器(3) 誘導電動機(1)	変圧器の構造、結線 誘導電動機の原理	予)理想変圧器の確認(約2時間) 復)変圧器の結線、誘導機の原理の復習(約2時間)
第 10 週	誘導電動機(2)	誘導電動機の構造、トルク発生理論	予)電磁誘導の理解(約2時間) 復)構造・動作原理の理解(約2時間)
第 11 週	誘導電動機(3)	誘導電動機の等価回路	予)誘導電動機の動作原理の確認(約2時間) 復)等価回路、ベクトル図の理解(約2時間)
第 12 週	誘導電動機(4)	誘導電動機の世界特性、運転	予)誘導電動機の等価回路の確認(約2時間) 復)運転特性、運転方法等の理解(約2時間)
第 13 週	同期発電機(1)	同期発電機の原理、構造	予)起電力発生原理の確認(約2時間) 復)同期機の構造・動作原理の理解(約2時間)
第 14 週	同期発電機(2)	同期発電機の等価回路、ベクトル図	予)同期発電機の動作原理の理解(約2時間) 復)同期発電機の等価回路の理解(約2時間)
第 15 週	同期発電機(3)	同期発電機の世界特性	予)同期発電機の等価回路の確認(約2時間) 復)同期発電機の世界特性の理解(約2時間)
第 16 週	期末試験		

## シラバス基本情報

6 備考	「発電工学」、後期の「送配電工学」と共に履修することが望ましい。 電気電子応用を学ぶうえで最重要であり、電気電子技術者になるために、また電気主任技術者資格取得には修得が必要な科目である。
7 テキスト・参考書	テキスト:電気機械工学(改訂版) 天野・常広共著、電気学会 1985年
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	%	4-1 電磁気学・材料
期末試験	70	4-2 回路理論
筆記試験 レポート試験		4-4 電気エネルギー
授業時間内 試験・演習	30	
授業時間外 レポート		
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
直流発電機・電動機の構造や動作原理、特性、さらには運転法を理解することができる。	界磁巻線の巻き方の違いによる出力特性を説明できる。	電機子反作用について説明できる。	直流発電機の発電原理、直流電動機の回転原理を説明できる。	直流機の構造を説明できる。	直流機の構造、動作原理を説明できない。
変圧器の構造や動作原理、特性を理解することができる。	実際の変圧器の簡易等価回路を記述でき、説明することができる。	実際の変圧器の1次側、2次側の電圧、電流の関係を説明できる。	理想変圧器の1次側、2次側の電圧、電流と、巻数比との関係を説明できる。	変圧器の構造を説明できる。	変圧器の構造、動作原理を説明できない。
誘導電動機の構造や動作原理、特性、さらには運転法を理解することができる。	誘導電動機のL形等価回路を記述でき、説明することができる。	誘導電動機の出力特性を説明できる。	誘導電動機の回転原理を説明できる。	誘導電動機の構造を説明できる。	誘導電動機の構造、動作原理を説明できない。
同期発電機・電動機の構造や動作原理、特性、さらには運転法を理解することができる。	同期発電機の等価回路を記述でき、説明できる。	同期電動機の回転原理および用途を説明できる。	同期発電機の発電原理、電機子反作用を説明できる。	同期発電機、電動機の構造を説明できる。	同期機の構造、動作原理を説明できない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ERC304
1	科目名 英語科目名	パワーエレクトロニクス Power Electronics
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修2単位) 2年前期 畑迫健一
3	授業テーマ・内容	パワートランジスタやサイリスタなどの半導体スイッチデバイスを用いた電力の変換と制御に関する工学をパワーエレクトロニクスと呼ぶ。応用分野は、直流送電、電車、電気自動車、産業分野の電動機制御、ロボット制御など、電力、鉄道から一般産業、家電に至るまで広範囲に及んでいる。本講義では、各種半導体スイッチデバイスの働きと、それらを用いた電力変換回路(整流回路、直流チョッパ、スイッチングレギュレータ、インバータ回路など)と、スイッチデバイスと電力変換回路をコントロールする制御回路のそれぞれの基本動作について学ぶ。
4	学習成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力変換の仕組みが理解できる。</li> <li>各種半導体デバイスの種類・構造・機能・動作原理が理解できる。</li> <li>電力変換回路を理解できる。</li> <li>電力変換回路の制御方法を理解できる。</li> </ul>
5	履修条件	回路理論Ⅰ、回路理論Ⅱ、電子デバイス工学を履修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	パワーエレクトロニクスとは何か、その応用分野	予) 授業計画の熟読(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第2週	2. コイルとコンデンサ	コイルに電流を流す、コンデンサの原理	予) 2. コイルとコンデンサ(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第3週	3. 交流とは	直流と交流、交流とは、三相交流	予) 3. 交流とは(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第4週	4. パワエレの基本	スイッチング、コイル・コンデンサのはたらき	予) 4. パワエレの基本(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第5週	5. パワーデバイス 1	半導体、PN接合	予) 5. パワーデバイス(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第6週	5. パワーデバイス 2	各種のパワーデバイス、パワーモジュール	予) 5. パワーデバイス(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第7週	6. 直流-直流変換	チョッパ、Hブリッジ	予) 6. 直流-直流変換(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第8週	6. 直流-直流変換	絶縁型コンバータ	予) 6. 直流-直流変換(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第9週	7. 直流-交流変換	インバータの原理、三相インバータ	予) 7. 直流-交流変換(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第10週	7. 直流-交流変換	PWM制御	予) 7. 直流-交流変換(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第11週	実験1	波形整形	予) 実験の内容(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第12週	8. 交流-直流変換	半端整流、全波整流、整流回路の平滑化	予) 8. 交流-直流変換(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第13週	9. 交流-交流変換	電力制御、マトリクスコンバータ	予) 9. 交流-交流変換(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第14週	実験2	半波整流、全波整流	予) 実験の内容(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第15週	復習	まとめと演習	予) パワーエレクトロニクスの応用(約2時間) 復) 授業内容の確認、演習問題(約2時間)
第16週	期末試験		

## シラバス基本情報

6	備考	担当教員に半導体製造業の実務経験あり
7	テキスト・参考書	テキスト:パワーエレクトロニクス 粉川昌巳著 オーム社 電子回路概論 高木茂孝、鈴木憲次 監修 実教出版 (電子デバイス工学に同じ) 参考書:パワーエレクトロニクス 江間 敏、高橋 勲 共著 コロナ社
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	50	4-2. 回路理論 4-3. エレクトロニクス・計測・制御 4-4. 電気エネルギー
授業時間内 試験・演習	25	
授業時間外 レポート	25	
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
電力変換において使用する半導体デバイスについて回路揮毫・構造・動作原理等を理解し、どのデバイスをどの電力変換回路に使用するかがわかる。	*	半導体デバイスの動作原理が少し理解できる。デバイスの構造や動作原理を十分に説明できる。また、それぞれの電力変換回路にどのデバイスを適すれば良いかわかる。	半導体デバイスの動作原理が少し理解できる。デバイスの構造や動作原理を説明できる。	半導体デバイスの動作原理が少し理解できる。	半導体デバイスの動作原理が理解できない。
直流、交流間の各種電力変換回路の構成や動作を理解し各回路の電流と電圧についての入力波形、出力波形を求めることができる。	*	電力変換回路について、構成素子や動作を理解できる。各回路の電流と電圧についての入力波形、出力波形を求めることができる。	電力変換回路について、構成素子や動作を理解できる。	電力変換回路について動作を理解できる。	電力変換回路について理解できない。
直流、交流間の各種電力変換回路に必要な制御信号がわかる。また、その制御信号の作成方法を理解することができる。	*	各種電力変換回路に必要な制御信号を電力変換回路の動作と対比して理解できる。また、制御信号の作成方法を示すことができる。	各種電力変換回路に必要な制御信号を電力変換回路の動作と対比して理解できる。	各種電力変換回路に必要な制御信号を理解できる。	各種電力変換回路に必要な制御信号がわからない。

\*: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-ENC402
1	科目名 英語科目名	<b>電気設計製図</b> <b>Electrical Design and Drawing</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択必修2単位) 2年後期</b> <b>村田安繁*</b>
3	授業テーマ・内容	<p>図面作成者(設計者)の意図を、図面使用者(製造者・顧客を含めた利用者)に正確に伝えるツールである製図法をテーマとする。</p> <p>内容はJIS規格に従った製図法(特に第三角法)、立体図と投影図の相互変換(空間の認識)、CADの基礎で、具体的には以下の実習を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>製図機械を用いた手描き製図(手描きは、図面作成者にとっては設計プロセスを理解し設計力を養うのに役立ち、図面使用者にとっては図面情報を理解し、合理的な方法で実現する技術力を養うのに役立つ)。</li> <li>フリーハンドによる立体図⇔投影図の相互変換練習</li> <li>AutoCADを用いた製図 ※今期よりCADを1週増やしている</li> </ul> <p>演習課題が授業中に未完成の場合、原則として次回授業開始時に提出のこと(完成度が低い場合は再提出を求める)。技術者として、「現場作業者に軽蔑されない実力」を目指すので、厳しいが、必ず役に立つ内容を提供する。</p>
4	学習成果	<p>製図機械を用いた手描き作業で課題図面を作成できる。</p> <p>立体図と投影図の相互変換(空間の認識)ができる。</p> <p>AutoCADの基本操作を理解し課題図面を作成できる。</p>
5	履修条件	期間中に1~2回の休講と別の日の補講がある(日にちは第1週以前に公表)

## 各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習	
第1週	製図の基本1	ガイダンス 製図と規格、製図用具、線と文字、平面図形	予) ウィキペディアの製図を読む 復) 製図の基本の確認	1時間 1時間
第2週	製図の基本2 製作用図1	線と文字、投影図 線の用法、図形の表し方、尺度・寸法分類	予) 配布資料の予習 復) 線の用法、他の作図法の確認	1時間 1時間
第3週	CAD製図1(基礎)	CADシステム設定・基本操作	予) 配布資料の予習 復) CAD操作の確認(可能なら設定)	1時間 1時間
第4週	製作用図2	平面図形、製作用図、線の用法、図形の表し方、 尺度と寸法記入、寸法公差・はめあい	予) 教科書の該当箇所の予習 復) 製作用図の確認	1時間 1時間
第5週	製作用図3 機械要素	表面性状、図面の分類・様式と材料記号、図面の 作り方と管理 ねじ、ボルト・ナット・小ねじ・止めねじ、 軸・歯車、プーリ、溶接、スケッチ、他	予) 教科書の該当箇所の予習 復) 機械要素の確認	1時間 1時間
第6週	電気用図記号	電気用図記号	予) 教科書の該当箇所の予習 復) 電気用記号の確認	1時間 1時間
第7週	電気器具・電気機器1	電気器具、変圧器、三相誘導電動機	予) 教科書の該当箇所の予習 復) 電気器具・電気機器製図法の確認	1時間 1時間
第8週	電気器具・電気機器 電気設備1	電気器具・電気機器2、電気設備 屋内配線、自家用変電、シーケンス制御、他	予) 教科書の該当箇所の予習 復) 電気設備製図法の確認	1時間 1時間
第9週	電気設備2 CAD操作	屋内配線、自家用変電、シーケンス制御、他 CAD操作(復習)	予) 教科書の該当箇所の予習 復) 電気設備製図法/CAD操作法の確認	1時間 1時間
第10週	CAD製図1	CADシステム規格 CAD操作製図(復習操作練習)	予) 教科書の該当箇所の予習 復) 電子機器製図法/CAD操作法の確認	1時間 1時間
第11週	電子機器1 CAD製図2	電話機、無線機、安定化電源、集積回路、他 CAD製図(文字列入力)	予) 教科書の該当箇所の予習 復) 電子機器製図法/CAD操作法の確認	1時間 1時間
第12週	電子機器2 CAD製図3	電話機、無線機、安定化電源、集積回路、他 CAD製図(画層)	予) 配布資料の予習 復) 電子機器製図法/CAD操作法の確認	1時間 1時間
第13週	電子機器3 CAD製図4	電話機、無線機、安定化電源、集積回路、他 CAD製図(ブロック化)	予) 配布資料の予習 復) 電子機器製図法/CAD操作法の確認	1時間 1時間
第14週	CAD製図5	CAD製図(総合練習)	予) 配布資料の予習 復) 電子機器製図法/CAD操作法の確認	1時間 1時間
第15週	まとめ・演習	講義中に図面制作	予) 1~14週の内容確認(復習) 復) 授業内容の復習	1時間 1時間

## シラバス基本情報

6	備考	担当教員に製造業(電気機械)の実務経験(電子デバイス及び製造設備の設計)あり。
7	テキスト・参考書	テキスト:First Stage 電気製図入門 実教出版(株) 大平・岡本著 参考書:はじめて学ぶAutoCAD2023/2024/2025(いずれか) (株)ソーテック社 鈴木著
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	提出された演習課題に修正事項、注意事項を書き込み、学生毎に演習課題についての口頭試問と説明指導を行う。

## 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	%	3-2 工学一般
期末試験 筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習	70	
授業時間外 レポート	20	
平常点	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
製図機械を用いた手描き作業で課題図面を作成できる。	製図機械を用いた手描き作業で課題図面を時間内に正しく8割以上作成できる。	製図機械を用いた手描き作業で課題図面を時間内に正しく6割以上作成できる。	製図機械を用いた手描き作業で課題図面を時間内に間違い3か所以内で5割以上作成できる。	製図機械を用いた手描き作業で課題図面を時間内に間違い3か所以内で4割以上作成できる。	製図機械を用いた手描き作業で課題図面を時間内に間違い3か所以内で4割以上作成できない。
立体図と投影図の相互変換(空間の認識)ができる。	課題に対し技術者レベルのフリーハンド図面を時間内に正しく完成できる。	課題に対し技術者レベルのフリーハンド図面を時間内に正しく完成できる。	課題に対し技術者レベルのフリーハンド図面を時間内に間違い1か所以内で作成できる。	課題に対しフリーハンド図面を時間内に間違い1か所以内で作成できる。	課題に対しフリーハンド図面を時間内に間違い1か所以内で作成できない。
AutoCADの基本操作を理解し課題図面を作成できる。	AutoCADの基本操作を理解し課題図面を時間内に正しく8割以上作成できる。	AutoCADの基本操作を理解し課題図面を時間内に正しく6割以上作成できる。	AutoCADの基本操作を理解し課題図面を時間内に間違い3か所以内で5割以上作成できる。	AutoCADの基本操作を理解し課題図面を時間内に間違い3か所以内で4割以上作成できる。	AutoCADの基本操作を理解し課題図面を時間内に間違い3か所以内で4割以上作成できない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC103
1	科目名 英語科目名	無線工学 Radio Communication Engineering
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 2年前期 西村直泰*
3	授業テーマ・内容	情報技術の発展にしたがい、情報通信が果たす役割が大きくなり、無線通信の重要性が高まっています。無線通信に関する種々の知識を有することは、情報社会に生きる技術者にとって大切なことです。この授業では、無線通信の基礎となる電気回路や電子回路をはじめ、無線電話、多重通信、衛星通信などの装置やアンテナについて、その原理、構成および操作法などを学びます。学習した知識を確実にするために、単元ごとに演習を行います。
4	学習成果	この授業は、第2級陸上特殊無線技士および第3級海上特殊無線技士の資格取得に直接関係するので、授業の内容とレベルは、これらの資格が要求するものに合わせています。したがって、第二級陸上特殊無線技士および第三級海上特殊無線技士の国家試験に合格できるレベルを目標にしています。
5	履修条件	特になし

## 各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	無線技士等の解説	無線技士など国家資格と実業務との関連性の解説	予) 授業計画の精読(約2時間) 復) 授業の確認(約2時間)
第2週	多重通信の概念	多重通信とは	予) 授業計画の精読(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第3週	基礎理論	電流・電圧・電力、抵抗・コンデンサ・コイル	予) 電気回路の基礎(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第4週	多重変調方式	ASK・FSK・PSK・QAM・DS・FH	予) 多重変調方式(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第5週	無線送受信装置(1)	増幅回路、発振回路、アナログ方式変調・復調、デジタル方式変調・復調	予) 電子回路(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第6週	無線送受信装置(2)	増幅回路、発振回路、アナログ方式変調・復調、デジタル方式変調・復調	予) 無線送受信装置(1)(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第7週	中継方式	再生中継・直接中継・ヘテロダイン中継	予) 中継方式(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第8週	接続方式	SCPC・FDMA・TDMA・CDMA	予) 接続方式(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第9週	レーダー(1)	レーダーの構成、各種のレーダー、レーダーの性能と誤差	予) レーダー(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第10週	レーダー(2)	レーダーの構成、各種のレーダー、レーダーの性能と誤差	予) レーダー(1)(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第11週	アンテナと給電線(1)	アンテナの種類、アンテナの構造、周波数とアンテナの寸法、給電線、整合	予) アンテナの種類(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第12週	アンテナと給電線(2)	アンテナの種類、アンテナの構造、周波数とアンテナの寸法、給電線	予) アンテナと給電線(1)(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第13週	電波伝搬	電波の伝わり方、電離層、周波数帯による電波の伝わり方、混信	予) 電波と周波数の関係(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第14週	電源	直流電源(整流回路、平滑回路)、電池(1次電池、2次電池、電池の容量)	予) 直流・交流の基礎(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第15週	測定	指示計器、携帯型デジタルマルチメータ、高周波電力計、SWR計、周波数測定	予) 携帯型デジタルマルチメータの使い方(約2時間) 復) 授業の確認と演習問題の実施(約2時間)
第16週	期末試験		

## シラバス基本情報

6 備考	必要な条件を満たすことにより、卒業後の必要な時に、申請のみによって第二級陸上特殊無線技士および第三級海上特殊無線技士の資格を得ることができます。資格の取得については学生便覧を参照のこと。 担当教員は第1級無線技術士(現:第1級陸上無線技術士)を有しており、情報通信業での実務経験あり。
7 テキスト・参考書	テキスト:第一級陸上特殊無線技士 無線工学 情報通信振興会 参考書:なし 他、プリントされたテキストを配布することもある
8 課題のフィードバック	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	%	4-2 回路理論
期末試験 筆記試験 レポート試験	80	4-3 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	20	4-5 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
電波と電磁波の性質、特徴、伝搬について理解し、波長や周波数等の計算ができる。	電波と電磁波の性質、特徴、伝搬について理解し、波長や周波数等の計算ができる。各通信方式の周波数や特徴から各通信方式のメリット・デメリットがわかる。	電波と電磁波の性質、特徴、伝搬について理解し、波長や周波数等の計算ができる。各通信方式の周波数や特徴を説明できる。	電波と電磁波の性質、特徴、伝搬について理解し、波長や周波数等の計算ができる。	電波と電磁波の性質、特徴、伝搬について理解し、簡単な波長や周波数等の計算ができる。	電波と電磁波の性質、特徴、伝搬について理解できないし、波長や周波数等の計算ができない。
各通信方式の変調や復調のやり方や回路方式、特徴について理解している。	各通信方式の変調や復調のやり方や回路方式、特徴について十分に理解している。さらに、各通信方式の課題や対策を理解している。	各通信方式の変調や復調のやり方や回路方式、特徴について十分に理解している。	各通信方式の変調や復調のやり方や回路方式、特徴について理解している。	各通信方式の変調や復調のやり方や回路方式、特徴について簡単な内容は理解している。	各通信方式の変調や復調のやり方や回路方式、特徴について理解できていない。
各通信方式に対する送受信機、アンテナ、伝送路について理解している。	各通信方式に対する送受信機、アンテナ、伝送路について十分に理解し、色々な場面で活用・応用できる。	各通信方式に対する送受信機、アンテナ、伝送路について十分に理解し、色々な場面で説明できる。	各通信方式に対する送受信機、アンテナ、伝送路について理解している。	各通信方式に対する送受信機、アンテナ、伝送路について簡単な内容については理解している。	各通信方式に対する送受信機、アンテナ、伝送路について理解できない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC104
1	科目名 英語科目名	<b>電波法規</b> <b>National Regulations on Radio Wave</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択1単位) 2年後期 畑迫健一
3	授業テーマ・内容	世界共通の公共の財産である電波は、大切に利用しなければなりません。そのために、無線局ならびに無線従事者を免許制にし、無線局の免許、無線設備の性能、無線設備を操作する人の知識や技能などについて基準を定めています。また、無線局の運用に当たっては、この目的が達成できるように種々のルールが決まっています。電波を利用しようとする者は、これらの基準やルールである電波法規を知っておかなければなりません。学習した知識を確実にするために、単元ごとに演習を行います
4	学習成果	この授業は、第2級陸上特殊無線技士および第3級海上特殊無線技士の資格取得に直接関係するので、授業の内容とレベルは、これらの資格が要求するものに合わせています。したがって、第2級陸上特殊無線技士および第3級海上特殊無線技士の国家試験に合格できるレベルを目標にしています。
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	総則	電波法の目的、電波法令の概要、用語の定義	予) 電波法の目的(約1時間) 復) 法の目的を理解、用語の確認(約1時間)
第2週	無線局の免許	無線局の開設(免許制度と申請)、免許の有効期間、無線局の変更	予) 無線局の免許(約1時間) 復) 免許制度と条件、有効期間(約1時間)
第3週	無線設備	電波の質、電波の形式、安全施設	予) 無線設備(約1時間) 復) 電波の質、電波の形式(約1時間)
第4週	無線従事者1	無線従事者、無線設備の操作の範囲(第2級陸上特殊無線技士)	予) 無線従事者(約1時間) 復) 資格制度、操作の範囲(2陸特)(約1時間)
第5週	無線従事者2	無線設備の操作の範囲(第3級海上特殊無線技士)、無線従事者の免許	予) プリント(3海特)「操作」(約1時間) 復) 操作の範囲(3海特)、免許(約1時間)
第6週	無線局の運用	固定・陸上移動業務の無線局の運用、非常通信	予) 運用(約1時間) 復) 通信方法(陸上)、非常通信(約1時間)
第7週	業務書類	時計および業務書類、無線検査簿、業務日誌	予) 業務書類(約1時間) 復) 免許状・各種書類の取り扱い(約1時間)
第8週	監督・罰則(1時間授業)	無線局の検査、無線局の免許等の取消し等、無線従事者の免許の取消し等	予) 監督、罰則(約1時間) 復) 免許の取消し等、罰則(約1時間)
第9週	試験		

## シラバス基本情報

6 備考	必要な条件を満たすことにより、卒業後の必要な時に、申請のみによって第二級陸上特殊無線技士および第三級海上特殊無線技士の資格を得ることができます。資格の取得については学生便覧を参照のこと。
7 テキスト・参考書	テキスト: 第一級陸上特殊無線技士用 第二級陸上特殊無線技士用 国内電信級陸上特殊無線技士用 法規 電気通信振興会 プリント 海上通信に関する事柄(法規)
8 課題のフィードバック	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	%	2-2 倫理観 4-5 電子情報通信
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	20	
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
無線通信に関する主要な法令に関する知識の習得を通じて、無線通信の役割、重要性を理解し、活用できる。	*	無線通信の役割や重要性を理解し、活用できる。	無線通信の役割や重要性を理解し、説明できる。	無線通信の役割や重要性を理解できる。	無線通信の役割や重要性を理解、活用できない。
無線技士として、無線通信を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解し、その知識を活用できる。	*	無線通信を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解し、その知識を活用できる。	無線通信を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解し、説明できる。	無線通信を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解できる。	無線通信を安全かつ効率的に使用するために必要な基礎知識を理解し、その知識を活用できない。
無線技士国家試験(電波法規)に合格するために必要な基礎知識が理解できる。	陸上特殊無線技士二級(電波法規)の国家試験に合格する。	陸上特殊無線技士二級(電波法規)に合格するために必要な基礎知識が理解できる。	陸上特殊無線技士二級(電波法規)に合格するために必要な基礎知識の内、電気事業法、電気設備技術基準について理解できる。	陸上特殊無線技士二級(電波法規)に合格するために必要な基礎知識の内、電気事業法について理解できる。	陸上特殊無線技士二級(電波法規)に合格するために必要な基礎知識が理解できない。

\*: 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-ENC305
1	科目名 英語科目名	コンピュータシステム Computer Systems
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択必修2単位) 2年前期 松本寿一*
3	授業テーマ・内容	人よりも高速に計算する機械として発明されたコンピュータは、情報を数学で表す理論の確立により、情報も処理できる機械へと進化した。これにより、情報処理の恩恵を受け、人々は豊かな日常生活を営めるようになった。しかし、モノの仕組みを理解せずに利便性を強く求めるあまり、人に不利益を及ぼす状況も発生している。この講義では、情報科学を題材に、コンピュータを適切に利用することを考える。そのために、情報や計算の理論とそれを実現する仕組み及びネットワークの状況を理解し、AI(人工知能)に代表される様々な最新的话题を含めながら、コンピュータシステムについて幅広く触れる。
4	学習成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● コンピュータシステムについて、理論や仕組みを理解できる。</li> <li>● 人とコンピュータと情報について、新しい技術に対する利点や欠点、利用方法や発展方法を理解して考える姿勢を持つことができる。</li> </ul>
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	人と機械と情報	講義概要、情報科学から見たシステムの形	予)シラバスを熟読しておく(約1時間) 復)今後の受講予定を立てる(約1時間)
第2週	情報の数え方	情報理論による情報と計算機の関係	予)情報の「意味」を考えておく(約1時間) 復)情報の意味を再確認する(約2時間)
第3週	コンピュータの数え方1	2進数の理論、基数変換	予)0と1の世界を考えておく(約1時間) 復)計算機の原理を再確認する(約2時間)
第4週	コンピュータの数え方2	算術演算(四則演算、補数)	予)算術の意味を振り返っておく(約1時間) 復)2進数の扱いを再確認する(約2時間)
第5週	コンピュータの数え方3	論理式による計算機の基礎理論	予)論理式の意味を調べておく(約1時間) 復)論理式を再確認する(約2時間)
第6週	コンピュータの数え方4	論理式による計算機の応用理論	予)論理式を振り返っておく(約1時間) 復)論理式を再確認する(約1.5時間)
第7週	ハードウェアとソフトウェア	計算機の基本構成、OSによる制御	予)身の回りの計算機を挙げておく(約1時間) 復)利用する計算機を再確認する(約1時間)
第8週	情報伝送システムの構成	情報伝送の基礎技術、ネットワークの構成技術	予)通信の意味を調べておく(約1時間) 復)利用する通信環境を再確認する(約1時間)
第9週	インターネットとセキュリティ	サービスとシステムの安全策、情報処理のまとめ	予)使用中のサービスを挙げておく(約1時間) 復)利用する通信環境を再確認する(約2時間)
第10週	中間試験	主に第9週目までの内容について	予)これまでの内容を再確認する(約6時間) 復)計算機の特徴を再確認する(約2時間)
第11週	アルゴリズム1	アルゴリズムの考え方、フローチャートの基礎	予)用語の意味を調べておく(約1時間) 復)思考の表現方法を再確認する(約3時間)
第12週	アルゴリズム2	データとデータ構造の記述方法	予)データの意味を調べておく(約1時間) 復)思考の流れを再確認する(約3時間)
第13週	アルゴリズム3	データの並べ替え理論	予)並べ替える方法を調べておく(約1時間) 復)応用方法を再確認する(約3時間)
第14週	ヒューマンインタフェース1	インタフェースの基礎理論、人の情報処理モデル	予)用語の意味を調べておく(約1時間) 復)身の回りの情報を再確認する(約2時間)
第15週	ヒューマンインタフェース2	デザインとコンピュータシステムの関係	予)モノの使い勝手を考えておく(約1時間) 復)これまでの内容を再確認する(約4時間)
第16週	期末試験	主に中間試験以降の内容について (中間試験の範囲を含む場合がある)	

## シラバス基本情報

6	備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 理解を深めるために、時間内にウェブサービス(プログラミング/ファイル配布)を使うことがある</li> <li>● 受講できなかった週は自主的に補い、理解が足りないときは担当者にメール等で質問すること</li> <li>● 課題が出た場合は、期日までに提出することと、休んだ場合は自主的に確認して対応すること</li> </ul>
7	テキスト・参考書	テキスト:なし 参考書:必要なものがあれば講義中に紹介する プリントを配布、またはダウンロードできるようにする
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	課題を出した場合は、提出後に解説をする

## 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	30	3-1 数学・自然科学 4-3 エレクトロニクス・計測・制御 4-5 電子情報通信
筆記試験 レポート試験	0	
授業時間内 試験・演習	30	
授業時間外 レポート	0	
平常点	40	

## 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. コンピュータシステムについて、理論や仕組みを理解できる	*	コンピュータの機械的な仕組みや構成について、ネットワークを含めた話ができる。	コンピュータの機械的な仕組みや構成について、理論的な裏付けを添えて話せる。	コンピュータの機械的な仕組みや構成を話せる。	コンピュータの機械的な仕組みや構成を話せない。
2. 人とコンピュータと情報について、新しい技術に対する利点や欠点を理解する姿勢を持てるようになる	AI やヒューマンインタフェース、情報セキュリティなどの最新かつ身近な技術に興味を持ち、それに関する学習をしたり、論じたりできるようになる。	新しい技術に興味を持ち、それらの情報を得て、その利点や欠点について理解するための行動ができる。	新しい技術に興味を持ち、それらの情報を得ることができる。	人とコンピュータと情報について、何らかの話ができる。	人とコンピュータと情報について、何一つ話ができない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-ENC304
1	科目名 英語科目名	<b>通信工学</b> <b>Communication Engineering</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択必修 2 単位) 2年後期</b> <b>西村直泰*</b>
3	授業テーマ・内容	情報化社会となって久しい現在では、インターネットに関連する技術が、あらゆる産業へと浸透してきている。それに伴い、既存技術をインターネット技術上で動作させることが多用されるようになってきている。 当講義では、基礎的な通信工学の知識をベースに、インターネットプロトコル(IP)を中心に、階層化されたデータ通信技術の習得を目指す。
4	学習成果	インターネット関連技術を理解でき、それを基に広く有線・無線通信全般への理解を深めることが出来る。また、階層化されたIP通信技術は、今後の全ての通信工学の基礎となるものであり、工場内での機器制御のための通信回線を考案できる能力の獲得に繋がる。
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	データ通信工学概論	情報通信ネットワーク、通信形態、情報通信ネットワークへの要求事項、インターネットの概要説明	予)インターネットの概要(約2時間) 復)通信形態の理解(約2時間)
第 2 週	デジタル通信技術	アナログ/デジタル、ベースバンド伝送、ブロードバンド伝送、変調技術等の説明	予)アナログ/デジタルの差異の復習(約2時間) 復)ベースバンド伝送の理解(約2時間)
第 3 週	通信プロトコル	通信プロトコル、階層化、OSI 基本参照モデル、インターネットプロトコル階層の説明	予)インターネットプロトコルの概要(約2時間) 復)通信プロトコル、階層化の理解(約2時間)
第 4 週	LAN	LAN の構成、Ethernet、アクセス制御、スパンニングツリープロトコル、VLAN 等の説明	予)Ethernet の歴史(約2時間) 復)LAN の構成の理解(約2時間)
第 5 週	インターネットプロトコル(IP)	IP アドレス、IP ネットワーク構成、IPv4/IPv6、アドレス変換技術の説明	予)IP ネットワーク構成の概要(約2時間) 復)IPv4/IPv6 の理解(約2時間)
第 6 週	ルーティング	ルーティングプロトコル(SDN/MPLS/ICMP)の説明	予)ルーティングの概要(約2時間) 復)MPLS/ICMP の理解(約2時間)
第 7 週	TCP	TCP の役割、TCP セグメント、コネクション、再送制御、フロー制御、輻輳制御の説明	予)TCP の概要(約2時間) 復)コネクション、再送制御等の理解(約2時間)
第 8 週	UDP	UDP の役割、UDP データグラムの説明	予)UDP の概要(約2時間) 復)UDP データグラムの理解(約2時間)
第 9 週	インターネットサービスとプロトコル(1)	DHCP、DNS の説明	予)DNS の概要(約2時間) 復)DHCP、DNS の理解(約2時間)
第 10 週	インターネットサービスとプロトコル(2)	電子メール、ファイル転送、WWW の説明	予)WWW の歴史・概要(約2時間) 復)電子メールの理解(約2時間)
第 11 週	インターネットサービスとプロトコル(3)	遠隔コンピュータ制御、ネットワーク管理	予)ネットワーク管理の概要(約2時間) 復)ネットワーク管理の理解(約2時間)
第 12 週	ブロードバンド通信	ブロードバンド通信、ブロードバンドアクセス方式、リアルタイム通信の説明	予)ブロードバンド通信の概要(約2時間) 復)リアルタイム通信の理解(約2時間)
第 13 週	移動通信	移動通信の歴史、4G/5G ネットワークの説明	予)移動通信の歴史(約2時間) 復)4G/5G ネットワークの理解(約2時間)
第 14 週	ネットワークセキュリティ(1)	情報セキュリティの要素 セキュリティに対する脅威と備え	予)セキュリティに対する脅威の調査(約2時間) 復)情報セキュリティ要素の理解(約2時間)
第 15 週	ネットワークセキュリティ(2)	暗号技術(共通鍵暗号、公開鍵暗号)、電子署名、認証技術、認証局とPKI等	予)暗号技術の概要(約2時間) 復)認証技術、認証局とPKI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	前期に行う「無線工学」を履修していることが望ましい。 担当教員は電気通信の伝送交換主任技術者、工事担任者(総合通信)、第1級無線技術士の資格を有しており、情報通信業での実務経験あり。
7	テキスト・参考書	テキスト:「情報通信ネットワーク入門」尾崎博一(コロナ社) ISBN978-4-339-02936-9 参考書:なし
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	%	3-1 数学・自然科学 4-5 電子情報通信
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
アナログ・デジタル通信技術の特徴を理解している	アナログ・デジタル通信技術の特徴を理解し、人に使い分けについて提案ができる。	アナログ・デジタル通信技術の特徴を理解し、人に使い分けについて説明ができる。	アナログ・デジタル通信技術の特徴を理解し、人に簡単に説明ができる。	アナログ・デジタル通信技術の特徴を理解し、人に概要を説明ができる。	アナログ・デジタル通信技術の特徴を理解できない。
インターネットプロトコル～インターネットサービスを理解している	インターネットプロトコル～インターネットサービス全体を理解できている。	インターネットサービスのうち3つ以上と、インターネットプロトコル、TCP、UDPは理解できている。	インターネットサービスのうち2つ以上と、インターネットプロトコルは理解できている。	インターネットサービスのうち1つ以上は理解できている。	インターネットプロトコル～インターネットサービス全体を理解できない。
ネットワークセキュリティを理解している	セキュリティに対する脅威と備えを幅広く理解し、人の保有する情報機器類の適切な管理方法を教えられ、暗号技術等も理解できている。	セキュリティに対する脅威と備えを幅広く理解し、人の保有する情報機器類の適切な管理方法を教えられる。	セキュリティに対する脅威と備えを幅広く理解し、自己の保有する全ての情報機器類を適切に管理している。	ID、パスワードの重要性について理解できており、人に安全な使い方を教えられる。	ID、パスワードの重要性について理解できておらず、自己のスマホ等にパスワードを設定していない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-EXP301
1	科目名 英語科目名	応用実験 I Experiments in Electrical and Electronic Engineering I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修3単位) 2年前期 藤井龍彦、畑迫健一、牧哲朗、大杉茂樹、小川英典
3	授業テーマ・内容	電気電子工学における各種の応用のうち、比較的基礎的な事項について、実験を通じてそれらの原理や特性を理解できるようにする。
4	学習成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レンズによる結像、レーザー光線の偏光特性について理解できる。</li> <li>・トランジスタ回路の動作について理解できる。</li> <li>・周期波形の解析ができる。</li> <li>・発信回路の動作を理解し、周波数特性や位相特性を測定できる。</li> <li>・オペアンプの動作を理解し、各特性を測定できる。</li> </ul>
5	履修条件	電気電子工学科 2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	応用実験 I の進め方、レポート作成指導	予) 電気専門科目の理解(約1.5時間) 復) 実験指導書の熟読(約1.5時間)
第2週	オプトエレクトロニクス (1)	レンズによる結像	予) レンズによる結像の予習(約1.5時間) 復) レンズによる結像の復習(約1.5時間)
第3週	オプトエレクトロニクス (2)	レーザー光線の偏光特性	予) レーザ光線の偏光特性の予習(約1.5時間) 復) レーザ光線の偏光特性の復習(約1.5時間)
第4週	レポート指導	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5週	トランジスタ回路(1)	バイアス回路	予) 電流帰還バイアス回路(約1.5時間) 復) バイアス回路の特性(約1.5時間)
第6週	トランジスタ回路(2)	トランジスタの増幅回路	予) エミッタ接地増幅回路(約1.5時間) 復) 増幅回路の特性(約1.5時間)
第7週	レポート指導	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8週	周期波形の調波解析 (1)	対称方形波の調波解析	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9週	周期波形の調波解析 (2)	非対称方形波の調波解析	予) 非対称方形波の事前把握(約1.5時間) 復) 非対称方形波の性質の確認(約1.5時間)
第10週	レポート指導	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	発振回路(1)	発振回路の周波数特性	予) 発振条件の確認(約1.5時間) 復) 移相回路の周波数特性の確認(約1.5時間)
第12週	発振回路(2)	発振回路の発振周波数と位相測定	予) 発振回路の発振周波数の確認(約1.5時間) 復) 発振周波数の理論と実験の相違(約1.5時間)
第13週	レポート指導	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14週	オペアンプ(1)	反転増幅回路	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15週	オペアンプ(2)	非反転増幅回路、スルーレート	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:応用実験Ⅰ指導書(プリント) 参考書:各教科の教科書、参考書
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	実験中やレポート作成中に質問のあった内容や、作成したレポートの中で間違いの多い内容について、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 筆記試験		1-1 課題発見・解決力、論理的思考
レポート試験		2-1 チームワーク、自己管理能力
授業時間内 試験・演習		4-2 回路理論
授業時間外 レポート	50	4-3 エレクトロニクス・計測・制御
平常点	50	5-1 創成能力・システム設計

## 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。	実験を行ったテーマについては、電気電子工学の専門家と呼ばれる様に技術的に深く理解し、実験装置・器具の取り扱いに習熟するようになる。	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え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

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-EXP401
1	科目名 英語科目名	応用実験Ⅱ Experiments in Electrical and Electronic Engineering Ⅱ
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修3単位) 2年後期 藤井龍彦、畑迫健一、牧哲朗、大杉茂樹、小川英典
3	授業テーマ・内容	電気工学の応用のうち、比較的大きなパワー、あるいは高電圧の実際的な応用とシーケンス制御について実験を行う。 また、電子工学の応用として重要な計測・制御に関する信号の処理および伝送のための回路や方法について、その原理や特性を理解するための実験を行う。
4	学習成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・誘導電動機、同期発電機の構造、動作、特性を理解できる。</li> <li>・変圧器の構造、特性を理解できる。</li> <li>・機体の絶縁破壊の原理、特徴を理解できる。</li> <li>・AD変換、DA変換について理解できる。</li> <li>・オペアンプの微分回路、積分回路について理解できる。</li> </ul>
5	履修条件	電気電子工学科2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	応用実験Ⅱの進め方、レポート作成指導	予)電気専門科目の理解(約1.5時間) 復)実験指導書の熟読(約1.5時間)
第2週	回転機(1)	誘導電動機	予)電動機の動作原理の確認(約1.5時間) 復)電動機の等価回路、特性確認(約1.5時間)
第3週	回転機(2)	同期発電機	予)同期機の動作原理の確認(約1.5時間) 復)同期機の等価回路、特性確認(約1.5時間)
第4週	レポート指導	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5週	変圧器(1)	単相変圧器の無負荷試験、短絡試験	予)単相変圧器の特性の予習(約1.5時間) 復)単相変圧器の特性の復習(約1.5時間)
第6週	変圧器(2)	単相変圧器の三相結線	予)単相変圧器の三相結線の予習(約1.5時間) 復)単相変圧器の三相結線の復習(約1.5時間)
第7週	レポート指導	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8週	気体の絶縁破壊(1)	気体の絶縁破壊(球ギャップ)	予)トランスと静電電圧計(約1.5時間) 復)トランスの校正曲線の作成(約1.5時間)
第9週	気体の絶縁破壊(2)	気体の絶縁破壊(針と平板)	予)コロナ放電(約1.5時間) 復)実験データの整理(約1.5時間)
第10週	レポート指導	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	デジタル信号処理(1)	デジタル信号処理の基礎	予)D-A変換の基礎原理(約1.5時間) 復)ラダー抵抗網型変換器の原理(約1.5時間)
第12週	デジタル信号処理(2)	A-D変換、D-A変換	予)A-D変換の基礎原理(約1.5時間) 復)逐次比較型変換器の原理(約1.5時間)
第13週	レポート指導	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14週	OPアンプ応用回路(1)	微分回路	予)微分回路の動作原理の確認(約1.5時間) 復)微分回路の特性確認(約1.5時間)
第15週	OPアンプ応用回路(2)	積分回路	予)積分回路の動作原理の確認(約1.5時間) 復)積分回路の特性確認(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:応用実験Ⅱ指導書(プリント) 参考書:各教科の教科書、参考書
8 課題・試験・レポート等の フィードバック	実験中やレポート作成中に質問のあった内容や、作成したレポートの中で間違いの多い内容について、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 筆記試験 レポート試験		1-1 課題発見・解決力、論理的思考 2-1 チームワーク、自己管理能力 5-1 創成能力・システム設計
授業時間内 試験・演習		
授業時間外 レポート	50	
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。	実験を行ったテーマについては、電気電子工学の専門家と呼ばれる様に技術的に深く理解し、実験装置・器具の取り扱いに習熟するようになる。	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

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	E-EXP302
1	科目名 英語科目名	<b>卒業研修</b> <b>Graduation Reserch</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(必修4単位) 2年前後期</b> <b>藤井龍彦、畑迫健一、小池稔、牧哲朗、大杉茂樹</b>
3	授業テーマ・内容	卒業研修は、学生が授業によって与えられた知識の基礎の上に乗って、自身で問題を解決する能力を修得する場として設けた卒業研究である。 その実施は、担当教員の指導の下に、学生に実験または文献調査などによる論文を作成せしめるほか、さらにこれを発表する義務を負わせたもので、発表能力の養成をも併せて期待するものである。
4	学習成果	講義で学んだ事柄を駆使し、創意工夫し、与えられたテーマを達成することを目標とする。また、その成果を報告書にまとめ、プレゼンテーションを行う能力も養う。
5	履修条件	電気電子工学科 2年生は全員受講とする。ただし、1年生の電気電子工学科の専門科目を全く単位取得できていない学生は受講できない。

## 各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	研究室の決定	希望テーマを調査し、研究室を決定する	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2週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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3週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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4週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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5週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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6週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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7週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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8週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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9週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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10週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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12週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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13週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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14週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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15週	担当テーマの研修	自分のテーマの学習・実習・実験	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	全員共通のテキストは無し。担当教員の指示に従う。
8 課題・試験・レポート等のフィードバック	研修の内容ややり方は指導教員と相談して決定する。また、研修の進捗や結果は指導教員と確認、相談しながら次のステップに進めていく。

### 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		1-1. 課題発見・解決力、論理的思考 1-2. コミュニケーション・スキル
卒業研修 発表	50	2-1. チームワーク、自己管理能力
授業時間外 レポート		2-2. 倫理観
平常点	50	2-3. 市民としての社会的責任 2-4. 生涯学修力
		5-1. 創成能力・システム設計

### 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。	卒業研修のテーマについては、電気電子工学の専門家と呼ばれる様に技術的に深く理解し、実験装置・器具の取り扱いに習熟するようになる。	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、発表を通じて、報告書、発表資料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、発表資料の正しい様式で他者に伝え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。

\*: 授業内容を越えた自主的な学修が認められる場合