

**学科到達目標**

- 「ものづくり」という視点を取り入れ、自ら設計・製作に必要な電子工学の基礎知識を調査し、根気強く学習に取り組む姿勢を身につけ、基本的な実験技術を習得した技術者を育成する。
- 「材料・デバイス」、「回路・通信」、「情報・制御」の基礎知識を習得した技術者を育成する。
- 「ものづくり」という視点を取り入れ、自ら設計・製作に必要な電子工学の基礎知識を調査し、根気強く学習に取り組む姿勢を身につけ、基本的な実験技術を習得した技術者を育成する。

科目区分	授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																				担当教員	履修上の区分	
					1年				2年				3年				4年				5年						
					前		後		前		後		前		後		前		後		前		後				
					1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
専門	必修	ものづくり基礎工学	0001	履修単位	5			5																		一戸隆久, 大塚友彦, 加藤格	
専門	必修	電気電子序論 I	0001	履修単位	1				2																	一戸隆久	
専門	必修	電気電子序論 II	0002	履修単位	1				2																	加藤格	
専門	必修	電気回路 I	0003	履修単位	2					4																永井翠	
専門	必修	電子工学実験 I	0004	履修単位	4				4	4																安田利貴, 水戸慎一郎, 永井翠	
専門	選択	電子工学特別演習 I	0005	履修単位	1				2																	青木宏之, 一戸隆久, 大塚友彦, 加藤格, 小池清之, 永井翠, 吉水浩一, 水戸慎一郎, 安田利貴	
専門	必修	応用物理 A	0001	履修単位	1						2															藤井俊介	
専門	必修	応用物理 B	0002	履修単位	1							2														藤井俊介	
専門	必修	デジタル回路	0003	履修単位	2					4																小池清之, 永井翠	
専門	必修	電気回路 II	0004	履修単位	1					2																水戸慎一郎	
専門	必修	電磁気学 I	0005	履修単位	1						2															青木宏之	
専門	必修	基礎電子工学 I	0006	履修単位	1						2															大塚友彦	
専門	必修	電磁気学 II	0007	履修単位	1							2														大塚友彦	
専門	必修	電子回路 I	0008	履修単位	1							2														永井翠	
専門	必修	基礎電子工学 II	0009	履修単位	1							2														水戸慎一郎	
専門	必修	電子計測	0010	履修単位	1							2														安田利貴	
専門	必修	コンピュータ工学	0011	履修単位	1							2														青木宏之	
専門	必修	電子工学演習 I	0012	履修単位	1							2														加藤格	
専門	必修	電子工学演習 II	0013	履修単位	1							2														一戸隆久	
専門	必修	電子工学実験 II	0014	履修単位	4					4	4															永吉浩, 安田利貴, 水戸慎一郎	



専門	選択	電子工学特講	0026	履修単位	1	集中講義	青木 宏 之 隆久 戸 大塚 友彦 加藤 格 小清 池 永井 永翠 浩 吉 水 慎 一郎 安田 利貴
専門	選択	電子応用特講	0027	履修単位	1	集中講義	青木 宏 之 隆久 戸 大塚 友彦 加藤 格 小清 池 永井 永翠 浩 吉 水 慎 一郎 安田 利貴
専門	選択	OS・ネットワーク特講	0001	履修単位	1	集中講義	大塚 友彦
専門	選択	電子工学特講	0002	履修単位	1	集中講義	青木 宏 之 隆久 戸 大塚 友彦 加藤 格 小清 池 永井 永翠 浩 吉 水 慎 一郎 安田 利貴
専門	選択	電子応用特講	0003	履修単位	1	集中講義	青木 宏 之 隆久 戸 大塚 友彦 加藤 格 小清 池 永井 永翠 浩 吉 水 慎 一郎 安田 利貴
専門	必修	電子工学実験Ⅳ	0004	履修単位	4	8	小池 清 之 永浩 吉
専門	必修	電子工学輪講	0005	履修単位	3	3 3	青木 宏 之 隆久 戸 大塚 友彦 加藤 格 小清 池 永井 永翠 浩 吉 水 慎 一郎 安田 利貴



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	ものづくり基礎工学
科目基礎情報					
科目番号	0001		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 5	
開設学科	電子工学科		対象学年	1	
開設期	通年		週時間数	5	
教科書/教材	東京工業高等専門学校、「ものづくり基礎工学テキスト平成29年度版」				
担当教員	一戸 隆久,大塚 友彦,加藤 格				
目的・到達目標					
(1)産業界で活躍できる技術者となるため、幅広い分野(機械工学、電気工学、電子工学、情報工学、物質工学)に渡る基礎実験を体験学習し、ものづくりマインドを養う。 (2)実験体験を通じ、物理現象や技術に対する関心を一層深め、2年次以降の専門科目とのつながりを理解する。 (3)実験を通して、技術者として必要な実験に取組む姿勢、安全への対応、その他のマナーを身につける。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	基本的な工作機械、工具、道具で自由自在に、加工、成形ができ、作業手順や作業結果について正確な報告書を作成できる。		基本的な工作機械、工具、道具で指示された手順で加工、成形ができ、作業手順や作業結果について簡単な報告書を作成できる。		基本的な工作機械、工具、道具で指示された手順でも加工、成形ができず、作業手順や作業結果について報告書を作成できない。
評価項目2	グループのメンバーと話し合いながら、「四輪車模型」を組み立てて、坂を下らせた際の到達距離コンテストに積極的に参加して、その結果に対してグループ討議したものをクラス内でわかりやすく発表できる。		グループのメンバーと話し合いながら、「四輪車模型」を組み立てて、坂を下らせた際の到達距離コンテストに参加して、その結果に対してグループ討議したものをクラス内で発表できる。		グループのメンバーと話し合いながら、「四輪車模型」を組み立てて、坂を下らせた際の到達距離コンテストに参加して、その結果に対してグループ討議したものをクラス内で発表できない。
評価項目3	テキストにしたがってテスタキット等の製作ができる。また、それを用いた電圧、電流、抵抗の測定ができる。		テキストと教員の助言にしたがってテスタキット等の製作ができる。また、それを用いた電圧、電流、抵抗の測定ができる。		左記のレベルに達しない。
評価項目4	与えられたPICマイコンのサンプルプログラムを理解し、サンプルプログラムに類似の機能を追加できる。		与えられたPICマイコンのサンプルプログラムを理解し、教員の助言によりサンプルプログラムに類似の機能を追加できる。		左記のレベルに達しない。
評価項目5	本的な計測器を駆使して計測したい諸量を自由自在に計測できる		基本的な計測器を使用して指示された測定ができる		基本的な計測器を使用して測定ができない
評価項目6	レポート課題に的確に答え、期限通りにレポートを提出することができる		レポート課題に答えレポートを提出することができる		レポート課題に答えレポートを提出することができない
評価項目7	サンプルを利用して課題のプログラムを作成できる。また、プログラムの動きを追うことができる。		サンプルを利用し、教員の助言を受けて課題のプログラムを作成することができる。		サンプル利用し、教員の助言を利用して課題のプログラムを作成することができない。
評価項目8	波形およびスペクトルから音の周期および周波数を求めることができる。また、それらと音の性質を結びつけることができる。		波形およびスペクトルから音の周期および周波数を求めることができる。		波形およびスペクトルから音の周期および周波数を求めることができない。
評価項目9	基本的な器具の操作方法をマスターし、適切に使用できる。		基本的な器具の操作方法を理解し、使用できる		基本的な器具の操作方法を理解できず、使用できない。
評価項目10	化学反応を予測しながら適切に実験することができる。		ディレクション通りに実験することができる。		ディレクション通りに実験することができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	機械工学分野：機械工学で求められる基本的な製作法に関する実習をする。 電気工学分野：電気工学で求められる基本的なハードおよびソフトの製作技術、測定技術に関する実習を行う。 電子工学分野：電子工学で求められる基礎を学びながら、基本的な計測技術や測定結果の整理方法を学ぶ。 情報工学分野：プログラムの作成を通じて、プログラミング一般に通じる考え方を習得する。また、観測と測定を通じて音に関する量や性質について学ぶ。 物質工学分野：化学Iと関連する実験などを通して、物質工学分野の実験の基礎を習得し、2年次以降の専門科目とのつながりを理解する。				
授業の進め方と授業内容・方法	機械工学分野：旋盤、CAD/CAM (マシニングセンター)、仕上げ、鑄造の実習を通じた部品製作を体験し、出来た部品を組み合わせ、四輪車模型を作成して、斜面を滑らせて到達する距離を競うコンテストを実施し、グループ単位で討論した上で、結果について考察し、スライドを作成した発表しあう。 電気工学分野：所定の実験室で授業の最初に当日行う実験実習の説明を行った後、2～3名のグループに分かれて実験実習を行う。実験実習終了後、実験結果および考察を記入するレポートを完成し、その日の授業は終了となる。 電子工学分野：各種計測機器に触れながら体験的に学習する。授業中はパワーポイントファイルをディスプレイに写しながら、学生全員が一斉実験できるように進める。テーマによって、個人ワークまたは二人ペアワークで実施する。 情報工学分野：J1～J4においては、毎回いくつかのプログラムを作成する。J5においては、実際に録音した音を用いて観測と測定を行う。いずれも一斉説明を交えながら各自で実習を行う。 物質工学分野：実験講義をはじめにHRで行い、実験室に移動する。C3については、第2演習室から開始する。				
注意点	実験テキストの「実習の心得」の項を熟読すること。ガイダンス資料の各分野の注意点を熟読しておくこと。 実習内容を理解するだけでなく、安全第一に実習すること。 電気工学分野では、当日必要なもの(テスタキット、マイコン基板等)を忘れると実験実習ができないことがあるので注意すること。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス、安全教育、レポート指導、	安全に実験実習を体験し、報告書を期限内に提出する心構えを構築する。	
		2週	M1: 旋盤で円筒の端面切削、外周削り、突っ切り加工。	旋盤で円筒の端面切削、外周削り、突っ切り加工ができる。	

後期	2ndQ	3週	M2: C A Dで作図や文字列を入力し、そのデータをC A Mで加工する。	C A Dデータ作成とC A Mデータへの変換、加工ができる。
		4週	M3: ボール盤による穴あけ加工、タップによるめねじ加工、ダイスによるおねじ加工。	ボール盤による穴あけ、タップによるめねじ加工、ダイスによるおねじ加工ができる。
		5週	M4: 考案した図形の型を作10り、砂による鑄型にし、溶融アルミを鑄込んで鑄造品を作成する。	考案した図形で型を作成して、砂の鑄型を作り、湯を鑄込んで、鑄造品を作成できる。
		6週	M5: 最終的に作成した部品を組み立てて、四輪車模型を作成し、コンテストを実施して班別討議し、発表しあう。	コンテストに参加し、班別討議、発表ができる。
		7週	E1: ハンダ付けによる電子工作(1)・・・テスタキットの製作と動作チェック(完成させたテスタによる電圧、電流、抵抗測定)	テキストにしたがい、テスタを完成し、その動作チェックができる。
		8週	E2: ハンダ付けによる電子工作(2)・・・LED点灯回路のブレッドボード上への配線とその測定、およびPICマイコン基板の製作	テキストにしたがい、LED点灯回路の測定ができる。また、PICマイコン基板のハンダ付けができる。
		9週	E3: PICマイコンを用いた電子工作(1)・・・ブレッドボードを用いたPICマイコン回路の配線とプログラミング	PICマイコンの回路を与えられた回路図どおりブレッドボードに配線することができる。また、LED点灯用サンプルプログラムに類似の機能を追加することができる。
		10週	E4: PICマイコンを用いた電子工作(2)・・・PICマイコン回路のプログラミング	スイッチにより動作が変更できるLED点灯用サンプルプログラムを理解し、類似の機能を追加することができる。
	11週	E5: 太陽電池の特性測定	テキストにしたがい、太陽電池の特性測定を行うことができる。	
	12週	D1: 直流回路の性質	計測機器を使用し抵抗、電圧などの測定ができる。オームの法則を用いて値を求めることができる。	
	13週	D2: 光エレクトロニクス	光エレクトロニクスの基礎を学び、オシロスコープを使った波形観測ができる。	
	14週	D3: 電磁力	電磁気における法則を学び、その応用であるモータの原理を説明できる。	
	15週	D4: 電波と通信のしくみ	電波の性質やラジオ受信の仕組みを学び、オシロスコープで波形観測ができる。	
	16週	D5: 増幅のしくみ	オペアンプを使った電子回路を製作し、増幅について簡単に説明できる。	
	3rdQ	1週	J1: プログラミングの基本	処理の順序を考えてプログラムを作成することができる。
		2週	J2: 動きのあるグラフィックス	変数および分岐を利用したプログラムを作成することができる。
3週		J3: 表示装置とスイッチの利用	表示装置の制御およびスイッチの状態に応じた動きをマイクロコンピュータによって行わせるプログラムを作成できる。	
4週		J4: センサの利用とモータの制御	外界の状況の読み取り、モータの制御およびこれらを組み合わせた動きをマイクロコンピュータによって行わせるプログラムを作成できる。	
5週		J5: 音の波形と分析	波形とスペクトルから音の周期と周波数を求めることができる。また、これらの量と音の性質を結びつけることができる。	
6週		C1物質の分離と精製 基礎的な実験器具の使い方を学ぶ。ろ過、蒸留、再結晶、抽出などの実験を行う。	基礎的な実験器具の使い方を学ぶ。ろ過、蒸留、再結晶、抽出などの操作ができる。	
7週		C2物質の変化と反応 液体窒素を使って物質の状態変化を体験する。また金属が関係する炎色反応などの化学変化を観察する	液体窒素を使った物質の状態変化や金属が関係する化学反応を理解する。	
8週		C3コンピュータ化学/COD測定/生物の観察 コンピュータを使って分子モデリングや食物連鎖のシミュレーションを行う。またCOD測定により、水質調査の方法を学習する	コンピュータを使って分子モデリングや食物連鎖のシミュレーションを行えるようにする。またCOD測定により、水質調査の方法をマスターする。更に、光学顕微鏡を使って生物の観察方法を習得する。	
4thQ	9週	C4酸塩基と中和反応 pHに関する簡単な実験を行う。中和滴定により酸の濃度を求めたり、滴定曲線を作成する。	pHを様々な方法で測定できる。中和滴定により酸の濃度を求めたり、滴定曲線を作成できる。	
	10週	C5酸化還元反応 銀鏡反応、燃料電池などの酸化還元反応を体験する。また滴定により溶液中のビタミンCの定量を行う。	銀鏡反応、燃料電池などの酸化還元反応を理解する。また滴定により溶液中のビタミンCの定量を習得する。	
	11週			
	12週			
	13週			
	14週			
	15週			
	16週			

評価割合		
	レポート	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	100	100
専門的能力	0	0
分野横断的能力	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電気電子序論 I		
科目基礎情報							
科目番号	0001		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	2			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	電気基礎(上) 高橋寛監修 コロナ社 / ポイントマスター電気基礎(上)トレーニングノート 全工協会 コロナ社						
担当教員	一戸 隆久						
目的・到達目標							
<ul style="list-style-type: none"> <li>・オームの法則、分圧、分流を理解し、直流回路の合成抵抗、電流、電圧を計算することができる</li> <li>・キルヒホッフの法則や重ねの理を理解し、直並列回路の電流を計算することができる</li> <li>・導体の抵抗率と抵抗値の関係、電力、電力量を理解し、基本的な計算ができる</li> </ul>							
ループリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	オームの法則、分圧、分流を理解し、複雑な回路の合成抵抗、電圧、電流を計算できる		オームの法則、分圧、分流を理解し、簡単な回路の合成抵抗、電圧、電流を計算できる		簡単な回路の合成抵抗、電圧、電流を計算できない		
評価項目2	キルヒホッフの法則や重ねの理を自由に使いこなし、複雑な回路の電流を計算できる		キルヒホッフの法則や重ねの理を理解し、直並列回路の電流を計算できる		キルヒホッフの法則や重ねの理を用いて回路の電流を計算できない		
評価項目3	導体の抵抗率と抵抗値の関係、電力、電力量を理解し、応用問題が解ける		導体の抵抗率と抵抗値の関係、電力、電力量を理解し、基本的な計算ができる		導体の抵抗率と抵抗値や電力、電力量についての基本的な計算ができない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本科目は電気・電子工学における重要な基礎科目である。電気回路の基本的な考え方を学び、直流回路の計算ができるようになる。また、導体の抵抗率、電力、電力量について学び、基本的な計算ができるようになることを目標とする。						
授業の進め方と授業内容・方法	講義と演習を合わせ、学生が自主的に演習に取り組めるようにする。						
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大教室での合同授業のため、座席を指定する。</li> <li>・プリント配布や演習教材(トレーニングノート)を使用して問題演習し提出させる。授業板書ノートの他に、B5版の演習提出用ノートを用意すること。</li> </ul>						
授業計画							
		週	授業内容・方法		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス		授業への取り組み方を理解する		
		2週	直流回路の電流、電圧、抵抗		用語を理解し、電荷、電流、電圧を説明できる		
		3週	直流回路の電流、電圧、抵抗		オームの法則を説明し、電流、電圧、抵抗の計算ができる		
		4週	直列回路、並列回路		直列・並列回路の合成抵抗や分圧・分流を理解し、計算できる		
		5週	直並列回路		直並列回路の合成抵抗や電圧・電流を計算できる		
		6週	倍率器、分流器		倍率器、分流器を理解し、簡単な計測器の計算ができる		
		7週	ブリッジ回路		ブリッジ回路を理解し、平衡条件を計算できる		
		8週	中間試験		教科書、演習教材程度の問題を解くことができる		
	2ndQ	9週	キルヒホッフの法則		キルヒホッフの法則を理解し、回路の方程式を立てることができる		
		10週	キルヒホッフの法則		キルヒホッフの法則を説明し、回路の計算ができる		
		11週	重ねの理		重ねの理を理解し、回路の方程式を立てることができる		
		12週	重ねの理		重ねの理を説明し、回路の計算ができる		
		13週	導体の抵抗		導体の抵抗率や温度係数を理解し、計算ができる		
		14週	電流の作用		電力、電力量、ジュール熱を説明し、計算ができる		
		15週	期末試験		教科書・演習教材程度の問題を解くことができる		
		16週	答案返却、振り返り		目標達成度を自分で把握する		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電気電子序論Ⅱ		
科目基礎情報							
科目番号	0002		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	2			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	電気基礎 (上) コロナ社 検定教科書						
担当教員	加藤 格						
目的・到達目標							
1. 静磁気と電気に関して、磁気現象、電流の作る磁界、電磁力、磁気誘導、インダクタンスについての基本を説明できる。 2. 静電気に関して、電界、コンデンサーの性質について基本を説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1		静磁気と電気に関して、磁気現象、電流の作る磁界、電磁力、磁気誘導、インダクタンスについて説明でき、計算ができる。	静磁気と電気に関して、磁気現象、電流の作る磁界、電磁力、磁気誘導、インダクタンスについて説明できる。	静磁気と電気に関して、磁気現象、電流の作る磁界、電磁力、磁気誘導、インダクタンスについて説明できない。			
評価項目2		静電気に関して、電界、コンデンサーの性質について基本を説明でき、計算ができる。	静電気に関して、電界、コンデンサーの性質について基本を説明できる。	静電気に関して、電界、コンデンサーの性質について基本を説明できない。			
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	静磁気と電気に関して、磁気現象、電流の作る磁界、電磁力、磁気誘導、インダクタンスについて説明する。また、静電気に関して、電界、コンデンサーの性質について説明する。						
授業の進め方と授業内容・方法	授業は、教科書に沿って概要を説明した後、学生が例題および演習問題を解く。その後問題の解説を行い理解度を確認しながら進める。						
注意点	学習内容は、授業を聞いているだけでは習得できない。予習・復習および演習を行うこと。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	磁界について (1)	磁石と磁気力、クーロンの法則、磁界の強さを説明できる。			
		2週	磁界について (2)	磁力線、磁束および磁束密度を説明できる。			
		3週	電流による磁界	アンペールの右ねじの法則、ビオ・サバルの法則を説明できる。			
		4週	電磁力	フレミングの左手の法則、平行電流間に働く力、コイルに働くトルク、直流電動機について説明できる。			
		5週	磁気回路と磁性体	磁性体、磁化曲線、ヒステリシス曲線、磁気回路について説明できる。			
		6週	電磁誘導	ファラデーの法則、レンツの法則、フレミングの右手の法則、誘導起電力の大きさについて説明できる。			
		7週	インダクタンスの基礎 (1)	自己インダクタンス、相互インダクタンスについて説明できる。			
		8週	インダクタンスの基礎 (2)	電磁結合、変圧器について説明できる。			
	2ndQ	9週	静電力	静電現象、静電気に関するクーロンの法則を説明できる。			
		10週	電界 (1)	静電力と電界の強さ、電気力線について説明できる。			
		11週	電界 (2)	電束、電界内の電位について説明できる。			
		12週	コンデンサ (1)	コンデンサの構造と性質、静電容量について説明できる。			
		13週	コンデンサ (2)	コンデンサの接続、静電エネルギー、コンデンサの種類と用途について説明できる。			
		14週	放電現象	絶縁破壊、各種放電について説明できる。放電現象の応用について説明できる。			
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	20	0	70
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電気回路 I		
科目基礎情報							
科目番号	0003	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2				
開設学科	電子工学科	対象学年	2				
開設期	後期	週時間数	4				
教科書/教材	電気基礎 (上), 電気基礎 (下) (コロナ社)						
担当教員	永井 翠						
目的・到達目標							
1. 正弦波交流における周波数, 最大値, 実効値, 瞬時値, 角速度, 角周波数, 位相等の意味を理解し電気回路の計算に用いることができる。 2. 正弦波交流をベクトルで取り扱うことができる。 3. R L C直列回路やR L C並列回路における電圧と電流の計算を行うことができる。 4. 共振回路や電力についての基本的な計算を行うことができる。 5. 記号法を用いた交流電圧や交流電流の計算を行うことができる。							
ループリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1	周波数, 実効値, 位相等の意味を理解し, 電気回路の計算を行うことができる。	周波数, 実効値, 位相等を電気回路の計算に用いることができる。	周波数, 実効値, 位相等を電気回路の計算に用いることができない。				
評価項目2	正弦波のベクトル表示の意味を理解し, ベクトル表示を行うことができる。	正弦波のベクトル表示を行うことができる。	正弦波のベクトル表示を行うことができない。				
評価項目3	R L C直列回路やR L C並列回路の電圧, 電流の計算を行うことができる。	基本的なR L C直列回路やR L C並列回路の電圧, 電流の計算を行うことができる。	基本的なR L C直列回路やR L C並列回路の電圧, 電流の計算を行うことができない。				
評価項目4	共振回路や電力についての意味を理解し, それらの計算を行うことができる。	共振回路や電力についての計算を行うことができる。	共振回路や電力についての計算を行うことができない。				
評価項目5	記号法の意味を理解し, 記号法を用いた電圧, 電流の計算を行うことができる。	記号法を用いた電圧, 電流の計算を行うことができる。	記号法を用いた電圧, 電流の計算を行うことができない。				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	正弦波交流回路における取り扱い方を習得し, 電気・電子工学を履修するのに必要な基本的な能力を養う。						
授業の進め方と授業内容・方法	教科書の演習問題を中心として講義を行う。同時並行で進められる電気回路演習Ⅱで多くの演習問題を解き, 理解を深め確実なものとする。						
注意点	電気回路は演習問題を自分自身で解かなければ身に付かない。講義を受けるだけではなく, 教科書の演習問題や, 同時並行で進められる電気回路演習Ⅱでたくさん問題を解くことが必要である。						
授業計画							
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標				
後期	3rdQ	1週	正弦波交流の基礎	正弦波交流を決める周波数, 位相, 実効値, 最大値を理解する。			
		2週	正弦波交流とベクトル	正弦波をベクトルで表すことを理解する。			
		3週	直交座標表示と極座標表示の変換	直交座標表示と極座標表示の変換を行うことができる。			
		4週	交流回路における抵抗, コンデンサ, コイルの性質	交流回路における抵抗, コンデンサ, コイルの各性質を理解する。			
		5週	交流回路の計算1	交流回路の電圧や電流の計算を行うことができる。			
		6週	交流回路の計算2	交流回路の電圧や電流の計算を行うことができる。			
		7週	交流回路の計算3	インピーダンスやアドミタンスの計算ができる。			
		8週	共振回路	R-L-C直列回路の共振現象について理解する。			
	4thQ	9週	並列共振	R-L-C並列回路の共振現象について理解する。			
		10週	交流電力の計算1	交流回路における電力の意味を理解する。			
		11週	交流電力の計算2	交流回路における電力の計算ができる。			
		12週	記号法による交流回路の計算1	記号法を用いた交流回路の計算のし方を理解する。			
		13週	記号法による交流回路の計算2	記号法による交流回路の計算ができる。			
		14週	記号法による交流回路の計算3	記号法による交流回路の計算ができる。			
		15週	学年末試験				
		16週	試験返却, 解答解説	試験問題の解説により間違った箇所を理解できる。			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	0	40
専門的能力	60	0	0	0	0	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学実験 I
科目基礎情報					
科目番号	0004		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 4	
開設学科	電子工学科		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	4	
教科書/教材	学科で作成した実験テキスト				
担当教員	安田 利貴,水戸 慎一郎,永井 翠				
目的・到達目標					
事前学習・講義・実験を総合的に実施し、電気電子工学の基礎習得を目標とする。ここでは、講義形式実験により、電気理論の基礎、電磁気の基礎、電子計測技術の基礎、報告書作成等の基礎を習得する。					
ルーブリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1		電気回路の代表的な原理が説明でき、基本的な問題を解くことができる。	電気回路の代表的な原理が説明できる。	電気回路の代表的な原理が説明できない。	
評価項目2		電子計測機器の使い方が説明でき、正しく使用することができる。	電子計測機器の使い方が説明できる。	電子計測機器の使い方が説明できない。	
評価項目3		報告書の書き方が説明でき、その書き方通りに報告書を作成することができる。	報告書の書き方が説明できる。	報告書の書き方が説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要					
授業の進め方と授業内容・方法	事前レポートには、課題問題、実験内容の記述を行う。実験前に課題の説明を行う。また、必要に応じて機材の説明・演習を行う。実験レポートは実験日、当日に実験担当教員のチェックを受けて提出を行う。必要に応じて再提出を行うことがある。				
注意点	注意 直流回路の基礎、静電気・静磁気の基礎、テスターによる電気計測の基礎を習得していること。実験ノートA4・グラフ用紙A4・電卓などが必要である。事前事後のレポートの提出必須である。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス。直流回路の実験手順、実験の諸注意。レポートの書き方を解説する。	実験手順、レポートの書き方が理解できる。	
		2週	実験装置の使い方。電源、ブレッドボードなど実験に必要な機材の使用方法を解説する。	電源、ブレッドボードなど実験に必要な機材の使用方法が理解できる。	
		3週	オームの法則による電圧測定。抵抗に電圧を加え、電流、電圧の実測値と理論値について実際の検証を行う。	オームの法則による電圧測定が理解できる。	
		4週	オームの法則による電流測定。抵抗に電圧を加え、電流、電圧の実測値と理論値について実際の検証を行う。	オームの法則による電流測定が理解できる。	
		5週	キルヒホッフの法則と分流通路。複数の抵抗を用いて回路を作り、実測値と理論値の検証を行う。	キルヒホッフの法則について理解ができる。	
		6週	倍率器、分流器の設計。抵抗を用いた分圧、分流についてオームの法則を用いて解説する。実験でアナログテスタを用いて、倍率器、分流器の設計方法を確認する。	抵抗を用いた分圧、分流のと、オームの法則の関係が理解できる。実験でアナログテスタを用いて、倍率器、分流器の設計方法を理解する。	
		7週	レポート整理日	これまでの実験内容の不明な点を自己点検する。必要に応じて、再実験を各自行い、実験内容の理解を高める。	
		8週	キルヒホッフの法則による回路網計算。実際の抵抗を用いたキルヒホッフの法則による回路網の実装方法と計算について解説を行う。実験を通して、理論値と実測値の検証を行う。	キルヒホッフの法則が理解ができる。	
	2ndQ	9週	基本ブリッジ回路。基本ブリッジ回路についての実装方法を解説する。実験を通して、理論値と実測値の検証を行う。	基本ブリッジ回路が理解できる。	
		10週	$\Delta$ -Y変換。 $\Delta$ -Y、Y- $\Delta$ 回路の関係について解説を行う。また、各回路の実装方法を解説する。	$\Delta$ -Y変換の関係が理解できる。	
		11週	最大電力。直列に接続した固定抵抗と可変抵抗において、可変抵抗で消費される電流が最大になる条件を解説する。	直列に接続した固定抵抗と可変抵抗における可変抵抗での最大電力となる抵抗の大きさが理解できる。	
		12週	諸定理。重ね合わせの定理とテブナンの定理について解説を行う。また、各回路の実装方法を解説する。	諸定理が理解できる。	
		13週	基板作成 (はんだ付け)。ハンタづけの手順を解説する。また、抵抗を用いて実装を行い、これまで学んだオームの法則の再確認を行う。	回路設計の基礎が理解できる。	
		14週	レポート整理日	これまでの実験内容の不明な点を自己点検する。必要に応じて、再実験を各自行い、実験内容の理解を高める。	

		15週	前期実験の自習日	必要に応じて、再実験を各自行い、実験内容の理解を高める。
		16週		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 交流回路の実験手順、実験の諸注意。レポートの書き方を解説する。	実験手順、レポートの書き方が理解できる。
		2週	電磁力。 電磁力を示す理論（電流、磁界、磁力）の関係と実験方法を解説する。	電磁力を示す理論（電流、磁界、磁力）の関係が理解できる。
		3週	誘導起電力。 磁界とソレノイドの関係（誘導起電力）について解説と実験方法を解説する。	磁界と電磁誘導の関係が理解できる。
		4週	コンデンサの性質。 コンデンサの構造と特性、コンデンサの接続方法と合成静電容量の関係を解説する。	コンデンサの特性が理解できる。
		5週	実験装置の使い方Ⅰ：オシロスコープ 2次元で表示される時間と電圧の関係を解説する。また、直流、交流電圧の特性について解説する。	オシロスコープの使い方が理解できる。
		6週	実験装置の使い方Ⅱ：オシレータ、交流電圧計。 各機器の使い方を解説する。また、交流波形の特徴を解説する。	交流の実効値、最大値の関係を理解する。
		7週	レポート整理日。	これまでの実験内容の不明な点を自己点検する。必要に応じて、再実験を各自行い、実験内容の理解を高める。
		8週	交流回路1 RC直列回路。 RC回路を通過する交流電圧波形の特性を解説する。また、コンデンサの自作方法を解説する。	交流回路内のコンデンサの電気的特性を理解する。
	4thQ	9週	交流回路2 RL直列回路。 RL回路を通過する交流電圧波形の特性を解説する。また、コンデンサの自作方法を解説する。	交流回路内のコイルの電気的特性を理解する。
		10週	交流回路3 LC並列回路。 LC並列回路を通過する交流電圧波形の特性を解説する。	LC並列回路の特性を理解する。
		11週	作製課題 その1 これまでの行ってきた実験課題から、電子素子の特性、電子回路の法則などを更なる理解深めるための課題を選び、回路の設計、評価の確認を行う。	電子回路の基礎が理解できる。
		12週	作製課題 その2 これまでの行ってきた実験課題から、電子素子の特性、電子回路の法則などを更なる理解深めるための課題を選び、回路の設計、評価の確認を行う。	電子回路のの基礎が理解できる。
		13週	レポート整理日	これまでの実験内容の不明な点を自己点検する。必要に応じて、再実験を各自行い、実験内容の理解を高める。
		14週	後期期実験の自習日	必要に応じて、再実験を各自行い、実験内容の理解を高める。
		15週	実験全体の自習日	実験全体を通して、必要に応じて、再実験を各自行い、実験内容の理解を高める。
		16週		

### 評価割合

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

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学特別演習 I			
科目基礎情報								
科目番号	0005		科目区分	専門 / 選択				
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1				
開設学科	電子工学科		対象学年	2				
開設期	前期		週時間数	2				
教科書/教材								
担当教員	青木 宏之, 一戸 隆久, 大塚 友彦, 加藤 格, 小池 清之, 永井 翠, 永吉 浩, 水戸 慎一郎, 安田 利貴							
目的・到達目標								
<ul style="list-style-type: none"> <li>電気数学について基本的な問題を解くことができる</li> <li>直流回路の基本的な問題を解くことができる</li> </ul>								
ルーブリック								
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安			
評価項目1	電気計算で使用する応用的な数学の問題を解くことができる		電気計算で使用する基本的な数学の問題を解くことができる		電気計算で使用する基本的な数学の問題を解くことができない			
評価項目2	直流回路の応用的な問題を解くことができる		直流回路の基本的な問題を解くことができる		直流回路の基本的な問題を解くことができない			
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要	本科目は電子工学における重要な基礎科目である。電気系で使用する基本的な数式計算や直流回路の基本的な計算ができるようになることを目標とする。							
授業の進め方と授業内容・方法	課題を課し、学生が自主的に演習に取り組めるようにする。							
注意点	・必要に応じて基本的な代数計算、方程式、三角関数を復習しておくこと							
授業計画								
	週	授業内容・方法			週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	ガイダンス			授業への取り組み方を理解する		
		2週	電気数学演習			方程式、連立方程式が解ける		
		3週	電気数学演習			三角比と三角関数について計算できる		
		4週	電気数学演習			三角関数と正弦波形について計算できる		
		5週	電気数学演習			複素数の四則演算ができる		
		6週	電気数学演習			複素平面と複素数について理解し、計算できる		
		7週	小テスト			基本的な演習教材程度の問題を解くことができる		
		8週	直流回路演習			直列、並列の合成抵抗、電流、電圧を計算できる		
	2ndQ	9週	直流回路演習			直並列回路の計算ができ、ブリッジ回路の計算ができる		
		10週	直流回路演習			キルヒホッフの法則を用いて回路計算ができる		
		11週	直流回路演習			キルヒホッフの法則を用いて回路計算ができる		
		12週	直流回路演習			重ねの理を用いて回路計算ができる		
		13週	直流回路演習			電力と電力量、導体の抵抗が計算できる		
		14週	小テスト			直流回路の基本的な問題が解ける		
		15週	振り返り			目標達成度を自分で把握する		
		16週						
評価割合								
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	ノート提出	合計	
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用物理 A
科目基礎情報					
科目番号	0001		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	3	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	高専の物理(森北出版)、物理実験-中巻(島津理化) /セミナー物理基礎+物理(第一学習社)、プリント(適宜配布)				
担当教員	藤井 俊介				
目的・到達目標					
【目的】 私たちの身の回りには、海岸に打ち寄せる波、音のまわり込み、蜃気楼に見られる光の屈折など波動現象が多くみられる。この波動現象の理解は、工学や物理を学ぶための基礎となる。波の直感的イメージを、実験や演習実験を通して把握できること、作図やグラフに基づいて説明できること、身の回りの諸現象に物理法則を適用し計算できることを目的とする。					
【目標】					
1. 波動の諸現象の定義がいえること、物理的状況を図にかけること					
2. 物理法則の説明・計算ができること					
3. 複雑な系に対しても、既習の要素に正しく切り分け、問題解決につなげることができること					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
波動の諸現象の定義が言える・作図ができる	定義や物理的背景を自分の言葉で説明できる	定義や物理的背景を覚えている	定義や物理的背景を覚えていない		
実験結果や原理に基づいて論理的に説明できる(作図による説明も含む)	物理の重要な結果を定義に戻って論理的に説明できる	実験結果や定義に基づいて物理的状況を整理できる	物理的状況を整理できない		
未知の問題に対しても物理法則の説明・計算ができる	解答方針を自ら立てることができる。分からないなりに、問題を整理し、解決方法を自ら考えることができる。	答えを見れば、解答方針を理解できる。何が分からないかを表現できる。質問できる。	答えを見ても解答方針さえも立てることができない。解答が何を説明しているのかわからない。自分が何がわからないのかもわからない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	学生は、演習実験や実験を行いながら、波動現象の直感的イメージを意識的につかむように努力する。学生は、考える時に図やグラフをなるべく書くように意識し、(暗記ではなく)数式表現とのつながりを大切にすること。(何をやっているかが分かれば、数式表現は自然とできるようになります。)これにより、論理性が養われる。学生は、日常から波動現象に着目し、その理由について考えることが望ましい。授業は対話的に行われるので、なるべく前を向いて授業中に考える癖をつけてほしい。質問をすることで波動現象の理解が深まるので、授業を止めて質問することを心がけてほしい。				
授業の進め方と授業内容・方法	波動の基礎として、直線状を伝わる波、平面上を伝わる波を取り扱う。平面上を伝わる波の応用として、水の波の実験を行う。(波の導入に力学「変位、速度、加速度、力のつり合い、運動方程式、円運動、単振動、エネルギー」の理解が必要なので、適宜復習する)音波や光波を扱い、日常の波動現象を波動の基礎で学んだ原理・法則を適用し、理解を深め、応用力を養う。				
注意点	授業の結果数が1/3以上でD評価となる。提出物は、締め切りまでに必ず出すこと。				
授業計画					
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス 直線上を伝わる波 波とは何か、波の波長、振動数、速さ、位相	媒質と波の関係が分かる y-xグラフが読み取れる y-tグラフと波源の振動が対応付けられる	
		2週	直線上を伝わる波 縦波と横波、波の干渉と重ね合わせの原理	縦波が説明できる 波の重ね合わせの作図ができる	
		3週	直線上を伝わる波 反射による波の位相の変化 平面上を伝わる波 波面と進行方向(屈折、反射を例にして：水波の実験に向けて)	平面上を伝わる波の波面と進行方向が区別できる	
		4週	実験：水波の実験 1	実験装置から、波面と進行方向を区別して作図を進めていける	
		5週	実験：水波の実験 2	水波の実験1と同じ	
		6週	ホイヘンスの原理、波の干渉、波の回折	素元波をつなげて次の波面を作図できる 波の干渉条件を自分で立式できる。	
		7週	前期中間、前期中間解説		
		8週	実験：光の反射・屈折	光線の到来方向を正確に決定できる。	
	2ndQ	9週	反射、屈折、全反射、定常波	ホイヘンスの原理を用いて屈折が説明できる。全反射が説明できる。	
		10週	音波 音の発生・音の三要素、反射・屈折・回折・干渉	音とは何か・音の三要素を説明できる 音の波動的性質について例を挙げながら説明できる	
		11週	音波 うなり、発音体の固有振動(弦)	うなりが説明できる 弦の固有振動が説明できる。	
		12週	光とは、光の反射・屈折、回折・干渉 実験：光の回折・干渉	ヤングの実験が説明できる	
		13週	光波 回折格子・光路長・反射による光の位相の変化	光路長の説明ができる。 媒質の境界から反射時の位相変化が分かる	
		14週	音波 発音体の固有振動(閉管、開管)、ドップラー効果	開管・閉管の定常波が作図できる。振動数や波長が求められる。	

	15週	前期末試験、前期末解説 薄膜による光の干渉	光路長・反射による位相の変化・干渉条件を用いて薄膜の明線間隔を説明できる。
	16週	正弦波の式、位相、波のエネルギー	y-tグラフとy-xグラフを比較しながら正弦波の式をつくることできる。等速円運動・単振動を思い出しながら、運動方程式をたて、振動数を求めることできる。運動エネルギーや弾性力による位置エネルギーを思い出すことができ、ばねの力学的エネルギーから波のエネルギーの具体的な式を求めることできる。

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	75	0	0	0	0	25	100
基礎的能力	55	0	0	0	0	20	75
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	5	5

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用物理 B
科目基礎情報					
科目番号	0002		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	3	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	高専の物理(森北出版)、物理実験-中巻(島津理化) /セミナー物理基礎+物理(第一学習社)、プリント(適宜配布)				
担当教員	藤井 俊介				
目的・到達目標					
<p>【目的】 原子・原子核のミクロな世界を扱う本講義では、電子の発見と原子・原子核の構造が大きなテーマである。学生は、力学(力のつり合い、運動方程式、等速円運動)や電磁気学(電場から荷電粒子が受ける力、電場からされる仕事、クーロン力、ローレンツ力)を駆使できるようになること、具体的な実験の解析方法を学び、同じ結論が導けることを目的とする。これらの実験を通して、電子や原子・原子核の性質・構造を理解し、先端的な工学を学ぶ上での知識基盤の養成を目的とする。また、このテーマを通して、既習の力学・熱学・波動・電磁気学の復習を行うことも目的とする。また、原子核の崩壊を扱うことにより放射線を学び、実験を通して放射線の性質を実際に調べ、取扱いに習熟することも目的とする。</p> <p>【目標】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電子・原子・原子核・放射線に関わる言葉の定義が説明できる</li> <li>2. 力学・電磁気学の基礎知識を思い出し、活用し、かつミクロな世界の物理の理解につなげることができる</li> </ol>					
ルーブリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
電子・原子・原子核・放射線に関する言葉の定義が説明できる		それらの物理量が出てきた実験的背景も含めて説明できる	用語、物理量の定義を覚えている	用語、物理量の定義を覚えていない	
力学・電磁気学の基礎知識が説明・活用できる		力学・電磁気学の基礎知識が活用できる	力学・電磁気学の基礎知識が説明できる	力学・電磁気学の基礎知識を説明できない	
物理法則を適用し、正しい結論を導くことができる		未知の問題に対しても、物理法則を、電子、原子、原子核などのミクロな粒子に応用できる。	物理法則を、電子、原子、原子核などのミクロな粒子に適用できる	物理法則を、電子、原子、原子核などのミクロな粒子に適用できない	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	学生は、演示実験や実験を行いながら、ミクロな世界の物理現象を想像力を持って頭に少しづつ描いていくことが求められる。目に見えないほど小さな粒子を扱うので、実験からわかることを積み上げていく思考方法に慣れなければならない。そのための道具が、力学と電磁気学である。講義は対話的に進め、復習もなるべく多く取り入れるが、個々に復習を進めていってほしい。また、前を向いて授業中に考える癖をつけてほしい。質問をすることで、分からないことが整理されることもあるので、授業を止めて質問することに挑戦してほしい。				
授業の進め方と授業内容・方法	授業は大きく分けて、電子・原子・原子核・放射線の基礎を扱う部と、力学・熱力学・波動・電磁気学の総復習を行う演習の部からなる。実験は、放射線測定を中心としたものを用意してある。				
注意点	授業の欠課数が1/3以上でD評価となる。提出物は締め切りまでに必ず出すこと。授業の予習・復習及び演習については自学自習で取り組むこと。定期テストは、中間試験のみとする。到達度試験の結果も成績に入れる。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 放射線の実験1	シラバスを確認した後すぐに実験に入る。当該実験の予習をして臨むこと。	
		2週	放射線の実験2	1週に引き続き、予習をしたうえで手際よく実験できるように準備しておくこと	
		3週	電子の電荷と質量(真空放電・陰極線)	放電現象と電子が結び付けられていった理由を具体的に説明できる	
		4週	陰極線を用いた比電荷の測定(トムソンの実験など)	実験系に対して電子の運動方程式をたてることができる。観測可能量のみを用いて比電荷を導くことができる。	
		5週	電子の電荷と質量、原子の構造	素電荷の測定実験に対して、力のつり合い、運動方程式が立てられる。観測可能量だけを用いて、素電荷を表すことができる。散乱実験からどのように原子核の構造が決まったか説明できる	
		6週	原子核・放射線	原子核の基本構造、同位体、放射性同位体について説明できる。原子核の崩壊が起こる背景と、崩壊と放射線の関係を説明できる。	
		7週	半減期	半減期が説明できる。	
		8週	後期中間試験、後期中間解説		
	4thQ	9週	到達度試験過去問演習 H28	過去問を通して、自分の弱点を知り、自ら補強することができる。	
		10週	到達度試験過去問演習 H27		
		11週	演習+講義	疑問点を明らかにしながら質問できる。	
		12週	到達度試験過去問演習 H26		
		13週	演習+講義 到達度試験		
		14週	核エネルギー 質量欠損	核エネルギーが、化学反応に比べてなぜ大きな値を持っているのかを説明できる。質量欠損の生じる大まかな理由を説明できる。	
		15週	結合エネルギー	原子核反応と欠符号エネルギーの関係を説明できる。素粒子がどのように発見されていったか、例を挙げながら説明できる。	

		16週	H28到達度試験成績返却・問題解説		成績を受け止め、弱点を補強し学び続ける意欲を持ち続けることができる。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	75	0	0	0	0	25	100
基礎的能力	55	0	0	0	0	20	75
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	5	5



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	デジタル回路
科目基礎情報					
科目番号	0003	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電子工学科	対象学年	3		
開設期	前期	週時間数	4		
教科書/教材	オリジナルの配布物/指定の電子部品・配線材料				
担当教員	小池 清之, 永井 翠				
目的・到達目標					
IoT時代の新たな価値創造はソフトウェアによってなされるが、そのソフトウェアが実行される母体がハードウェアであり、デジタル回路によって構成されている。このデジタル回路がどのように設計されどのような工程を経て実現されるかを習得することは、新時代のエレクトロニクス・エンジニアには必須の事柄である。本科目の到達目標は、デジタル回路の初歩的な範囲に限定して、設計に関する理論が使いこなせることと、それを適用した回路を実際に実現できるようになることである。					
ループリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
インタフェースの概念を理解し設計仕様に基づいた真理値表を作成することができる。	正しい表を作成するとともに、表の周辺情報や条件、定義等も記載している。	正しい表を作成できる。ミスの指摘を受けて正しく修正できる。	正しい表が作成できない。		
真理値表からブール代数による数式を誘導できる。	与えられた問題全てについて正しい数式を誘導できる。	与えられた問題のうち正しい数式を誘導できたのが7割以上であり、ミスの指摘によりすべて正しく修正できる。	与えられた問題のうち正しい数式を誘導できたのが6割未満		
数式のブール代数による簡単な変形ができる。	導出過程を文言で補いながら題意に沿った数式誘導ができる。	一つ一つの過程は正しい数式変形だが題意に沿った式が導けなかった。	正しい数式変形ができない。		
論理を表す数式からその原理を表す回路図を作成することができる。	数式を正しく表現しているとともに、わかりやすい部品配置と配線描画ができる。	数式を正しく表現しているとともに、わかりやすい部品配置と配線描画ができる。標準的な到達レベルの目安数式を正しく表現した回路図が描ける。	数式との対応が誤った回路図となっている。		
与えられた回路図の機能を数式で表すことができる。	与えられた問題全てについて正しい数式を誘導できる。	与えられた問題のうち正しい数式を誘導できたのが7割以上であり、ミスの指摘によりすべて正しく修正できる。	与えられた問題のうち正しい数式を誘導できたのが6割未満		
与えられた数式に対する真理値表を作成できる。	与えられた問題全てについて正しい真理値表を作成できる。	与えられた問題のうち正しい真理値表を作成できたのが7割以上であり、ミスの指摘によりすべて正しく修正できる。	与えられた問題のうち正しい真理値表を作成できたのが6割未満。		
入出力回路等周辺回路の動作を説明できる。	使用部品の特性も理解した上で回路を示すことができ、機能を説明できる。	回路を示して機能を説明できる。	正しい回路を示せない。あるいは機能を説明できない。		
ロジックICを利用するための基本事項を説明できる。	論理値と電気信号の対応関係及びCMOSロジックICの電気的特性や入出力端子の注意点を項目を挙げ正しく説明できる。	項目が与えられれば個々の問題について基本事項を説明できる。	項目を個別に与えても基本事項を説明できない。		
回路製作する上で制約がある場合に設計上の適切な工夫ができる。	限られた素子数での回路設計において、未使用素子の有効利用についてブール代数的な意味を把握し工夫ができる。	工夫回路の実例を知っていて適宜使用できる。	工夫できない。		
原理を表す回路図を基にICを用いた製作のための回路図を作成することができる。	作するために必要な事項が正しく補われ、原理を表す主要な回路部分との関係が読み手にわかりやすく表現された回路図を書くことができる。	作するために必要な事項が抜けているが、ケアレスミスと認められる程度であり、ミスの指摘によりすべて正しく修正できる。	作するために必要な事項の補い方がわからない。		
実体配線図、部品表、布線表を作成できる。	実際に作ることが想定された表現となっており、読み手にミスをおこさせない配慮や有効な情報が記されている。	指定された手順に従って必要な情報が記述されている。	作成書類から必要な情報を読み取ることができない。		
実体配線図を基に実際に回路を製作することができる。	与えられた製作課題全てについて忠実に回路を製作できる。製作時の修正は関連図面・書類を修正してから実施している。	与えられた製作課題のうち忠実に回路を製作できたのが7割以上であり、ミスの指摘によりすべて正しく製作できる。	与えられた製作課題のうち忠実に回路を製作できたのが6割未満		
製作した回路の動作を確認し説明することができる。	同じ確認実験を再び再現できるように記述をしつつ、理論と照らし合わせながら確認実験を進めることができる。製作物についての口頭試問にすべて答えることができる。	指示された手順に沿って確認実験を進めることができる。製作物についての口頭試問はヒントがあればすべて答えることができる。	回路の動作が理解できず、自力で確認実験を進めることができない。		
基本的な記憶回路の概要を説明できる。	授業で実習しながら学習した、二重否定の正帰還による論理保持、RS-FF、D-Latch、D-FFのそれぞれの回路について、それぞれの回路の目的と特徴、関連について説明できる。	RS-FF、D-Latch、D-FFのそれぞれの回路を指定されれば、その動作を説明できる。	D-FFの動作を説明できない。		
同期式順序論理回路の概要を説明できる。	同期式順序論理回路の構成図を示し、それぞれのブロックの特徴と全体の動作の特徴が説明できる。どのようなものに応用されているかにも関心を持って答えられる。	同期式順序論理回路の構成図が与えられたとき、それぞれのブロックの名称が答えられる。全体の動作もヒントをもらいながら説明できる。	同期式順序論理回路の各部の役割が理解できない。		

同期式順序論理回路のタイミングチャートを作成できる。	動作の記述という視点でタイミングチャートに記述すべき項目や入力パターンを考えることができる。その上で適切な表現のタイミングチャートが作成できる。	指定された項目や入力パターンに対して正しくタイミングチャートを作成することができる。	ヒントを与えてもタイミングチャートを作成することができない。	
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	工学で学ぶ理論がどのように実社会で役立つのかを知るため、回路実現に関する技能習得にも力を入れ、実体験からのフィードバックにより理論設計の重要性が身に着くよう配慮している。学科が掲げる「ものづくりという視点を取り入れた技術者育成」および学校が掲げる「基本的なシステムの設計手法を理解し必要な仕様を満足した設計ができる技術者育成」の直接的かつ具体的な入門授業として位置づけられる。			
授業の進め方と授業内容・方法	毎回、授業の冒頭10分間は前回の内容復習のための小テストを実施する。その小テストの解説を導入しながら新しい部分の講義とそれを確認する事件の説明に80分を充てる。休憩をみんなでホームルームから実験室に移動し、講義で習得した回路を実際に製作しその動作確認を行う。その内容についてノートにまとめ、教員からのノートチェックを受け講義のノートテイク、実験の記述の評価を受ける。またこの時、教員の前で自ら製作した回路の動作を演示実験し、簡単な口頭試問を受ける。これらをパスしたことの証明としてノートに日付の入った検印を押す。			
注意点	本科目ではA4サイズのノートを用意すること。この授業では各人のノートは毎回行うノートチェックの答案用紙と位置付けられる。そのための指定である。ルーズリーフは認めない。散逸しない綴りのノートを用意すること。			
授業計画				
前期	1stQ	週	週ごとの到達目標	
		1週	ガイダンスとして身近な事柄からデジタル回路の必要性について解説する。次のキーワードを含む。身の回りのエレクトロニクス、ハードウェアとソフトウェア、ハードウェアとデジタル回路、回路図は設計図、シリコンの上に集積、デジタルとアナログ、0と1だけの世界、二つに分けられなくても0と1にこだわる/桁を増やす、ビット、0と1を送る、ビットレート、0と1の世界の数学、AND/OR/NOT、真値表、実は使っているAND/OR/NOT、因果関係/入力と出力/関数/真値表、身の回りの論理の事例、こんなこともできる/誤り訂正の手法風演示	身の回りのエレクトロニクスがデジタル回路と密接に関わっていること、インタフェースの重要性、0と1だけで表現する工夫について説明できる。
		2週	前回の内容について小テストを実施。小テストの解説を通じてガイダンス内容の簡単な復習を行う。ノートの取り方、NOTを例にとり基本論理素子の学習方法、覚えるべきポイント/考えるべきポイントの区別について説明。製作のための基本的な知識としてICについて習得させる。次の項目を含む。デジタルICの種類とCMOS、電源が必要、1と0は電圧の有無で表現、電圧基準はどこか、電圧の測り方、ICのピンコネクション、回路の書き方のバリエーション、VDDとGNDの表記、実習を通じて、購入部品の検品、LEDの使い方と動作チェック、LEDの色と順方向電圧、電流の計算、電流と明るさ、電源表示灯の設置と効果について習得させる。	NOTを例に基本論理素子の学習方法が身についたことを実感できる。ICを使う上で注意すべき点を説明できる。LED表示器等の周辺回路を実際に使うことができる。
		3週	前回の内容について小テストを実施。小テストの解説を通じて1入力のNOTから2入力の素子へ話が展開することを説明する。ANDを例にとり2入力基本論理素子の学習方法を説明する。また、製作に必要な情報として、0と1の入力方法、プルアップ・プルダウン抵抗、LEDと抵抗による出力表示器について整理する。また回路図と実体配線図の用途と違いを説明する。製作実習では、NOT素子である74HC04の動作確認を通じて、電源の接続法、入出力回路の動き、空きピン処理の必要性について体験的に習得させる。	基本論理素子ANDに関する基本事項を理解している。0と1の入力方法、プルアップ・プルダウン抵抗、LEDと抵抗による出力表示器について説明できるとともに実際に製作もできる。
		4週	前回の内容について小テストを実施。小テストの解説をイントロダクションとして基本論理素子OR/NAND/NOR/XORに展開し、その基本事項を説明。CMOS ICの入出力端子の製作上の基本ルールとして、入力でやって良いこと悪いこと、出力でやって良いこと悪いこと、空きピンの処理、について電氣的な理由とともに説明する。また、デジタル回路の設計から製作までの工程を説明し、その各工程は実社会では異なる人が担当することを理解させ、他者に情報を伝えるために図面・書類を書くことを習得させる。また、製作実習ではAND/OR/NAND/XOR/NORの動作確認として74HC08/32/00/86/02の検証回路を製作し、真値表に従うかを調べさせる。	基本論理素子OR/NAND/XOR/NORの基本事項を理解している。CMOS ICの特徴を理解し、どのような注意を払うべきかを回路を作って実践的に示すことができる。
5週	前回の内容について小テストを実施。小テストの解説に続き、2変数で表せるすべての関数を見渡し、デジタル回路で扱う論理関数の特徴について説明する。授業内の演習として2入力素子の片方の入力を0や1に固定することで得られる1入力素子の真値表を作成させる。製作のための回路図作成、実体配線図作成の方法を説明する。製作実習では、課題として与えられた回路図をもとに、製作のための回路図作成、実体配線図作成を行う。そして自分で用意した実体配線図の通りに製作し、その動作を真値表にまとめさせる。宿題として次の課題を出す。2ビットの2進数に対応して自分の誕生日の数字を1文字ずつ4桁分、7セグメントLEDに表示させる回路を設計し、製作のための回路図と実体配線図を作成させる。	回路図が与えられたときにその特徴を表す真値表を書くことができる。原理を示す回路図をもとに、製作のための回路図と実体配線図を作成できる。自分で用意した実体配線図の通りに製作できる。		

	6週	<p>前回の内容について小テストを実施。小テストの解説に続き、前回の製作課題と講義内容の復習を行い、その一部がブール代数の公式を回路的に実現したものだということを説明する。その上で他の有用な公式も紹介する。また製作実習では、宿題の2入力オリジナル7セグデコーダの製作実験を行う。設計した回路は図面と部品を他者に渡し他者に作ってもらい。他者が作ることを配慮できたかを自覚してもらう。</p>	<p>数式を変形することは回路の構成法を変えることであり、それを理解し目標を定めて数式変形することができる。回路図、実体配線図は自分かわかれればよいというものではなく、他者に自分の意図が正しく伝わらなければ意味がないことを実感できる。</p>
	7週	<p>前回の内容について小テストを実施。小テストの解説に続き、2入力のAND/OR/XORを3入力に拡張する際の考え方を説明する。結合則と実際の回路を対比させながら説明する。2入力のNAND/NORを単純に組み合わせても3入力NAND/NORにはならないことを注意する。さらに多入力論理回路、多入力素子について考え方を説明し回路記号を示す。3入力の特徴的な回路として多数決論理、セレクトを説明する。製作実習では講義で学んだ3入力ANDについて調べるとともに、更に入出力の任意の端子にNOTが追加された場合の真理値表がどのようになるかを、回路製作を通じて理解させる。</p>	<p>入力数が増えても、臆することなく順を追って考えを拡張し、その動作を説明できる。実装時に役立つアイデアとしてXORを用いて反転・非反転を切り替える方法があることを理解し利用できる。</p>
	8週	<p>中間試験を実施する。</p>	<p>ここまで学んだ内容が自分の実力として身につけていることを、時間制約のある中で問題を解けたことによって実感できる。</p>
	9週	<p>中間試験の結果を振り返ることでここまで学んだことを思い起こさせ、更に回路実装にどうつながるかを念押しする。特に、数式から回路へ、数式から真理値表へという相互関係について再度説明する。その先の概念として積和形式/和積形式、標準形、主加法標準形、主乗法標準形、万能演算系、完全系、というキーワードについて説明する。また、ブール代数の公式を使って数式を多種多様に变形できることを多数決論理の例で示す。数式変形が回路の論理圧縮につながっていることを納得させる。実習では、CMOS ICのアナログ的測定として入出力の電圧特性を測定する。CMOS ICの閾値付近の特性を実験的に理解させる。VDDを変えると閾値付近特性がどうなるかを体験的に習得させる。シュミット入力の素子も調べてさせる。グラフはノートに貼りいつでも参照できるようにする。宿題として、第5週の課題を3入力に拡張し、西暦を含んだ誕生日が表示できるオリジナル7セグデコーダの設計を課す。</p>	<p>主加法標準形、主乗法標準形について説明できる。ブール代数の公式を使って比較的簡単な数式変形ができる。NOTのアナログ的入出力特性を図示できる。</p>
	10週	<p>前回の内容について小テストを実施。小テストの解説に続き、ここまで学んだことを基にして加算器が構成できることとその意義を述べる。まずその準備として10進数/2進数/16進数、MSB/LSBについて説明し、10進数の足し算を復習する。その内容と対比させながら2進数の足し算を説明する。和と繰り上の論理が既に学んだ論理であることを実感させる。多数決論理と3入力XORを回路で実現する際の工夫についても解説する。製作実習は、第9週に設定した課題の実装を行う。設計した回路は図面と部品を他者に渡し他者に作ってもらい。他者が作ることを配慮できたかを確認する。2回目の実習と位置付ける。宿題として次回までに講義で学んだ加算回路を組んでくること。</p>	<p>ブール代数の公式を使って比較的簡単な数式変形ができる。これまで学んだ理論を加算回路に適用できる。加算回路の回路的な工夫について説明できる。回路図、実体配線図を他者に自分の意図が正しく伝わるよう作成できる。</p>
2ndQ	11週	<p>前回の内容について小テストを実施。小テストの解説をしながら加算器について復習する。加算回路の回路的な工夫が全加算器、半加算器であったことを説明。加算器の桁を増やす方法を理解させる。加算ができるとその延長上に様々な演算へ拡張できることを考え方のみ示す。回路製作上のスキルとして部品表の書き方、布線表の書き方を説明する。製作実習は記憶回路のイントロダクションとして、短い講義と実験を繰り返す形で実施する。これまで学んだ回路は組み合わせ論理と呼ばれること、新たな概念として論理値の記憶が可能なこと、高度な処理には記憶回路が必要であることを説明。準備として、抵抗を介した入力、優先入力について復習する。二重否定回路を製作し正帰還により0や1が記憶されたことを確認する。論理値の書込みと保持の操作を理解させ、操作順序により結果が変わることを体験させる。実験回路は記憶させるためにスイッチによる手動操作を含んでいるため、これを0,1制御に変更する必要性を強調。NANDによりRS-FFへ拡張することを説明する。宿題として次回までにRS-FFを組んでくること。</p>	<p>全加算器、半加算器について説明できる。回路図を補うものとして部品表や布線表を作成できる。二重否定回路の論理値を正帰還させることで論理値が記憶されることを体験的に理解している。その拡張としてRS-FFの動作を説明できる。</p>
	12週	<p>前回の内容について小テストを実施。小テストの解説をしながらRS-FFについて復習する。RS-FFの回路図は書き方で印象が変わるが結線が同じであれば同じ機能であることを理解させる。NORを用いてもRS-FFを構成できること、その際の動作の違いを説明。更にRS-FFを拡張してD-Latchにする考え方を説明。NANDとNORのどちらでも構成できるが端子の論理に違いが生じることを説明。この例を用いて端子名の命名法についても注意を与える。製作実習ではNANDによるD-Latch/NORによるD-Latchの双方を製作し、動作確認を行う。更に製作した二つのD-Latchをマスター・スレーブ接続しD-FFに拡張する。クロックは別に用意したRS-FFの出力を使う。D-FFの動作はD-Latchとどのように異なっているか実験的に確認させる。記憶を持つ論理回路の真理値表の書き方を説明する。</p>	<p>RF-FF/D-Latch/D-FFの動作を説明できる。またその真理値表を作成できる。</p>

	13週	<p>前回の内容について小テストを実施。小テストの解説をしながらD-FFまでの記憶回路について復習する。時点という概念が入った真理値表についても復習する。更にタイミングチャート、エッジ動作、立ち上がりエッジというキーワードについて説明し、前回作った回路を用いて出力の否定帰還によるトグル動作を体験させる。更にD-FFを複数用いることでシフトレジスタが構成できること、その動作の特徴を説明する。製作実習では、シフトレジスタ用ICを用いて、シフトレジスタとその応用回路の検証ができる回路を製作する。クロックの手動生成にRS-FFがなぜ必要かを理解させるため、チャタリングを体験してもらう。また、シミュットインバータによる発振器でクロックを生成できることを回路を作って学ばせる。これを用いて分周器の動作確認を行う。続いてM系列発生器について説明するが、動作確認は宿題とし、学生自身が考えながらタイミングチャートを書くよう指示する。</p>	<p>シフトレジスタの基本的動作を説明できる。動作推移表とタイミングチャートを作成できる。シフトレジスタの簡単な応用回路を説明できる。D-FFのクロックにはチャタリングの無い信号が必要であることを体験的に理解している。</p>
	14週	<p>前回の内容について小テストを実施。小テストの解説をしながらシフトレジスタの復習を行い、SIPO、線形帰還シフトレジスタ、というキーワードを補足する。更に分周器やM系列発生器をPIPOを用いて表現し、同期式順序回路の考え方の説明に関するインタロダクションとする。カウンタ、累積加算器の原理について解説する。製作実習では宿題としていたM系列発生器の動作チェックを行い、引き続き、累積加算器の製作を行う。教員が指定した通りの加算操作ができるかを確認する。</p>	<p>現在の情報と過去の情報から、次の動作状態を決める回路の重要性を理解している。その一例として累積加算器の動作について説明できる。</p>
	15週	<p>期末試験を実施する。</p>	<p>本講義のここまでのすべて範囲につき、回路実装につながる知識とともに理論を理解したことを、時間制約のある中で問題を解けたことによって実感できる。</p>
	16週	<p>期末試験の解説と振り返りを行い、ここまで学んだことが同期式順序回路の様々な応用や、CPUの構造につながっていることを理解させる。夏休みの課題として誕生日の自動表示器を製作させる。</p>	<p>3年後期のコンピュータ工学、4年前期のプロジェクト演習につながる基礎を確立できたことを実感できる。</p>

#### 評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電気回路Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0004		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	3	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	基礎電気回路ノートII, 基礎電気回路ノートIII				
担当教員	水戸 慎一郎				
目的・到達目標					
複素数、フェーザを用いて交流回路の解析を行えるようにする。交流電力、共振回路、相互誘導について理解し、計算できるようにする。					
ルーブリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1 複素数、フェーザ表示を用いたベクトル計算		三角関数、フェーザ表示、複素数を互いに変換し、ベクトル計算を行える。	複素数を用いてベクトルの加減算を行える。 フェーザ表示を用いてベクトルの乗除算を行える。	複素数、フェーザ表示を用いた計算を行えない。	
評価項目2 交流電力		正弦波における、有効電力、無効電力、皮相電力、力率の概念を理解し、計算できる。力率の改善を行える。	正弦波における、有効電力、無効電力、皮相電力、力率の概念を理解し、計算できる。	交流電力の計算ができない。	
評価項目3 相互誘導		相互誘導電圧を計算できる。相互誘導回路の等価回路を求められる。理想変圧器を用いたインピーダンス変換を行える。	相互誘導電圧を計算し、相互誘導回路を解析できる。	相互誘導電圧を計算できない。	
評価項目4 共振回路		共振回路における共振周波数、電流、電圧、Q値について計算できる。Q値と選択度、電流増幅率、電圧増幅率の関係を理解し、計算できる。	共振回路における共振周波数、電流、電圧、Q値について計算できる。	共振周波数の計算ができない。	
評価項目5 キルヒホッフの法則		枝路電流法、網目電流法、節点解析を用いて回路を解析できる。それぞれの解析方法を適切に選択できる。	キルヒホッフの法則を用いて回路を解析できる。	キルヒホッフの法則を用いた回路解析を行えない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	基礎的な電気回路の修得を目指して、交流を中心に共振回路、交流電力、相互誘導について、演習を交えて学習する。また一般的な回路に関する諸定理など電気回路Ⅰの内容を含む総合的な学習を行う。				
授業の進め方と授業内容・方法					
注意点	演習を中心に交流回路の総合的な学習をするので、電気回路Ⅰをよく理解しておくこと。また数学的背景として、複素数、三角関数、行列の取り扱いを自主学習すること。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業についての説明 学習範囲についての概要説明	学習範囲について、学ぶ意義を理解する。	
		2週	キルヒホッフの法則の復習Ⅰ ・枝路電流法 ・網目電流法	枝路電流法、網目電流法を用いて回路解析ができる。	
		3週	キルヒホッフの法則の復習Ⅱ ・節点解析 ・演習	枝路電流法、網目電流法、節点解析を適切に選択し、回路解析ができる。	
		4週	複素数を用いた交流回路の解法Ⅰ ・三角関数と複素数、フェーザ表示の対応 ・複素数で表した回路要素のV-I特性	三角関数、複素数、フェーザ表示の関係を理解し、互いに変換できる。複素数で表した回路要素のV-I特性について理解する。	
		5週	複素数を用いた交流回路の解法Ⅱ ・インピーダンスを用いた回路計算	インピーダンス、及びキルヒホッフの法則を用いて回路解析を行える。	
		6週	複素数を用いた交流回路の解法Ⅲ ・アドミタンスを用いた回路計算	アドミタンス、及びキルヒホッフの法則を用いて回路解析を行える。	
		7週	複素数を用いた交流回路の解法Ⅵ ・インピーダンスとアドミタンスを用いた回路計算	インピーダンスとアドミタンスを適切に利用し、回路解析を行える。	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	交流電力Ⅰ ・有効電力、無効電力、皮相電力、力率の理解、計算	正弦波交流の有効電力、無効電力、皮相電力、力率を理解し、計算できる。	
		10週	交流電力Ⅱ ・力率の改善 ・供給電力最大条件の計算	交流回路の力率の改善について理解し、計算できる。供給電力最大条件について計算できる。	
		11週	相互誘導Ⅰ ・相互誘導電圧の大きさ、方向の計算 ・相互誘導電圧を用いた回路の解析	相互誘導回路について理解し、相互誘導電圧の大きさと方向を計算できる。相互誘導電圧を用いて回路解析を行える。	
		12週	相互誘導Ⅱ ・相互誘導回路の等価回路、及び等価回路を用いた回路解析 ・理想変圧器を用いたインピーダンス変換	相互誘導回路の等価回路を求められる。等価回路を用いた相互誘導回路の解析を行える。	
		13週	共振回路Ⅰ ・RLC直列共振回路の共振周波数、電圧増幅率、Q値	RLC直列共振回路の共振周波数、電圧増幅率、Q値について理解し、計算できる。	

		14週	共振回路II ・RLC並列共振回路の共振周波数、電流増幅率、Q値	RLC並列共振回路の共振周波数、電圧増幅率、Q値について理解し、計算できる。
		15週	学習のまとめ	本科目で学んだ内容について再確認する。
		16週	期末試験	

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	30	10	40
専門的能力	50	10	60
分野横断的能力	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電磁気学 I		
科目基礎情報							
科目番号	0005	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1				
開設学科	電子工学科	対象学年	3				
開設期	前期	週時間数	2				
教科書/教材	プリント						
担当教員	青木 宏之						
目的・到達目標							
「クーロンの法則」、更に「ガウスの法則」を学び、電場や電気力線、電位と言った概念を理解し、電荷を帯びた物体により生じる電場や電位、静電容量等が求められるようになることである。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	私たちの身の回りは電気現象にあふれている。例えば、冬に衣類を脱ぐときの静電気がある。この授業では電気現象を生じさせるもととなる電荷に注目する。そして、電荷間に働く力からまず「クーロンの法則」を学び、更に「ガウスの法則」といわれる重要な法則を学び、電場や電気力線、電位と言った概念を学ぶ。これらの理解の上立って、電荷を帯びた物体により生じる電場や電位、静電容量等が求められるようにする。						
授業の進め方と授業内容・方法							
注意点							
授業計画							
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標				
前期	1stQ	1週	導入				
		2週	静電気力とクーロンの法則				
		3週	演習問題				
		4週	電場とは				
		5週	演習問題				
		6週	ガウスの法則				
		7週	演習問題				
		8週	電位について				
	2ndQ	9週	演習問題				
		10週	静電容量について				
		11週	演習問題				
		12週	導体と誘電体				
		13週	総合演習問題				
		14週	総合演習問題				
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	基礎電子工学 I
科目基礎情報					
科目番号	0006		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	3	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	大類著: アナログ電子回路(日本理工出版会)				
担当教員	大塚 友彦				
目的・到達目標					
【目的】本授業の目的は、電子工学の各種応用分野を概観し、電子工学の分野における固体電子工学の位置づけを理解するとともに、各種半導体素子の構造、静特性について理解し、半導体素子のバイアス法について計算できる能力を理解することにある。					
【到達目標】					
1. 半導体の種類や基本的な性質を説明することができる。					
2. ダイオードの基本原理を説明することができる。					
3. FETの基本原理を説明でき、基本的な増幅回路のバイアス設計ができる。					
4. バイポーラの基本原理を説明でき、基本的な増幅回路のバイアス設計ができる。					
ループリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1		真性半導体や不純物半導体の基本的な性質が説明でき、半導体の種類や基本的な性質を説明することができる。	半導体の種類や基本的な性質を説明することができる。	半導体の種類や基本的な性質を説明できない。	
評価項目2		PN接合の構造や性質が説明でき、ダイオードの基本原理を説明することができる。	ダイオードの基本原理を説明することができる。	ダイオードの基本原理を説明できない。	
評価項目3		FETの基本原理を説明でき、基本的な増幅回路のバイアス設計ができる。	FETの基本原理を説明できる。	FETの基本原理を説明できない。	
評価項目4		バイポーラの基本原理を説明でき、基本的な増幅回路のバイアス設計ができる。	バイポーラの基本原理を説明できる。	バイポーラの基本原理を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>1.電子工学展望 社会における電子工学の役立ち、半導体工学、電子回路の基礎および関連技術分野の概観を理解できる。</p> <p>2.半導体材料の基本的性質 半導体のキャリアの流れ、真性半導体と不純物半導体などの種類や基本的性質を理解できる。</p> <p>3.ダイオードの原理 PN接合の構造、電気的特性、各種ダイオードの特徴、ダイオードによる回路の動きを理解できる。</p> <p>4.接合型FETの原理とバイアス回路 接合型FETの動作原理やバイアス回路の仕組みを理解できる。</p> <p>5.バイポーラトランジスタの原理 バイポーラトランジスタの構造や電気的性質、静特性を理解できる。</p> <p>6.バイポーラトランジスタのバイアス回路 トランジスタのバイアスの必要性と各種バイアス回路の特徴およびバイアス設計を理解できる。</p>				
授業の進め方と授業内容・方法	教科書に沿って、半導体、ダイオード、トランジスタ、増幅回路の基本原理を解説する。				
注意点	特になし。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	「1. 電子工学展望」として、電子工学の応用分野、半導体の基本的性質を解説する。	電子工学の応用分野、半導体の基本的性質を説明できる。	
		2週	「2. 半導体の基本的性質」として、真性半導体の基本的な物性を解説する。	真性半導体の基本的な物性を説明できる。	
		3週	「2. 半導体の基本的性質」として、不純物半導体の基本的な物性を解説する。	不純物半導体の基本的な物性を説明できる。	
		4週	「3. ダイオードの原理」として、PN接合の構造や電気的特性を解説する。	PN接合の構造や電気的特性を説明できる。	
		5週	「3. ダイオードの原理」として、PN接合の基本原理を解説する。	PN接合の基本原理を説明できる。	
		6週	「4. 接合型FETの動作原理とバイアス回路」として、構造や動作原理を解説する。	接合型FETの構造や動作原理を説明することができる。	
		7週	「4. 接合型FETの動作原理とバイアス回路」として、自己バイアス回路の原理を解説する。	接合型FETの自己バイアス回路の動作原理を説明することができる。	
		8週	中間試験を行う。	これまで学んだ内容について理解を深める。	
	2ndQ	9週	中間試験問題の解説を行い、これまで学んだ内容を振り返る。	これまで学んだ内容について理解を深める。	
		10週	「5. バイポーラトランジスタの原理」として、構造や動作原理を解説する。	バイポーラトランジスタの構造や動作原理を説明できる。	
		11週	「5. バイポーラトランジスタの原理」として、静特性や設置回路の原理を解説する。	バイポーラトランジスタの静特性や設置回路の原理を説明できる。	
		12週	「6. バイポーラトランジスタのバイアス回路」として、固定バイアス回路を解説する。	バイポーラトランジスタの固定バイアス回路の原理を説明できる。	
		13週	「6. バイポーラトランジスタのバイアス回路」として電流帰還バイアス回路を解説する。	バイポーラトランジスタの電流帰還バイアス回路の原理を説明できる。	
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。	



	15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電磁気学Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0007		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	3	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	山口昌一郎著: 基礎電磁気学 (電気学会)				
担当教員	大塚 友彦				
目的・到達目標					
【目的】本授業の目的は、静電界(静電容量、コンデンサに蓄えられるエネルギー、誘電体中の静電界と電束密度)と静磁界(ビオ・サバルの法則、アンペアの法則、電磁力)に関する基本概念を修得し、これらの知識を活用するスキルを身に付けることである。					
【到達目標】					
1. 静電容量、静電エネルギー、誘電体、電束密度、誘電体中の電界と電束密度の関係について基本的な考え方を説明できる。					
2. 静電容量、静電エネルギー、誘電体、電束密度に関する問題を解くことができる。					
3. ビオ・サバルの法則、アンペアの法則、電磁力の基本的な考え方を説明することができる。					
4. ビオ・サバルの法則、アンペアの法則、電磁力に関する問題を解くことができる。					
ルーブリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1		「1. 電磁気学Ⅰの復習」として、典型的な問静電容量、静電エネルギー、誘電体、電束密度について考え方を説明でき、基本問題を解くことができる。	静電容量、静電エネルギー、誘電体について基本的な考え方を説明できる。	静電容量、誘電体、電束密度について基本的な考え方を説明できない。	
評価項目2		静電容量、静電エネルギー、誘電体、電束密度に関する応用問題を解ける。	静電容量、静電エネルギー、誘電体、電束密度に関する基本問題を解ける。	静電容量、静電エネルギー、電束密度に関する基本問題を解けない。	
評価項目3		ビオ・サバルの法則、アンペアの法則、電磁力の考え方を説明でき、基本問題を解くことができる。	ビオ・サバルの法則、アンペアの法則、電磁力の基本的な考え方を説明できる。	ビオ・サバルの法則、アンペアの法則の基本的な考え方を説明できない。	
評価項目4		ビオ・サバルの法則、アンペアの法則、電磁力に関する応用問題を解ける。	ビオ・サバルの法則、アンペアの法則、電磁力に関する基本問題を解ける。	ビオ・サバルの法則、アンペアの法則に関する基本問題を解けない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	1. 電磁気学Ⅰの復習 電荷・電界・電位、ガウスの法則の考え方を理解できる。 2. 静電容量 電界・電位を求め、静電容量を計算する方法を理解できる。また、静電エネルギーやコンデンサの電極に働く力についての考え方を理解できる。 3. 誘電体 誘電体における、誘電率の考え方、電束密度と電界の関係、静電容量の考え方を理解できる。 4. 真空中の静磁界学 電流による磁界の発生についての各種法則(ビオ・サバルの法則、アンペアの法則)を理解し、磁界の大きさや電磁力の計算方法を理解できる。				
授業の進め方と授業内容・方法	学生の事前学習と復習をサポートするため、授業ノート及び演習問題(解答・解説付)は、初回の授業にてプリントとして配布する。一人一人が到達目標を達成できることを念頭に、電磁気学の物理的な考え方を理解できるように説明する。本授業では、不定期に小テストや問題演習を行い、学生の自発的な学習を促す。また、事前学習や復習を前提とする。				
注意点	電磁気学Ⅰを履修しておくこと。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	「1. 電磁気学Ⅰの復習」として、典型的な問題を解きながら、基本概念を解説する。	電荷と電磁力線の関係、電界と電磁力線密度の関係、ガウスの法則の考え方を理解できる。	
		2週	「2. 静電容量」として、静電容量の定義と計算方法を解説する。	静電容量の定義やその求め方を理解できる。	
		3週	「2. 静電容量」として、様々な形状の導体(球、球殻)間の静電容量の求め方を解説する。	様々な形状の導体(球、球殻)間の静電容量を求めることができる。	
		4週	「2. 静電容量」として、様々な形状の導体(円柱、円筒等)間の静電容量の求め方を解説する。	様々な形状の導体(円柱、円筒等)間の静電容量を求めることができる。	
		5週	「2. 静電容量」として、静電エネルギーやコンデンサ電極に働く力の考え方を解説する。	静電エネルギーやコンデンサ電極に働く力の基本的な考え方を理解できる。	
		6週	「4. 誘電体」として、誘電体の性質、誘電率の考え方、電界と電束密度の関係を解説する。	誘電体の性質、誘電率の考え方、誘電体中の電界と電束密度の関係を理解できる。	
		7週	中間試験を実施する。	中間試験問題の解き方を理解できる。	
		8週	「4. 誘電体」として、誘電体を含むコンデンサの電界や電束密度の考え方を解説する。	誘電体を含むコンデンサの電極間の電界や電束密度の求め方を理解できる。	
	4thQ	9週	「5. 真空中の静磁界学」として、磁界、磁束密度、ガウスの法則の考え方を解説する。	磁界、磁束密度、ガウスの法則の基本的な考え方を理解できる。	
		10週	「5. 真空中の静磁界学」として、ビオ・サバルの法則の考え方を解説する。	ビオ・サバルの法則の基本的な考え方を理解できる。	
		11週	「5. 真空中の静磁界学」として、アンペアの法則の考え方や問題への適用方法を解説する。	アンペアの法則の基本的な考え方を理解できる。	
		12週	「5. 真空中の静磁界学」として、電磁力の考え方や問題への適用方法を解説する。	電磁力の求め方を理解できる。	

	13週	「5. 真空中の静磁界学」として、総合演習を行う。	ビオ・サバールの法則、アンペアの法則を用いた磁界、磁束密度、電磁力の求め方を理解できる。
	14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。
	15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子回路 I		
科目基礎情報							
科目番号	0008	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1				
開設学科	電子工学科	対象学年	3				
開設期	後期	週時間数	2				
教科書/教材	アナログ電子回路 著者:大類重範 発行所:日本理工出版会						
担当教員	永井 翠						
目的・到達目標							
基本アナログ電子回路の電圧、電流増幅動作、入出力インピーダンスについて等価回路を理解し、基本問題が解ける。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1	トランジスタの電圧、電流増幅動作について基本問題が解ける	トランジスタの電圧、電流増幅動作について基本問題が解ける	トランジスタの電圧、電流増幅動作について基本問題が解けない				
評価項目2	トランジスタの入出力インピーダンスについて等価回路を理解する	トランジスタの入出力インピーダンスについて等価回路を書ける	トランジスタの入出力インピーダンスについて等価回路を書けない				
評価項目3	等価回路を用いて基本増幅回路における諸量の計算が出来る。	等価回路を用いて基本増幅回路における諸量の計算が出来る。	等価回路を用いて基本増幅回路における諸量の計算が出来ない				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	トランジスタ, FETの静特性からこれらの素子の小信号における等価回路を導き, 小信号等価回路を用いて基本増幅回路における諸量の計算, 周波数特性の解析法を学ぶ. 回路製作の課題を与え, 実践を通して理解を深める.						
授業の進め方と授業内容・方法	本教科は, 4年前期以降のアナログ電子回路関連科目において高度な理論的手法を学んで行くため, 導入として基礎を習得させる役割を担う. また, アナログ回路のものづくりを経験させる. 関連科目: 電子回路Ⅱ, 回路網理論, パルス回路, 電子工学実験Ⅲ, 電子工学実験Ⅳ						
注意点	前期の基礎電子工学Ⅰの内容、特にトランジスタ、FETの静特性と諸定数の定義を十分に理解しておくこと。また電子工学実験Ⅱで習得したトランジスタ増幅回路の設計・製作と特性評価も本講義の理解を深める上で重要。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	トランジスタの静特性と等価回路				
		2週	接地方式と等価回路及び特徴				
		3週	バイアス回路とその特徴				
		4週	増幅器の実例計算				
		5週	増幅器の実例計算				
		6週	中間試験				
		7週	増幅器の実例計算				
		8週	増幅器の実例計算				
	4thQ	9週	高周波増幅器の実例計算				
		10週	高周波増幅器の実例計算				
		11週	電力増幅回路				
		12週	電力増幅回路				
		13週	負帰還の効果				
		14週	負帰還の効果				
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	基礎電子工学Ⅱ
科目基礎情報				
科目番号	0009	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科	対象学年	3	
開設期	後期	週時間数	2	
教科書/教材	奥村次徳 「電子物性工学 (電子情報通信レクチャーシリーズC-16)」			
担当教員	水戸 慎一郎			

### 目的・到達目標

- ・真空中における電子の古典的振る舞いについて理解している。
- ・固体中における電子の古典的振る舞いについて理解している。
- ・原子核に束縛された電子の古典的振る舞いについて理解している。
- ・原子核に束縛された電子の量子力学的振る舞いについて理解している。

### ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 基礎的事項	電子の電荷について理解し、並行平板コンデンサの容量を計算できる。クーロンブロック電圧を計算できる。電子の持つエネルギーを理解し、計算できる。	電子の電荷について理解し、並行平板コンデンサの容量を計算できる。クーロンブロックを理解している。電子の持つエネルギーを理解し、計算できる。	平行平板コンデンサの容量を計算出来ない。
評価項目2 真空中の電子の運動	電界中における電子の運動について理解し、計算できる。	電解による孤立電子の加速について計算できる。電子ビームの偏向について計算できる。	電解による電子の加速について計算出来ない。
評価項目3 固体中の電子の運動	電子のドリフト運動、平均自由行程について理解し、計算できる。	電子のドリフト運動について理解し、計算できる。平均自由行程について理解している。	電子のドリフト運動を計算出来ない。
評価項目4 電気抵抗率	電気抵抗率とその起源について理解し、キャリア密度とドリフト移動度から電気抵抗率を計算できる。	電気抵抗率の概念について理解し、計算できる。	電気抵抗率を計算出来ない。
評価項目4 原子核に束縛された電子	粒子の波動性、不確定性原理の概要を理解し、束縛電子のボーア半径を見積もれる。電子の磁気モーメントについて理解している。	粒子の波動性、不確定性原理の概要を理解している。電子の磁気モーメントについて理解している。	粒子の波動性、不確定性原理の概要を理解していない。

### 学科の到達目標項目との関係

#### 教育方法等

概要	電子の持つ基本的な性質からスタートし、量子論的振る舞いの一端を扱うところまでを範囲として、電子の振る舞いを概要的に学ぶ。 真空・固体中の電子の状態について学ぶ。特に電界・磁界が電子に及ぼす影響や、電子の偏向について考察する。原子核に束縛された電子について、古典的、量子力学的取り扱いをそれぞれ説明する。
授業の進め方と授業内容・方法	座学を基本とし、適宜課題を課す。
注意点	運動の状態を考える上で、物理の力学の知識があること。また、電界・磁界についての基礎的な知識があること。相対性理論や量子論への興味があること。授業の予習・復習及び演習については自学自習により取り組み学修すること。

#### 授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	授業の説明 ・電子物性の概要説明	電子物性を学ぶ意義、応用等について理解する。
		2週	基礎的事項I ・電子の電荷	電子の電荷について、どのような特徴を持ち、どのように作用しているか理解する。平行平板コンデンサの容量、クーロンブロック電圧を計算できる。
		3週	基礎的事項II ・電子のエネルギー	電子、光のエネルギーを理解し、計算できる。
		4週	基礎的事項III ・熱エネルギー ・電子半径	熱のエネルギーを理解し、計算できる。
		5週	真空中の電子の運動I ・電界による電子の加速	1次元系における電界と電子速度の関係を理解し、計算できる。
		6週	真空中の電子の運動II ・空間電荷制限電流	真空中を伝わる電子の電圧-電流特性について理解し、計算できる。
		7週	真空中の電子の運動III ・電子ビームの偏向	電界、磁界による電子ビームの偏向について理解し、計算できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	固体中の電子の運動I ・ドリフト運動(1)	固体中の電子のドリフト運動について理解し、計算できる。
		10週	固体中の電子の運動II ・ドリフト運動(2)	固体中の電子の平均自由行程について理解し、計算できる。
		11週	電気抵抗率I ・規格化されたオームの法則	金属の電気抵抗率とその起源について理解し、キャリア密度とドリフト移動度から電気抵抗率を計算できる。
		12週	電気抵抗率II ・電気抵抗率による物質の分類	電気抵抗率により物質がどのように分類され、それぞれどういった特徴があるのか理解している。
		13週	原子核に束縛された電子 ・水素原子の古典的モデル	原子核に束縛された電子がどのように運動するか理解している。ボーア・ゾンマーフェルトの量子条件を理解している。ボーア半径を見積もれる。

	14週	粒子と波動の二重性	ドブロイの関係式について理解し、粒子の波動性を計算できる。不確定性原理の概要を理解し、水素原子における電子の広がり半径を見積もれる。
	15週	電子の磁気モーメント	電子の磁気モーメントについて理解している。
	16週	期末試験	

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子計測		
科目基礎情報							
科目番号	0010		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	3			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	電磁気計測 電子情報通信学会						
担当教員	安田 利貴						
目的・到達目標							
本授業は、電子計測計器を取り扱う際に必要な単位、誤差の取り扱い、アナログ指示計器の基本構造および電気的前処理回路の知識の習得と活用する能力を習得することである。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1	オームの法則やキルヒホッフの法則を用いて、電子計測機器の原理が説明でき、更には設計ができる。	オームの法則やキルヒホッフの法則を用いて、電子計測機器の原理が説明できる。	オームの法則やキルヒホッフの法則を用いて、電子計測機器の原理が説明できない。				
評価項目2	アナログ指示計器の構造が理解でき、その構造に応じた使い方が提案できる。	アナログ指示計器の構造が理解できている。	アナログ指示計器の構造が理解できない。				
評価項目3	電子計測計器の前処理回路（増幅、フィルタ）などの適切な用途が提案でき、設計ができる。	電子計測計器の前処理回路（増幅、フィルタ）などの適切な用途が提案できる。	電子計測計器の前処理回路（増幅、フィルタ）などの適切な用途が提案できない。				
評価項目4	計測値の組立単位や誤差の取り扱いなどが説明でき、基本問題を解くことができる。	計測値の組立単位や誤差の取り扱いなどが説明できる。	計測値の組立単位や誤差の取り扱いなどが説明できない。				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	電子計測機器を取り扱うための単位、計測誤差などを説明後、アナログ指示計器による計測計器の構造、内蔵してある電子回路特性について、オームの法則やキルヒホッフの法則など電子回路の基本原理を用いて解説を行い、それらの知識を応用できる能力を修得する。						
授業の進め方と授業内容・方法	例題を提示しながら、各週の授業内容を進める。また、学習到達目標が実現できるように、レポートや定期試験を行う。						
注意点	電気電子序論Ⅰ、電気電子序論Ⅱ、電気回路Ⅰ、電気回路Ⅱ、電磁気学Ⅰ、電磁気学Ⅱを十分理解しておく必要がある。						
授業計画							
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標				
後期	3rdQ	1週	電子工学に関する学生実験や演習・講義を通して、これまで使用してきた計測機器の例をあげ、測定器と測定結果の関係を解説する。	物理法則と組立単位の関係が理解できる。			
		2週	計測値の誤差や精度などの発生する原因とその取扱を解説する。	データの取扱が理解できる。			
		3週	指示電気計器の構造、仕組み、精度を解説する。	指示電気計器の構造が理解できる。			
		4週	可動コイル形指示電気計器における電流計、電圧計の構造を解説する。	分流計、分圧計の使い方が理解できる。			
		5週	可動コイル型以外の指示電気計器の用途、特性などを解説する。	たとえば、整流計器のダイオードブリッジ回路を用いた整流器を用いた交流の電圧・電流計測が理解できる。			
		6週	オシロスコープの本体の構造とプローブの仕組みを解説する。	たとえば、微小信号を計測するためのオシロスコープのプローブのCRの関係が理解できる。			
		7週	中間試験	1～6週までの学習到達度の確認を行う。			
		8週	電子素子における電源の直流、交流特性を再確認を行う。	たとえば、RCの共振回路の理解度の確認。			
	4thQ	9週	直流および交流電圧、電流の測定方法を解説する。	たとえば、直流電流計測では、回路を遮断することなく、間接的に電流を測定する方法が理解できる。			
		10週	直流および交流電圧、電流の電力測定方法を解説する。	たとえば、電流計と電圧計を用いた間接計測における計測計器の内部抵抗の大きさと計器の接続方法が理解できる。			
		11週	抵抗およびインピーダンス計測方法を解説する。	たとえば、ケルビンダブルブリッジ法を用いた低抵抗計測の利点が理解できる。			
		12週	工業量を計測するためのセンサの働きとその原理を解説する。	長さ、圧力、流量などの計測原理が理解できる。			
		13週	電子計測回路で用いるオペアンプを用いた増幅回路、フィルタ回路の原理を解説する。	反転、非反転などの増幅回路やローパス、ハイパスフィルタなどのフィルタ回路の設計方法が理解できる。			
		14週	電子計測回路の応用例として、微小信号を計測するための設計方法を解説する。	微小信号計測に不可欠なインピーダンスマッチング、フィルタ特性などが理解できる。			
		15週	期末試験	8～14週までの学習到達度の確認を行う。			
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0

專門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	コンピュータ工学		
科目基礎情報							
科目番号	0011		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	3			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	デジタル回路 (コロナ社)						
担当教員	青木 宏之						
目的・到達目標							
<p>[目的] コンピュータのしくみや動作原理を理解するために必要な基礎知識を身に付ける。</p> <p>[到達目標] 1. 2進数や16進数による数の表現方法や2進数による加減算の計算手法を理解し、自在に活用することができる。 2. ブール代数やカルノー図を活用しながら基本的な論理回路の設計ができる。 3. 加減算回路を設計し製作し、加減算の機能を実現することができる。</p>							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目 1		2進数による加減算の計算手法を理解し、自在に活用することができる。	2進数による加減算の計算手法を理解し、概ね活用することができる。	2進数による加減算の計算手法を理解していない。			
評価項目 2		ブール代数やカルノー図を活用しながら基本的な論理回路の設計が自在にできる。	ブール代数やカルノー図を活用しながら基本的な論理回路の設計が概ねできる。	基本的な論理回路の設計ができない。			
評価項目 3		加減算回路を設計し製作し、加減算の機能を実現することができる。	ヒントが与えられて、加減算回路を設計し製作し、加減算の機能を実現することができる。	加減算回路を実現することができない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本科目では、既に履修した「デジタル回路」の内容を更に深めて、2進数や16進数による数の表現方法や2進数による加減算の計算手法、ブール代数を活用したデジタル回路の設計手法について学ぶ。本科目は、4年生に配置されている「プロジェクト演習」(マイコンとその応用について学ぶ。)に繋がる科目であり、そのための準備を行なう科目として位置づけられる。						
授業の進め方と授業内容・方法	概ね講義50%と演習50%の割合で進める。						
注意点	本科目の演習課題として製作した電子オルガンは、10月に開催される学校文化祭の場で展示する。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	デジタル回路製作演習				
		2週	デジタル回路製作演習				
		3週	デジタル回路製作演習				
		4週	デジタル回路製作演習	クラス全員で1台の電子オルガンを完成させることができる。			
		5週	数体系 2進数と16進数	2進数と16進数の相互変換を自在に行なうことができる。			
		6週	2進数の諸性質と2進数による減算	2進数による掛け算、マイナスの数の表現について説明することができる。			
		7週	ブール代数と論理回路	ブール代数の諸性質と論理回路との対応付けを説明することができる。			
		8週	組合せ論理回路の簡単化	組み合わせ論理回路の簡単化を行なうことができる。			
	4thQ	9週	組合せ論理回路演習	80%以上の演習問題が正解できる。			
		10週	フリップフロップと順序回路	フリップフロップの機能を説明することができる。			
		11週	シフトレジスタとカウンタ回路	カウンタ回路の動作を説明することができる。			
		12週	順序回路設計演習	60%以上の演習問題が正解できる。			
		13週	加減算回路製作演習	加減算回路を設計することができる。			
		14週	加減算回路製作演習	加減算回路を実現することができる。			
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他(レポート等)	合計
総合評価割合	75	0	0	0	0	25	100
基礎的能力	25	0	0	0	0	0	25
専門的能力	50	0	0	0	0	25	75
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学演習 I		
科目基礎情報							
科目番号	0012		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	3			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材							
担当教員	加藤 格						
目的・到達目標							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要							
授業の進め方と授業内容・方法							
注意点							
授業計画							
		週	授業内容・方法		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学演習 II			
科目基礎情報								
科目番号	0013		科目区分	専門 / 必修				
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1				
開設学科	電子工学科		対象学年	3				
開設期	後期		週時間数	2				
教科書/教材	プリント配布							
担当教員	一戸 隆久							
目的・到達目標								
<ul style="list-style-type: none"> <li>・正弦波交流回路のインピーダンス、電圧、電流、位相、共振回路等の基本的な計算ができる</li> <li>・静電場における力、電界、電位、静電容量等の基本的な計算ができる</li> <li>・静磁場における力、磁界、電流と磁界等の基本的な計算ができる</li> </ul>								
ルーブリック								
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安			
評価項目1	正弦波交流回路のインピーダンス、電圧、電流、位相、共振回路等の計算が自由自在にできる		正弦波交流回路のインピーダンス、電圧、電流、位相、共振回路等の基本的な計算ができる		正弦波交流回路のインピーダンス、電圧、電流、位相、共振回路等の基本的な計算ができない			
評価項目2	静電場における力、電界、電位、静電容量等の計算が自由自在にできる		静電場における力、電界、電位、静電容量等の基本的な計算ができる		静電場における力、電界、電位、静電容量等の基本的な計算ができない			
評価項目3	静磁場における力、磁界、電流と磁界等の計算が自由自在にできる		静磁場における力、磁界、電流と磁界等の基本的な計算ができる		静磁場における力、磁界、電流と磁界等の基本的な計算ができない			
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要	電子工学を学習する上で基礎となる電気回路、電磁現象の基本的な計算問題が解けるようになる。問題演習を通じて内容の理解を深め、専門科目を学ぶ上での基礎学力を養うことを目標とする。							
授業の進め方と授業内容・方法	配布するプリントの演習問題を授業中に自力で解く。分からない問題については今までに使用した授業ノート、教科書等を見ても良い。授業後半に学生を指名し、黒板に出て書いてもらう。黒板に書いてもらった解答の添削としてポイントとなる項目について解説する。							
注意点	本科目専用のノート(A4版)を用意すること。小テストの他にノート提出を課す。電気電子序論 I・II、電気回路 I・II 及び電磁気学 I の内容を復習しておくことが望ましい。基本的な数学的知識と計算力が必要である。関連授業の復習については自学自習により取り組み学修すること。							
授業計画								
		週	授業内容・方法		週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		授業への取り組み方を理解する			
		2週	電気回路演習1		正弦波交流回路のインピーダンス、電圧、電流、位相、共振回路の計算ができる			
		3週	電気回路演習2		正弦波交流回路のインピーダンス、電圧、電流、位相、共振回路の計算ができる			
		4週	電気回路演習3		正弦波交流回路のインピーダンス、電圧、電流、位相、交流電力の計算ができる			
		5週	小テスト1		正弦波交流回路の基本的な問題が解ける			
		6週	電磁気演習1		静電場における力、電界、電位の計算ができる			
		7週	電磁気演習2		静電場における力、電界、電位の計算ができる			
		8週	電磁気演習3		静電場における電界、電位、静電容量の計算ができる			
	4thQ	9週	電磁気演習4		静電場における電界、電位、電束、静電容量の計算ができる			
		10週	小テスト		静電場における電界、電位、電束、静電容量の計算ができる			
		11週	電磁気演習5		静電場における電界、電位、静電容量、静電エネルギーの計算ができる			
		12週	電磁気演習6		静磁場における力、磁界の計算、電流と磁界の計算ができる			
		13週	電磁気演習7		静磁場における力、磁界の計算、電流と磁界の計算ができる			
		14週	小テスト3		静電界の基本的な問題や静磁場における磁界、電流と磁界に関する基本的な問題が解ける			
		15週	振り返り		目標達成度を自分で把握する			
		16週						
評価割合								
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	小テスト	ノート提出	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	80	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学実験Ⅱ		
科目基礎情報							
科目番号	0014		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 4			
開設学科	電子工学科		対象学年	3			
開設期	通年		週時間数	4			
教科書/教材	オリジナルテキスト						
担当教員	永吉 浩, 安田 利真, 水戸 慎一郎						
目的・到達目標							
各種電子部品の特性と使い方を理解する							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	各種デバイスの動作原理を理解している		各種デバイスの特性を理解している		各種デバイスの区別がつかない		
評価項目2	各種計器の使い方をよく理解している。		各種計器の基本的な使い方は理解している		使い方がわからない		
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	各種電子部品を用いた実験を通じてそれぞれの動作原理、使い方を理解する。各種計器の使い方に慣れる。						
授業の進め方と授業内容・方法	実験当日にレポートまで終えて提出する。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	負荷線	負荷線の意味を理解する			
		2週	負荷線	実験と理論に比較により理解を深める			
		3週	ツエナーダイオード	ツエナーダイオードの使い方を学習する			
		4週	光センサ1	SiフォトダイオードとCdSセンサの特性を理解する			
		5週	光センサ2	SiフォトダイオードとCdSを用いた光検出回路の理解			
		6週	光センサ3	RGBカラーセンサの特性を理解する			
		7週	光センサ4	反射型光センサ、フォトインタラプタの動作原理と応用方法を理解する			
		8週	誘導起電力	ダイナミックスピーカー、DCモーターを用いた発電実験			
	2ndQ	9週	整流回路1	半波整流回路、全波整流回路の基礎を理解する			
		10週	整流回路2	CT付トランスの理解と、これを用いた正負電源回路			
		11週	検波回路	AM変調波の理解と、検波、フィルタ回路の理解			
		12週	シングル波の観測	デジタルオシロスコープの使い方を理解する			
		13週	トランジスタスイッチ回路1	トランジスタのスイッチ動作について理解する			
		14週	トランジスタスイッチ回路2	トランジスタスイッチ回路の周波数特性、応用回路について理解する			
		15週	メカニカルリレー	メカニカルリレーの基本構造、使い方を理解する			
		16週	温度センサ	各種温度センサの動作を理解する			
後期	3rdQ	1週	コンパレータとPWM波の発生	PWMについて理解する			
		2週	PWMモータードライブ	DCモーターをPWM制御する			
		3週	音の発生と入力1	各種マイクロフォンの動作原理と特性を理解する			
		4週	音の発生と入力2	圧電スピーカー、ダイナミックスピーカーの簡単なドライブ方法を理解する			
		5週	電力計測	電力の測定方法を理解する			
		6週	DCモーターの特性	DCモーターの特性、電磁ブレーキの原理を理解する			
		7週	アナログタイマー	アナログタイマーの動作原理を理解する			
		8週	OPAMP基本回路1	OPAMP基本回路の動作原理を理解する			
	4thQ	9週	OPAMP基本回路1	OPAMP基本回路の動作原理を理解する			
		10週	ステップモーター	ステップモーターの動作原理を理解する			
		11週	CR結合増幅回路1	CR結合増幅回路の基礎を理解する			
		12週	CR結合増幅回路1	CR結合増幅回路の基礎を理解する			
		13週	アナログパワーアンプ	アナログパワーアンプの基礎を理解する			
		14週	パルストランス	パルストランスの基礎を理解する			
		15週	加速度センサ	加速度センサの特性を理解する			
		16週	振動ジャイロ	振動ジャイロの特性を理解する			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	60	60

專門的能力	0	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学特別演習Ⅱ		
<b>科目基礎情報</b>							
科目番号	0015		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	3			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材							
担当教員	大塚 友彦,水戸 慎一郎,小池 清之						
<b>目的・到達目標</b>							
<p>【目的】本授業の目的は、電子工学科の人材育成の目的に掲げる1)基礎学力育成、2)考えながらものづくりができる能力育成、3)専門能力育成のうちの1つを選択し、各種の演習、実験または実習を通じてその能力を向上させることを目的とする。</p> <p>【到達目標】</p> <p>次のいずれか1つの目標を選択肢、選択した目標を達成する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電気回路の演習を通じてその基礎を修得することができる。</li> <li>2. 電磁気学の演習を通じてその基礎を修得することができる。</li> <li>3. 考えながらものづくりするための基礎力を修得することができる。</li> </ol>							
<b>ルーブリック</b>							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	電気回路の応用問題を解くことができる。		電気回路の基礎問題を解くことができる。		電気回路の基礎的問題の解き方を説明できない。		
評価項目2	電磁気学の応用問題を解くことができる。		電磁気学の基礎問題を解くことができる。		電磁気学の基礎的問題の解き方を説明できない。		
評価項目3	考えながらものづくりを行い、基礎的な設計、試作、測定、考察を実践できる。		考えながらものづくりを行うことができる。		考えながらものづくりを行うことができない。		
<b>学科の到達目標項目との関係</b>							
<b>教育方法等</b>							
概要	本授業の目的は、電子工学科の人材育成の目的に掲げる1)基礎学力育成、2)考えながらものづくりができる能力育成、3)専門能力育成のうちの1つを選択し、各種の演習、実験または実習を通じてその能力を向上させることを目的とする。						
授業の進め方と授業内容・方法	プリントや板書き等の説明に従って授業を進める。						
注意点	特になし。						
<b>授業計画</b>							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		2週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		3週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		4週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		5週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		6週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		7週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		8週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
	4thQ	9週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		10週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		11週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		12週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		13週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		14週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		15週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
		16週	選択テーマについて、その到達目標を達成するため、演習、実験、または実習を行なう。	選択テーマについて、その到達目標を達成する。			
<b>評価割合</b>							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他(小テスト、レポート等)	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
---------	---	---	---	---	---	---	---

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用物理C		
科目基礎情報							
科目番号	0001		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	やさしい基礎物理 (森北出版)、高専の物理 (第5版) (森北出版)						
担当教員	前段 眞治						
目的・到達目標							
【目的】 微分積分を用いた力学を学び、工学分野で物理の果たす役割を理解する。							
【到達目標】 1. 変位、速度、加速度の間の関係を、微分積分を用いて扱うことができる。 2. 剛体の運動を理解することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	変位、速度、加速度の間の関係を、微分積分を用いて説明できる。		変位、速度、加速度の間の関係を、微分積分を用いて理解できる。		変位、速度、加速度の間の関係を、微分積分を用いて理解できない。		
評価項目2	剛体の運動を説明することができる。		剛体の運動を理解することができる。		剛体の運動を理解することができない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	微分積分を用いた力学を学んだ後、剛体の運動を調べる。変位、速度、加速度の間の関係を、微分積分を用いて理解する。それを基にして、運動方程式を微分方程式とみなして解く。さらに剛体の運動を調べる。						
授業の進め方と授業内容・方法	微分や積分のもつ意味を復習した後、微分積分を用いた力学を学ぶ。簡単な運動方程式を解くことも行う。						
注意点	授業の予習・復習および演習については自学自習により取り組み学修すること。特に授業のあった日は、必ず各自で復習をすること。						
授業計画							
		週	授業内容・方法		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	力学全般の基本概念について解説する。微分のもつ意味を復習する。		力学全般の基本概念について理解できる。微分のもつ意味を理解できる。		
		2週	積分のもつ意味を復習する。ベクトルを復習する。		積分のもつ意味を理解できる。ベクトルを理解できる。		
		3週	水平投げだし運動を説明する。		水平投げだし運動を理解できる。		
		4週	等速円運動を説明する。運動方程式を微分方程式とみなす。		等速円運動を理解できる。運動方程式を微分方程式とみなせる。		
		5週	自由落下、斜め投げ上げ運動の運動方程式をそれぞれ解く。		自由落下、斜め投げ上げ運動の運動方程式をそれぞれ解くことができる。		
		6週	単振動の運動方程式を解く。		単振動の運動方程式を解くことができる。		
		7週	空気抵抗のある自由落下の運動方程式を解く。ラプラスの悪魔を説明する。		空気抵抗のある自由落下の運動方程式を解くことができる。ラプラスの悪魔を理解できる。		
		8週	積分を用いて、仕事、位置エネルギーを定義する。		積分を用いて、仕事、位置エネルギーを定義できる。		
	2ndQ	9週	万有引力、バネ力、クーロン力による位置エネルギーをそれぞれ求める。		万有引力、バネ力、クーロン力による位置エネルギーをそれぞれ求めることができる。		
		10週	剛体の回転方程式を説明する。角運動量、力のモーメントを説明する。		剛体の回転方程式、角運動量、力のモーメントを理解できる。		
		11週	ケプラーの法則を説明する。		ケプラーの法則を理解できる。		
		12週	慣性モーメントを説明する。		慣性モーメントを理解できる。		
		13週	簡単な場合の慣性モーメントを計算する。		簡単な場合の慣性モーメントを計算できる。		
		14週	力学の演習問題を解く。		力学の演習問題を解くことができる。		
		15週	期末試験の解説と、授業の振り返りを行う。		半期の授業の目的や授業内容を概観できる。		
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	75	0	0	0	0	25	100
基礎的能力	75	0	0	0	0	25	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用物理D		
科目基礎情報							
科目番号	0002		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	やさしい基礎物理 (森北出版)						
担当教員	前段 眞治						
目的・到達目標							
【目的】 量子論を学び、半導体やナノテクなどの工学分野で量子論の果たす役割を理解する。 【到達目標】 1. 光の粒子性、電子の波動性を理解できる。 2. ボーアモデルを用いて、水素原子の振る舞いを理解できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1		光の粒子性、電子の波動性を説明できる。	光の粒子性、電子の波動性を理解できる。	光の粒子性、電子の波動性を理解できない。			
評価項目2		ボーアモデルを用いて、水素原子の振る舞いを説明できる。	ボーアモデルを用いて、水素原子の振る舞いを理解できる。	ボーアモデルを用いて、水素原子の振る舞いを理解できない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	波動の表し方や波の干渉を復習した後、量子論の内容にはいる。具体的には、光電効果や電子の波動性を理解する。それらを基にして、ボーアの原子モデルを調べる。						
授業の進め方と授業内容・方法	量子論を学んだ後、量子論に関する実験を3題行う。実験をすることで、量子論の理解を深めることができる。						
注意点	授業の予習・復習および演習については自学自習により取り組み学修すること。特に授業のあった日は、必ず各自で復習をすること。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	量子論の基本概念について解説する。波動の表し方の復習をする。	量子論の基本概念について理解できる。波動の表し方を説明できる。			
		2週	角振動数と波数の意味を説明する。	角振動数と波数の意味を理解できる。			
		3週	干渉を位相差によって説明する。	干渉を位相差によって理解できる。			
		4週	破壊的な干渉と建設的な干渉を説明する。	破壊的な干渉と建設的な干渉を理解できる。			
		5週	光電効果を解説する。	光電効果を理解できる。			
		6週	光量子仮説、仕事関数、限界振動数などを説明する。	光量子仮説、仕事関数、限界振動数などを理解できる。			
		7週	電子の波動性、ド・ブロイの物質波、およびリュードベリ定数を説明する。	電子の波動性、ド・ブロイの物質波、およびリュードベリ定数を理解できる。			
		8週	ボーアの原子モデルを解説する。定常状態、ボーアの量子条件などについても。	ボーアの原子モデルを理解できる。			
	4thQ	9週	ボーア半径、水素原子のエネルギー準位を説明する。	ボーア半径、水素原子のエネルギー準位を理解できる。			
		10週	ボーアの振動数条件を解説する。リュードベリ定数をボーアの原子モデルから求める。	ボーアの振動数条件を理解できリュードベリ定数をボーアの原子モデルから求めることができる。			
		11週	実験「フランク・ヘルツの実験」「プランク定数の測定」「簡易分光計とリュードベリ定数」	実験「フランク・ヘルツの実験」「プランク定数の測定」「簡易分光計とリュードベリ定数」			
		12週	実験「フランク・ヘルツの実験」「プランク定数の測定」「簡易分光計とリュードベリ定数」	実験「フランク・ヘルツの実験」「プランク定数の測定」「簡易分光計とリュードベリ定数」			
		13週	実験「フランク・ヘルツの実験」「プランク定数の測定」「簡易分光計とリュードベリ定数」	実験「フランク・ヘルツの実験」「プランク定数の測定」「簡易分光計とリュードベリ定数」			
		14週	量子論の演習問題を解く。	量子論の演習問題を解くことができる。			
		15週	期末試験の解説と、授業の振り返りを行う。	半期の授業の目的や授業内容を概観できる。			
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート・課題	合計
総合評価割合	75	0	0	0	0	25	100
基礎的能力	75	0	0	0	0	25	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学演習Ⅲ
科目基礎情報					
科目番号	0003		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	配布資料				
担当教員	永井 翠				
目的・到達目標					
直流回路、交流回路の多くの問題を解くことにより、演算能力を高める。また、解を吟味することにより理解をより深める。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	回路方程式を作成し回路の特性を説明できる。		回路方程式を作成し計算できる。		回路方程式を作成し計算できない。
評価項目2	様々な回路方程式の説明ができ、回路方程式を解き、電圧と電流の位相差や各電気素子での消費電力などを計算できる。		回路方程式を解き、電圧と電流の位相差や各電気素子での消費電力などを計算できる。		回路方程式を解き、電圧と電流の位相差や各電気素子での消費電力を計算できない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	3年次までに習った電気回路理論に関する理解をより確かなものにする。				
授業の進め方と授業内容・方法	各自で演習ノートを用意すること。そのノートに直流・交流電気回路の問題を解いてもらう。解答について討論してもらう。次の週に小テストを行い、理解度をはかる。解けない問題については解けるようになるまで練習する。				
注意点	各自で演習ノートを用意すること。事前に数学及び、直流・交流電気回路を十分復習しておくこと。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	気回路の基礎(電気回路) 直流回路の基礎と計算(電気回路)	オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。 キルヒホッフの法則を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	
		2週	直流回路の基礎と計算(電気回路)	キルヒホッフの法則を説明し、直流回路の計算に用いることができる。 合成抵抗や分圧・分流の考え方を説明し、直流回路の計算に用いることができる。 重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	
		3週	直流回路の基礎と計算(電気回路)	重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。 ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。 電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	
		4週	交流回路の基礎(電気回路) 簡単な交流回路の計算(電気回路)	正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。 平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。 正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。 R, L, C素子における正弦波交流電圧と電流の関係を説明できる。 瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	
		5週	簡単な交流回路の計算(電気回路)	瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。 フェーザを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	
		6週	ノート整理	今までの問題で苦手としている部分を各自で、自習をする。	
		7週	簡単な交流回路の計算(電気回路)	フェーザを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。 インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。 正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。	
		8週	交流回路網の計算(電気回路)	正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。 キルヒホッフの法則を説明し、交流回路の計算に用いることができる。	
	2ndQ	9週	交流回路網の計算(電気回路)	キルヒホッフの法則を説明し、交流回路の計算に用いることができる。 合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	
		10週	交流回路網の計算(電気回路)	網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。 重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	
		11週	交流回路網の計算(電気回路)	網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。 重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	
		12週	交流回路網の計算(電気回路)	網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。 重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	
		13週	共振回路(電気回路)	直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学演習Ⅳ		
科目基礎情報							
科目番号	0004		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	配布資料						
担当教員	安田 利貴						
目的・到達目標							
本授業の目的は、これまで講義で習得した静電界、静磁界について演習を通して、理解度の確認を行うと同時に、基本問題を自分で解く力を修得することである。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	様々な帯電体の静電界特性が理解でき、問題が解ける。		様々な帯電体の静電界特性が理解できる。		様々な帯電体の静電界特性が理解できない。		
評価項目2	様々な磁荷の静磁界特性が理解できて、問題が解ける。		様々な磁荷の静磁界特性が理解できる。		様々な磁荷の静磁界特性が理解できない。		
評価項目3	静電界と静磁界の関係から、マクスウェル方程式が理解でき、その方程式が導出できる。		静電界と静磁界の関係から、マクスウェル方程式が理解できる。		静電界と静磁界の関係から、マクスウェル方程式が理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	静電界および静磁界について、各種の素子を用いて、それぞれの特性を計算する。また、各法則を示す数式について、図形を用いた解法を行い、数式も持つ意味について理解を深める						
授業の進め方と授業内容・方法	静電界、静磁界を例に、各種の例題を解く。そして、静電界と静磁界を結合した電磁波の概念を導く例題を解く。						
注意点	電磁気学Ⅰ～Ⅲを十分復習しておくこと。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	電荷のクーロンの法則について確認を行い、複数の電荷が作用する力、電位、電界の計算法を確認する。	クーロンの法則について確認を行い、複数の電荷が作用する力、電位、電界の計算が理解できる。			
		2週	帯電した導体（円筒状、球状など）周囲の電位、電界の計算法を確認する。	各種形状の電位、電界の計算方法が理解できる。			
		3週	平行平板間の電界に関するクーロンの法則と電界Eの発散の関係について図解を用いて解説する。	平行平板間の電界に関するクーロンの法則と電界Eの発散の関係について理解できる。			
		4週	補助問題（課題など）の解法と1回目の小テストを行う。	小テストを行うことで、これまでの理解度がわかる。			
		5週	平行平板の誘電体内の静電界、電位の計算法を解説する。	平行平板の誘電体内の静電界、電位の計算法が理解できる。			
		6週	球の誘電体内の静電界、電位の計算法を解説する。	球の誘電体内の静電界、電位の計算法が理解できる。			
		7週	電位を示すラプラス方程式の数値解法を解説する。	電位を示すラプラス方程式の数値解法が理解できる。			
		8週	補助問題（課題など）の解法と2回目の小テストを行う。	小テストを行うことで、これまでの理解度がわかる。			
	4thQ	9週	磁荷のクーロンの法則について確認を行い、磁気双極子がおよぼす磁界、磁位の関係を解説する。	磁気双極子が作る磁界、磁位の関係が理解できる。			
		10週	微小磁石が作る磁界、磁位の関係を解説する。	微小磁石が作る磁界、磁位の関係を理解できる。			
		11週	ソレノイド内を流れる電流が作る磁界を解説する。	ソレノイド内を流れる電流が作る磁界が理解できる。			
		12週	様々な形状のソレノイドのインダクタンスの算出方法を解説する。	様々な形状のソレノイドのインダクタンスの算出方法を理解する。			
		13週	静電界のまとめ。クーロンの法則、ガウスの法則、電界の周積分の法則、電位ポテンシャルを示す定義式を解説する。	クーロンの法則、ガウスの法則、電界の周積分の法則、電位ポテンシャルを示す定義式が理解できる。			
		14週	静磁界のまとめ。ビオ・サバールの法則、アンペアの法則、磁束の保存則、磁界ベクトルポテンシャルを示す定義式を解説する。	ビオ・サバールの法則、アンペアの法則、磁束の保存則、磁界ベクトルポテンシャルを示す定義式が理解できる。			
		15週	マクスウェル方程式の算出法の解説と3回目の小テスト	小テストを行うことで、これまでの理解度がわかる。			
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	確率・統計		
科目基礎情報							
科目番号	0005		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	配布資料						
担当教員	永井 翠						
目的・到達目標							
確率, 統計の概念の系統的な理解を通して, 数学の知識の習得と技能の習熟を図るとともに, 現象を数学的に捉え, 記述し, 処理する能力を養うことを目標とする. 授業では, 確率分布および推定・検定に関する基礎的な内容を扱う. 授業内容を60%以上理解し計算できることで達成とする.							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1		さまざまな確率の計算ができる。	基本的な確率の計算ができる。	基本的な確率の計算ができない。			
評価項目2		離散確率変数や確率分布の概念について理解し, 期待値や分散を計算できる。	離散確率分布の期待値や分散を計算できる。	離散確率分布の期待値や分散を計算することができない。			
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	確率, 統計の概念の系統的な理解を通して, 数学の知識の習得と技能の習熟を図るとともに, 現象を数学的に捉え, 記述し, 処理する能力を養う. 授業では, 確率分布および推定・検定に関する基礎的な内容を扱う.						
授業の進め方と授業内容・方法	講義, 問題演習, プリント教材等を組み合わせ, 数学の知識を確実にするとともに計算力・思考力を養い, 数学を活用する能力を伸ばす.						
注意点	<成績評価> 試験(80%), 平常点(20%)の合計100点満点で評価し, 合計の6割以上を獲得した者を合格とする. ただし平常点は授業中に行う課題演習等で評価する.						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	連続型確率分布				
		2週	正規分布				
		3週	二項分布と正規分布の関係				
		4週	二項分布と正規分布の関係				
		5週	確率変数の関数				
		6週	母集団と標本, 統計量と標本分布				
		7週	問題演習				
		8週	母集団と標本, 統計量と標本分布				
	4thQ	9週	いろいろな確率分布				
		10週	点推定				
		11週	母平均の区間推定				
		12週	母平均の区間推定				
		13週	母分散, 母比率の区間推定				
		14週	母分散, 母比率の区間推定				
		15週	問題演習				
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	小テスト	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	工業数学 I
科目基礎情報				
科目番号	0006	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科	対象学年	4	
開設期	後期	週時間数	2	
教科書/教材	寺田文行、木村宣昭共著：ベクトル解析の基礎 (サイエンス社)			
担当教員	大塚 友彦			

### 目的・到達目標

【目的】本授業の目的は、運動学や電磁気学等を学ぶために必要となるベクトル値関数、ベクトル場とスカラー場、線積分と面積分静電界の基本概念を修得し、これらを活用するスキルを身に付けることである。

【到達目標】

1. ベクトル値関数の微分の基本概念を理解でき、運動学等の具体例に適用できる。
2. 場における勾配、発散、回転の基本概念を説明でき、重力、運動学や電磁気学等の具体例に適用できる。
3. 線積分の基本概念を説明でき、運動学等の具体例に適用できる。
4. ガウスの発散定理、ストークスの定理の基本概念を説明でき、物理的な意味を理解できる。

### ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	ベクトル値関数の微分の基本概念を理解でき、運動学に適用できる。	ベクトル値関数の微分の基本概念を理解でき、運動学の基礎的な事例に適用できる。	ベクトル値関数の微分の基本概念を理解できる。
評価項目2	場における勾配、発散、回転の基本概念を説明でき、重力、運動学や電磁気学等の具体例に適用できる。	場における勾配、発散、回転の基本概念を説明でき、重力、運動学や電磁気学等の基礎的な具体例に適用できる。	場における勾配、発散、回転の基本概念を説明できる。
評価項目3	線積分の基本概念を説明でき、運動学等の具体例に適用できる。	線積分の基本概念を説明でき、運動学等の基礎的な具体例に適用できる。	線積分の基本概念を説明できる。
評価項目4	ガウスの発散定理、ストークスの定理の基本概念を説明でき、電磁気学の具体例に適用できる。	ガウスの発散定理、ストークスの定理の基本概念を説明でき、電磁気学の基礎的な具体例に適用できる。	ガウスの発散定理、ストークスの定理の基本概念を説明できる。

### 学科の到達目標項目との関係

#### 教育方法等

概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ベクトルの復習 ベクトルの加減演算、内積、外積等の基本概念を理解できる。</li> <li>2. ベクトル値関数 1変数のベクトル値関数の基本概念とその微分について理解できる。</li> <li>3. スカラー場とベクトル場 スカラー場とベクトル場の基本概念を理解できる。また、スカラー場の勾配、ベクトル場の発散や回転の基本概念を理解でき、これらを具体的に運動学や電磁気学の具体的な事例に適用できる。</li> <li>4. 線積分と面積分 線積分と面積分の基本概念を理解できる。また、これらの基礎知識を運動学や電磁気学に適用することができる。さらにガウスの発散定理やストークスの定理の基本概念を説明でき、物理的な意味を理解できる。</li> </ol>
授業の進め方と授業内容・方法	授業では、教科書に沿って、そのエッセンスを中心に、問題園主を交えながら講義する。一人一人が到達目標を達成できるようにベクトル解析の基本概念や運動学や電磁気学への適用方法を理解できるように説明する。また、主体的な学生の事前学習と復習を促すため、不定期に小テストや問題演習を行う。事前学習や復習を前提とする。
注意点	授業の予習と復習は欠かさず行うこと。

#### 授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	「1. ベクトルの復習」として、基本演算（加減算、内積、外積等）を復習する。	ベクトルの基本概念を理解し、基本演算（加減算、内積、外積等）の計算ができる。
		2週	「2. ベクトル値関数」として、ベクトル値関数、導関数等の基本概念を説明する。	ベクトル値関数の基本概念を理解でき、曲線の接線ベクトルや曲線の長さを求められる。
		3週	「3. スカラー場とベクトル場」として、スカラー場とベクトル場の基本概念を説明する。	スカラー場、ベクトル場の基本概念が説明でき、等位曲線、等位面、流線の意味を説明できる。
		4週	「3. スカラー場とベクトル場」として、スカラー場の勾配の基本概念を説明する。	スカラー場の勾配の基本概念を説明でき、スカラー場から勾配を求める方法を理解できる。
		5週	「3. スカラー場とベクトル場」として、スカラー場の発散の基本概念を説明する。	スカラー場の勾配の基本概念を説明でき、スカラー場から発散を求める方法を理解できる。
		6週	「3. スカラー場とベクトル場」として、勾配並びに発散に関する問題演習を行う。	勾配や発散に関する問題演習を通じて、勾配や発散に関する理解を深めることができる。
		7週	中間試験を実施する。	中間試験問題の解き方を理解できる。
		8週	授業予備日とし、必要に応じて復習を行う。	復習により理解を深めることができる。
	4thQ	9週	「3. スカラー場とベクトル場」として、ベクトル場の回転の基本概念を説明する。	ベクトル場の回転の基本概念を説明でき、ベクトル場から回転を求める方法を理解できる。
		10週	「3. スカラー場とベクトル場」として、ベクトル場の回転に関する問題演習を行う。	ベクトル場の回転に関する問題演習を通じて回転に関する理解を深めることができる。
		11週	「4. 線積分と面積分」として、線積分や面積分の基本概念とその応用を説明する。	線積分や面積分の基本概念を説明でき、運動学や電磁気学等の具体的な事例に適用できる。
		12週	「4. 線積分と面積分」として、ガウスの発散定理の基本概念を説明する。	ガウスの発散定理の基本概念を説明でき、マクスウェルの方程式に適用できる。
		13週	「4. 線積分と面積分」として、ストークスの定理の基本概念を説明する。	ストークスの定理の基本概念を説明でき、マクスウェルの方程式に適用できる。
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。

	15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	30	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	工業数学Ⅱ		
科目基礎情報							
科目番号	0007	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1				
開設学科	電子工学科	対象学年	4				
開設期	後期	週時間数	2				
教科書/教材	複素関数 - キャンパスゼミ - マセマ出版						
担当教員	加藤 格						
目的・到達目標							
電磁気学や電子回路で取り扱う複素関数の基本的な考え方を理解できる。複素関数の取り扱い、正則関数、複素積分、留数を説明でき、応用できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1	複素関数の表記法を正確に説明できる。	複素関数の表記法を説明できる。	複素関数の表記法を説明できない。				
評価項目2	複素方程式が正確に解ける。	複素方程式が解ける。	複素方程式が解けない。				
評価項目3	複素関数の微分が正確に出来る。	複素関数の微分が出来る。	複素関数の微分が出来ない。				
評価項目4	複素関数の積分が正確に出来る。	複素関数の積分が出来る。	複素関数の積分が出来ない。				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	電磁気学や電子回路で取り扱う複素関数の基本的な考え方を解説する。複素関数の表記法、複素方程式、複素微分、複素積分、留数等について解説し、例題を示して計算法を説明し、応用できるようにする。						
授業の進め方と授業内容・方法	教科書の内容を基本として、板書により講義する。1部プリントにより補足する。授業内で例題を解き、解説する。						
注意点	微分積分の基本や公式の理解が必要。予習復習の習慣が重要。						
授業計画							
後期	3rdQ	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
		1週	複素数と複素平面	複素数の基本的な表記法を説明できる。			
		2週	複素数と図形	複素数の図形的な表現を説明できる。			
		3週	複素関数と2つの複素平面	複素関数を2つの複素平面上で取り扱う手法を説明できる。			
		4週	多価関数	多価関数を説明できる。			
		5週	複素関数の微分と正則関数	複素関数の微分ができる。正則性を説明できる。			
		6週	コーシー・リーマンの関係式	コーシー・リーマンの関係式を説明でき、応用できる。			
		7週	等角写像	写像の等角性を説明できる。			
	8週	複素関数の積分	複素関数の積分ができる。				
	4thQ	9週	コーシーの積分定理	コーシーの積分定理が説明でき、応用できる。			
		10週	コーシーの積分公式	コーシーの積分公式が説明でき、応用できる。			
		11週	グルサーの定理	グルサーの定理を説明でき、応用できる。			
		12週	べき級数とテイラー展開	べき級数、テイラー展開を説明できる。			
		13週	マクローリン展開、ローラン展開	マクローリン展開、ローラン展開を説明できる。			
		14週	留数	留数の計算ができる。			
		15週	留数定理	留数定理を説明し、応用できる。			
16週							
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	0	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	工業数学Ⅲ		
科目基礎情報							
科目番号	0008	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1				
開設学科	電子工学科	対象学年	4				
開設期	前期	週時間数	2				
教科書/教材							
担当教員	青木 宏之						
目的・到達目標							
本授業で扱うテーマは最小二乗法とフーリエ級数の二つであり、これらテーマの背後にある数学的な発想法や考え方を身に付け、微分積分や行列、複素数等を用いてこれらの計算ができるようになることである。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	3年生までに学んだ数学（三角関数，微分積分，線形代数等）の知識を土台として、本授業では工学で広く使われる数学を学ぶ。本授業で扱うテーマは次の二つ、最小二乗法とフーリエ級数である。これらテーマの背後にある数学的な発想法や考え方を身にけるとともに、微分積分や行列、複素数等を用いたこれら計算がスムーズに行える力を養成していく。						
授業の進め方と授業内容・方法	毎回の授業は基本的には講義 50%、演習 50%の配分で進めていく。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	3年生までの数学の復習を行なう。				
		2週	最小2乗法について				
		3週	最小2乗法について				
		4週	最小2乗法について				
		5週	最小2乗法からフーリエ級数へ				
		6週	フーリエ級数－正弦波の重ね合わせ				
		7週	フーリエ級数－周期2nの繰り返し波形				
		8週	フーリエ級数－周期Tの繰り返し波形				
	2ndQ	9週	フーリエ級数－周期Tの繰り返し波形				
		10週	オイラーの公式				
		11週	複素数を用いたフーリエ級数				
		12週	複素数を用いたフーリエ級数				
		13週	総合演習				
		14週	総合演習				
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	工業数学Ⅳ		
科目基礎情報							
科目番号	0009		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	「これなら分かる応用数学教室」金谷健一 (共立出版)						
担当教員	青木 宏之						
目的・到達目標							
既に学んでいるフーリエ級数をフーリエ変換へと発展させ、その意味と基本的性質を理解し、基本的なフーリエ変換の計算ができることである。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本授業では、工業数学Ⅲの授業に引き続いて、信号処理や画像処理等のデータ解析で重要な役割を果たすフーリエ解析について学ぶ。まず、既に学んでいるフーリエ級数をフーリエ変換へと発展させ、その基本的性質を理解する。そのうちアナログデータとデジタルデータの橋渡しをするサンプリング定理について学習し、離散データのフーリエ変換についても学ぶ。						
授業の進め方と授業内容・方法	授業は基本的に講義50%、演習50%の配分で進める。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容・方法			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	フーリエ級数展開の復習 1				
		2週	フーリエ級数展開の復習 2				
		3週	フーリエ級数からフーリエ変換へ				
		4週	代表的波形のフーリエ変換				
		5週	フーリエ変換の諸性質				
		6週	線形時不変システムとたたみ込み演算について				
		7週	フーリエ変換演習問題				
		8週	総合演習問題				
	4thQ	9週	総合演習問題				
		10週	サンプリング定理				
		11週	離散フーリエ変換				
		12週	離散フーリエ変換の諸性質				
		13週	離散フーリエ変換演習問題				
		14週	フーリエ変換の応用例ー画像処理				
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電磁気学Ⅲ
科目基礎情報					
科目番号	0010		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	基礎電磁気学 (改訂版) 山口昌一郎著 電気学会				
担当教員	安田 利貴				
目的・到達目標					
電磁誘導現象と磁性体特性に関する基本概念を修得として、これらの知識を活用法を身に付ける。以下、到達目標を提示する。 1. 電磁誘導作用に関するファラデーの法則を説明することができる。 2. 電磁的結合の要素としてのインダクタンスを説明することができる。 3. 物質の磁性体特性を説明することができる。 4. インダクタンスの算出、磁性体の特徴とその利用方法が説明できる。					
ルーブリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1		電磁誘導作用に関するファラデーの法則を説明と基本的な問題を解くことができる。	電磁誘導作用に関するファラデーの法則を説明ができる。	電磁誘導作用に関するファラデーの法則を説明できない。	
評価項目2		電磁的結合の要素としてのインダクタンスを説明と基本問題を解くことができる。	電磁的結合の要素としてのインダクタンスを説明することができる。	電磁的結合の要素としてのインダクタンスを説明できない。	
評価項目3		物質の磁性体特性を説明と基本的な問題を解くことができる。	物質の磁性体特性を説明できる。	物質の磁性体特性を説明できない。	
評価項目4		インダクタンスの説明と算出ができる。そして、磁性体の特徴とその利用方法が説明できる。	インダクタンスの説明と磁性体の特徴とその利用方法が説明できる。	インダクタンスの説明ができない。磁性体の特徴とその利用方法が説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	1. 電磁誘導作用に関するファラデーの法則の原理が理解できる。 2. 電磁的結合の要素としてのインダクタンスの原理が理解でき、計算もできる。 3. コイルの接続方法や透磁率の違いによるインダクタンスの特性が理解できる。 4. 磁性体の特徴とその利用方法が説明できる。				
授業の進め方と授業内容・方法	数式で示される電磁気現象を図示を用いて理解を深める工夫をする。				
注意点	電磁気学Ⅱで学ぶ「磁界」について特に理解しておくこと。また誘導起電力やインダクタンスなどを実際に計算するので、解析で学ぶ微分・積分を再度確認しておくこと。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. 電磁誘導作用 (その1) ファラデーの法則による電磁誘導現象を解説する。	ファラデーの法則による電磁誘導現象の考え方が理解できる。	
		2週	1. 電磁誘導作用 (その2) 磁界中で回転するコイルに誘導される起電力、磁界中を運動する導体に生じる起電力および電気・機械エネルギー変換、渦電流を解説する。	磁界中で回転するコイルに誘導される起電力、磁界中を運動する導体に生じる起電力および電気・機械エネルギー変換、渦電流が理解できる。	
		3週	1. 電磁誘導作用 (その3) 交流の発生、磁界中を運動する導体に生じる起電力を電磁誘導の作用を考慮して解説する。	交流の発生、磁界中を運動する導体に生じる起電力を電磁誘導の作用が理解できる。	
		4週	1. 電磁誘導作用 (その4) 電磁誘導作用に依存する電気・機械エネルギー変換、渦電流について解説する。	電磁誘導作用に依存する電気・機械エネルギー変換、電流が理解できる。	
		5週	2. インダクタンス (その1) 電磁結合の状態を知る上で重要な自己インダクタンスと相互インダクタンスを解説する。	電磁結合の状態を知る上で重要な自己インダクタンスと相互インダクタンスが理解できる。	
		6週	2. インダクタンス (その2) 電磁結合における自己インダクタンスと相互インダクタンスの相互作用について解説する。	電磁結合における自己インダクタンスと相互インダクタンスの相互作用が理解できる。	
		7週	中間試験を実施する。	1～6週までの講義内容の理解度が確認できる。	
		8週	3. インダクタンス (その1) 回路的な接続の相違によるインダクタンスの相互作用を解説する。	回路的な接続の相違によるインダクタンスの相互作用が理解できる。	
	2ndQ	9週	3. インダクタンス (その2) 環状ソレノイド・円筒ソレノイドなどの具体的なインダクタンスの計算方法を理解する。	環状ソレノイド・円筒ソレノイドなどの具体的なインダクタンスの計算方法が理解できる。	
		10週	4. 磁性体 (その1) 磁性体の磁氣的性質、磁化曲線、磁気ヒステリシスなどについて解説する。	磁性体の磁氣的性質、磁化曲線、磁気ヒステリシスなどが理解できる。	
		11週	4. 磁性体 (その2) 電気回路との類似性から、磁気回路におけるオームの法則により、磁性体各部の磁束分布を計算する方法を解説する。	電気回路との類似性から、磁気回路におけるオームの法則により、磁性体各部の磁束分布を計算する方法が理解できる。	
		12週	4. 磁性体 (その3) 物質の磁性、磁化の強さ、磁化率と透磁率、強磁性体の磁化などを解説する。	物質の磁性、磁化の強さ、磁化率と透磁率、強磁性体の磁化などが理解できる。	

	13週	4. 磁性体 (その4) 磁化に要するエネルギー, ヒステリシス損失, 磁気回路, エアギャップをもつ磁気回路を解説する.	磁化に要するエネルギー, ヒステリシス損失, 磁気回路, エアギャップをもつ磁気回路が理解できる.
	14週	期末試験を実施する.	7～14週までの講義内容の理解度が確認できる.
	15週	授業全体を振り返る.	目的や目標に対する到達度を自己点検できる.
	16週		

#### 評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	過渡現象
科目基礎情報					
科目番号	0011		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	配布資料				
担当教員	安田 利貴				
目的・到達目標					
<p>【目標】本授業の目標は、コンデンサ、コイルが持つ電圧・電流の過渡特性に関する基本的概念を習得して、これらの知識を活用する能力を習得することである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流・交流回路におけるコンデンサ、コイルがおよぼす電圧・電流の定常および過渡状態について説明ができる。</li> <li>2. RLCで構成される回路状態を示す微分方程式を直接、解くことができる。</li> <li>3. RLCで構成される回路状態を示す微分方程式をラプラス変換を用いて解くことができる。</li> <li>4. 過渡現象の応用として、電気回路と機械的状態の共通点や微分・積分回路について理解できる。</li> </ol>					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	電気回路Ⅰ・Ⅱの電子回路の直流・交流回路において、オームの法則、キルヒホッフの法則などの原理原則説明ができ、更に、基本問題が解ける。	オームの法則、キルヒホッフの法則などを用いて直流・交流回路の基本的な考え方を説明できる。	オームの法則、キルヒホッフの法則などを用いて直流・交流回路の基本的な考え方を説明できない。		
評価項目2	RLCで構成される回路状態を示す微分方程式を導き出す手順が説明できて、解くことができる。	RLCで構成される回路状態を示す微分方程式を導き出す手順が説明ができる。	RLCで構成される回路状態を示す微分方程式を導き出す手順が説明ができない。		
評価項目3	RLCで構成される回路状態を示す微分方程式をラプラス変換を導き出す説明ができ、解くことができる。	RLCで構成される回路状態を示す微分方程式をラプラス変換を導き出す説明ができる。	RLCで構成される回路状態を示す微分方程式をラプラス変換を導き出す説明ができない。		
評価項目4	過渡現象の応用として、電気回路と機械的状態の共通点や微分・積分回路の特徴が説明でき、その状態方程式を解くことができる。	過渡現象の応用として、電気回路と機械的状態の共通点や微分・積分回路の特徴が説明できる。	過渡現象の応用として、電気回路と機械的状態の共通点や微分・積分回路の特徴が説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電子回路に基本原理の確認 オームの法則、キルヒホッフの法則および抵抗、コンデンサ、コイルの働きを確認する。</li> <li>2. 過渡現象 コンデンサ、コイルの性質と電気エネルギーの関係が理解できる。</li> <li>3. 1. 直流回路 状態方程式について、微分方程式の直接解法とラプラス変換を用いた方法を理解する。 また、必要に応じて特性を時間的な変化から確認できるようにする。 <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 1. 1. RL回路直列回路</li> <li>3. 1. 2. RC回路直列回路</li> <li>3. 1. 3. 直並列回路</li> <li>3. 1. 4. LRM結合回路</li> </ol> </li> <li>3. 2. パルス回路</li> <li>3. 3. 交流回路</li> <li>4. 複エネルギー回路 <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 1. 直流回路</li> <li>4. 2. 交流回路</li> </ol> </li> <li>5. 過渡現象の応用 状態方程式について、微分方程式の直接解法とラプラス変換を用いた方法を理解する。</li> </ol>				
授業の進め方と授業内容・方法	演習問題を主体に授業を進める。学習の到達目標が実現できるように、レポートや定期試験を行う。				
注意点	直流理論および交流理論を充分理解し、定常状態における直流・交流回路が解けること。数学において、微分・積分の知識があり、基本的な関数の微分・積分ができるようにしておく。授業の予習・復習及び演習については自学自習により取り組み学修すること。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. 過渡現象、線形微分方程式の解法基礎 コンデンサ、コイルの性質と電気エネルギーの関係について、電圧もしくは電流の動きに注目して過渡特性を解説する。また、微分方程式の直接解法を確認する。	コンデンサ、コイルの性質と電気エネルギーの関係について、電圧もしくは電流の動きに注目した過渡特性をイメージできる。微分方程式の直接解法として、直接積分形、変数分離形などを理解する。	
		2週	直流RL回路直列回路の状態方程式を示す微分方程式の直接解法を例題を通して解説する。	直流RL回路直列回路の状態方程式を示す微分方程式の直接解法を理解できる。	
		3週	直流RC回路直列回路の状態方程式を示す微分方程式の直接解法を例題を通して解説する。	直流RC回路直列回路の状態方程式を示す微分方程式の直接解法を理解できる。	
		4週	直流直並列回路の状態方程式を示す微分方程式の直接解法を例題を通して解説する。	直流直並列回路の状態方程式を示す微分方程式の直接解法を理解できる。	
		5週	ラプラス変換を用いた微分方程式の解法について解説をする。また、これまでの回路の例題についてラプラス変換を用いた解法について解説する(その1)。	ラプラス変換を用いた微分方程式の解法が理解できる。また、これまでの回路の例題についてラプラス変換を用いた解法が理解できる。	
		6週	これまでの回路の例題についてラプラス変換を用いた解法について解説する(その2)	これまでの回路の例題についてラプラス変換を用いた解法が理解できる。	

2ndQ	7週	中間試験を実施する。	1～6週までに行った授業内容を理解する。
	8週	LRM結合回路の状態方程式の解法を解説する。	LRM結合回路の状態方程式の解法が理解できる。
	9週	パルス回路の状態方程式の解法を解説する。必要に応じて、過度特性を視覚化する。	パルス回路の状態方程式の解法を理解する。パルス回路の過度特性を視覚化できる。
	10週	交流回路の状態方程式の解法を解説する。必要に応じて、過度特性を視覚化する（その1）。	交流回路の状態方程式の解法を理解する。交流回路の過度特性を視覚化できる。
	11週	交流回路の状態方程式の解法を解説する。必要に応じて、過度特性を視覚化する（その2）。	交流回路の状態方程式の解法を理解する。交流回路の過度特性を視覚化できる。
	12週	相互誘導回路の電流変化を解説する。	相互誘導回路の電流変化が理解できる。
	13週	過度現象の応用 微分・積分回路の性質および機械的過度現象と電気回路の類似点を解説する。	過度現象の応用として微分・積分回路の性質および機械的過度現象と電気回路の類似点が理解できる。
	14週	期末試験を実施する。	7～14週までに行った授業内容を理解する。
	15週	授業全体の確認を行う。	目標に対する到達度を自己点検できる。
16週			

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	ひずみ波交流		
科目基礎情報							
科目番号	0012		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	プリント						
担当教員	加藤 格						
目的・到達目標							
ひずみ波交流について説明できる。ひずみ波の解析手法として、フーリエ級数を理解し、簡単な波形についてフーリエ級数展開できる。ひずみ波の電力について説明できる。等価正弦波について説明できる。ひずみ波を等価正弦波に変換できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1		簡単な波形について正確にフーリエ級数展開できる。	簡単な波形についてフーリエ級数展開できる。	簡単な波形についてフーリエ級数展開できない。			
評価項目2		簡単な波形について正確に複素フーリエ級数展開できる。	簡単な波形について複素フーリエ級数展開できる。	簡単な波形について複素フーリエ級数展開できない。			
評価項目3		ひずみ波の電力および等価正弦波について説明でき、計算できる。	ひずみ波の電力および等価正弦波について説明できる。	ひずみ波の電力および等価正弦波について説明できない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ひずみ波交流とその解析手法であるフーリエ級数を習得する。簡単な周期関数の波形についてフーリエ級数展開する手法を学ぶ。複素フーリエ級数について解説する。ひずみ波の電力について解説する。等価正弦波について解説する。ひずみ波を等価正弦波に変換する手法を学ぶ。						
授業の進め方と授業内容・方法	講義と平行して、プリントによる演習を行う。						
注意点	三角関数、積分の計算の予習復習が必要。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	ひずみ波について	基本概念を説明できる。波形の合成が説明できる。			
		2週	フーリエ級数 (1)	基本概念を説明できる。			
		3週	フーリエ級数 (2)	基本的性質を説明できる。			
		4週	フーリエ級数 (3)	方形波のフーリエ級数展開ができる。			
		5週	フーリエ級数 (4)	三角波のフーリエ級数展開ができる。			
		6週	フーリエ級数 (5)	のこぎり波のフーリエ級数展開ができる。			
		7週	フーリエ級数 (6)	フーリエ級数展開の総括説明ができる。			
		8週	複素フーリエ級数 (1)	複素フーリエ級数の基本概念を説明できる。			
	2ndQ	9週	複素フーリエ級数 (2)	複素フーリエ級数の簡単な計算ができる。			
		10週	ひずみ波の電圧、電流 (1)	ひずみ波交流のリアクタンスを計算できる。			
		11週	ひずみ波の電圧、電流 (2)	ひずみ波交流の実効値を計算できる。			
		12週	ひずみ波の電圧、電流 (3)	ひずみ波交流の電力計算ができる。			
		13週	等価正弦波 (1)	等価正弦波について説明できる。			
		14週	等価正弦波 (2)	等価正弦波の計算ができる。			
		15週	総括	講義内容について理解し説明できる。			
		16週					
評価割合							
	試験	課題提出	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	20	0	0	0	0	70
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子回路Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0013		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	制御基礎講座 (3) プログラム学習による電子制御				
担当教員	水戸 慎一郎				
目的・到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オペアンプを用いて多種多様な機能の電子回路が実現できることを学ぶ。</li> <li>・ 電力増幅を行う場合に考慮すべき点について理解する。</li> <li>・ オペアンプを用いた発振器の原理とその種類について学習する。</li> <li>・ オペアンプを用いたアクティブフィルタについて学習する。</li> </ul>					
ループリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1 トランジスタ回路	トランジスタを用いた各種回路の動作を理解し、適切に設計できる。		トランジスタを用いた電力増幅回路を設計できる。		トランジスタを用いた増幅回路を設計できない。
評価項目2 オペアンプ回路	オペアンプの基本動作、及び帰還をかけた際の動作を理解し、イマジナリショート等の概念を用いて所望の機能を持つ回路を設計できる。		オペアンプを用いた反転増幅回路、非反転増幅回路、シュミットトリガ回路を設計できる。		オペアンプを用いた増幅回路を設計できない。
評価項目3 フィルタ回路	正規化表を用いて各種アクティブフィルタ回路を設計できる。		オペアンプの周波数特性を理解している。積分器、微分器の周波数特性を計算できる。		フィルタ回路の設計ができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電子制御を行うために、トランジスタ回路の復習、及びオペアンプ回路の学習を行う。				
授業の進め方と授業内容・方法	座学を中心としつつ、適宜演習を行う。 時間があれば、オペアンプ回路の実習を行い、理解を深める。				
注意点	3年後期に開講されている電子回路Ⅰの内容をよく理解していること。電子回路は電気・電子の幅広い知識が必要とされるので、履修の際は1年から3年までの数学、専門科目について十分復習しておくこと。				
授業計画					
	週	授業内容・方法		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	学習範囲の説明 ・電子制御の概要		電子制御とはどういったもので、どのような分野に活用されているかを理解する。
	2週	トランジスタ回路の復習Ⅰ ・トランジスタを用いた電流増幅 ・トランジスタを用いた電圧増幅		トランジスタを用いた電流増幅回路、電圧増幅回路を設計できる。	
	3週	トランジスタ回路の復習Ⅱ ・トランジスタを用いた電力増幅 ・SEPP回路		トランジスタを用いた電力増幅回路を設計できる。	
	4週	オペアンプ ・オペアンプの概要 ・オペアンプの比較動作		オペアンプの概要について理解する。	
	5週	帰還をかけたオペアンプ回路Ⅰ ・正帰還をかけたオペアンプ回路 ・シュミットトリガ回路		正帰還をかけた際のオペアンプ動作を理解する。シュミットトリガ回路を設計できる。	
	6週	帰還をかけたオペアンプ回路Ⅱ ・負帰還をかけたオペアンプ回路 ・反転増幅回路 ・非反転増幅回路		正帰還をかけた際のオペアンプ動作を理解する。反転増幅回路、非反転増幅回路を設計できる。	
	7週	帰還をかけたオペアンプ回路Ⅲ ・イマジナリショート ・イマジナリショートを用いた差動増幅回路の設計		イマジナリショート概念を理解し、回路設計に応用できる。	
	8週	中間試験			
	2ndQ	9週	代表的なオペアンプ回路 ・バッファ ・加算器 ・ピークホールド回路 ・定電圧電源 ・定電流電源		代表的なオペアンプ回路を理解し、設計できる。
	10週	オペアンプのフィルタ動作Ⅰ ・オペアンプの周波数特性 ・積分器のLPF動作		オペアンプの周波数特性を理解する。積分器のLPF動作を理解し、設計できる。	
	11週	オペアンプのフィルタ動作Ⅱ ・微分器のHPF動作		微分器のHPF動作を理解し、設計できる。	
	12週	オペアンプを用いた発振器 ・無安定マルチバイブレータ ・三角波発振器		オペアンプを用いた発振器を設計できる。	
	13週	アクティブフィルタⅠ ・フィルタ特性 ・伝達関数		各種フィルタ特性について理解する。簡単なフィルタ回路の伝達関数を計算できる。	
	14週	アクティブフィルタⅡ ・正規化表を用いたアクティブフィルタの設計。		正規化表を用いてアクティブフィルタを設計できる。	



	15週	学習のまとめ	授業を通した学習内容についてまとめを行う。
	16週	期末試験	

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	回路網理論
科目基礎情報					
科目番号	0014		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	基礎からの交流理論 (小郷原著, 小亀・石亀著, 電気学会)				
担当教員	小池 清之				
目的・到達目標					
【目的】 回路網理論の位置付け, 他分野への展開, 回路網理論で習得すべき学習項目, F行列の利用方法, 回路の諸定理の理解, フィルタの構成法, について理解する。 【到達目標】 1. 回路網理論の位置付け, 他分野への展開を説明することができる。 2. 回路網理論の学習項目を図や数式を交えて説明することができる。 3. F行列の利用方法を図や数式を交えて説明することができる。 4. 回路の諸定理を説明することができる。 5. フィルタの構成法の概略を説明することができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	回路網理論の位置付けを理解しており, 他分野への展開を複数列挙し説明することができる。	回路網理論の位置付けを理解しており, 他分野への展開の一例を説明することができる。	回路網理論の位置付けを理解していない。		
評価項目2	回路網理論の学習項目を図や数式を交えて説明することができ, 問題を解くことができる。	回路網理論の学習項目を図や数式を交えて説明することができる。	回路網理論の学習項目を図や数式を交えて説明することができない。		
評価項目3	F行列の利用方法を図や数式を交えて説明することができ, 問題を解くことができる。	F行列の利用方法を図や数式を交えて説明することができる。	F行列の利用方法を図や数式を交えて説明することができない。		
評価項目4	回路の諸定理を例を挙げて説明することができる。	回路の諸定理の概略を説明することができる。	回路の諸定理の概略を説明することができない。		
評価項目5	フィルタの構成法の概略を説明することができる。	フィルタの基礎を説明することができる。	フィルタについて説明することができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	システムとしての電気回路・電子回路は, 2つの端子が対になった四端子網 (二端子対回路) の組み合わせとして取り扱うことが多い。このような回路網をシステムとして扱うための理論を解説する。				
授業の進め方と授業内容・方法	講義ノートに沿って, 教科書の該当箇所も指摘しながら, 回路網理論の位置付け, 他分野への展開, 回路網理論で習得すべき学習項目, F行列の利用方法, 回路の諸定理の理解, フィルタの構成法, について解説する。				
注意点	3年までの電気回路と電磁気学の内容をよく理解しておくこと。また取り扱い手法として, 特に行列計算について十分復習しておくこと。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	工学における回路網理論の位置付けを示し, 回路網理論にはどのような学習項目があるかを解説する。実務ではCADやシミュレータが用いられるがその基礎となっている事, 最新のデバイスを登録する際には回路やデバイスの知識が必要となることを説明する。	回路網理論の位置付けを理解し, 回路網理論にはどのような学習項目があるかを説明できる。	
		2週	復習を兼ねて電気回路の基礎を概説する。重ねの理を説明する。	重ねの理を理解し, 問題が解ける。	
		3週	テブナンの定理とノートンの定理を説明する。テブナンの等価電圧源やノートンの等価電流源の有用性について解き, いくつかの例題を解説する。	テブナンの定理とノートンの定理を理解し, 問題が解ける。	
		4週	補償定理, 可逆定理, その他有用な定理を解説する。	補償定理, 可逆定理を説明できる。	
		5週	四端子回路網の取り扱い方法を説明し, 行列による表示の意味を解説する。四端子網の入出力変数の扱い方と行列の関係を整理し, 各行列のパラメータの測定方法を説明する。測定方法では扱う行列によって回路の終端条件が異なることを説明する。	四端子回路網を各種行列で表すことができる。各パラメータの測定方法を説明できる。	
		6週	四端子網の相互接続 (直列接続, 並列接続, 直並列接続, 並直列接続) とそれに適した計算方法を説明する。行列間の変換関係についても説明する。	四端子網の相互接続について, それに適した計算方法があることを説明できる。	
		7週	四端子網回路の特性を行列で表したとき, その行列の要素の意味を直接的に表す等価回路があることを説明する。等価回路の視点から相互接続との親和性を理解することも説明する。	四端子網回路の等価回路と相互接続の関係を理解できる。	
		8週	中間試験を実施する。	中間試験問題を解くことができる。	
	9週	中間試験の解説の後, 四端子網の相互接続 (縦続接続) とそれに適したF行列を説明する。行列間の相互変換も説明する。n型回路, T型回路のF行列から $\Delta-Y$ 変換が導かれることも説明する。	これまで学んだ内容を再確認し不十分な点を正しく理解できる。四端子網の縦続接続に適した行列表示はF行列であることを理解し, その有用性について納得できる。		
	10週	F行列を用いた各種問題を解説する。交流回路での変成器, 理想変成器によるインピーダンス変換についても説明する。実際の変成器が理想変成器を含む様々な等価回路で表現できることも示す。	F行列を用いた各種問題を解くことができる。		

	11週	F行列で表された回路の可逆則、映像パラメータ、反復パラメータなど、回路がある特色を持った場合にどんな数学的特徴があるかを学ぶ。またその先に二等分定理などの面白い性質が現れてくること、これを利用した対称四端子網から格子形四端子網への変換などは、見方によっては電気回路のブリッジの問題になることを解説する。	可逆則、映像パラメータ、反復パラメータの意味を理解し、利用場面を説明できる。
	12週	フィルタの構成法の概略を説明する。映像インピーダンスを用いた定Kフィルタ、誘導mフィルタの他、動作伝送係数を用いたフィルタ構成法があることを説明する。最大振幅平坦特性、チエビシェフ特性、最大遅延平坦特性が構成できることを説明する。	フィルタの構成法の概略を説明できる。
	13週	回路網理論の位置付けを再度述べ、回路網が持つグラフとしての特徴も見過ごすことができないということ説明する。グラフ理論は回路以外の他分野への展開がなされていることを説明する。	回路網理論の位置付けを再確認し、他分野への展開を説明することができる。
	14週	期末試験を実施する	期末試験問題の解き方を理解できる。
	15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。
	16週		

### 評価割合

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

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	固体電子工学 I
科目基礎情報					
科目番号	0015	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	電子工学科	対象学年	4		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	プリント配布				
担当教員	永吉 浩				
目的・到達目標					
量子論、固体中の電子の振る舞いの基礎について理解を深め、半導体デバイスの動作原理基礎を理論的に理解できるよう					
量子					
論、固体中の電子の振る舞いの基礎について理解を深め、半導体デバイスの動作原理基礎を理論的に理解できるよう					
量子論、固体中の電子の振る舞いの基礎について理解を深め、半導体デバイスの動作原理基礎を理論的に理解できるようにする。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	量子現象の概念をよく理解できる	量子現象について知っている	量子現象が何かわからない		
評価項目2	エネルギーバンド構造の概念をよく理解し、半導体の性質を説明できる	バンド図を使ってキャリア濃度の温度依存性を説明できる	エネルギーバンドの意味が全く分からない		
評価項目3	キャリアの移動について方程式を立てることを理解し、抵抗率との関係をよく理解している	抵抗率と移動度、キャリア濃度を表す式を知っている	キャリアの流れと抵抗率との関係が全く分からない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要					
授業の進め方と授業内容・方法					
注意点					
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	量子論概説、黒体放射	黒体放射、プランクの式、不確定性原理等の量子論の基本概念が理解できる。	
		2週			
		3週			
		4週	ポーア模型、光電効果、電子波	ポーアの原子模型、光電効果について量子論的視点から理解できる。	
		5週			
		6週			
		7週	シュレーディンガー方程式	シュレーディンガー方程式の基礎が理解できる。	
		8週			
	2ndQ	9週			
		10週	半導体中のキャリア濃度	固体中の電子状態についての基礎的なことが理解できる。状態密度、フェルミ分布関数について理解でき  る。	
		11週			
		12週	半導体の抵抗率、ホール効果	半導体中のキャリア濃度、抵抗率、ホール効果について理解し、これらに関する基本的な問題が解ける	
		13週			
		14週	半導体中のキャリアの流れ	半導体中のキャリアの流れについて理解できる。	

		15週		
		16週		

評価割合

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

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	固体電子工学Ⅱ		
科目基礎情報							
科目番号	0016		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	オリジナルプリント						
担当教員	永吉 浩						
目的・到達目標							
PN接合ダイオード、バイポーラトランジスタ、MOSFETの動作原理を理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	PNダイオードの特性をよく理解している		PNダイオードのバンド図は掛ける。				
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	PN接合ダイオード、バイポーラトランジスタ、MOSFETの動作原理を理解する。						
授業の進め方と授業内容・方法	演習を加えながら進める						
注意点							
授業計画							
	週	授業内容・方法		週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	キャリアの発生再結合		半導体中キャリアの発生再結合について理解できる		
		2週	キャリアの発生再結合		半導体中キャリアの発生再結合について理解できる		
		3週	キャリアの発生再結合		半導体中キャリアの発生再結合について理解できる		
		4週	PN接合		PN接合基本動作のイメージ理解		
		5週	PN接合		PN接合基本動作のイメージ理解		
		6週	PN接合		ポアソン方程式を解いて空乏層部分の電位分布を導ける		
		7週	PN接合		空乏層幅と不純物濃度の関係などについて理解する		
		8週	PN接合		接合容量について理解する		
	4thQ	9週	PN接合		ダイオード電流電圧特性の式を導くことができる		
		10週	PN接合		ダイオード電流電圧特性の式を導くことができる		
		11週	ツエナーダイオード		ツエナーダイオードの動作原理を理解する		
		12週	バイポーラトランジスタ		バイポーラトランジスタの動作イメージを理解する		
		13週	バイポーラトランジスタ		バイポーラトランジスタの動作イメージを理解する		
		14週	バイポーラトランジスタ		実際のデバイス、デバイス構造の変遷について理解する		
		15週	MOSFET		MOSダイオードの理解		
		16週	MOSFET		MOSFETの動作についてイメージ的な理解ができる		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子材料		
科目基礎情報							
科目番号	0017		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	プリント						
担当教員	永吉 浩						
目的・到達目標							
半導体を中心とした電子材料に関わる物性論の基礎を学習し、さらに実験を含めることにより各種電子材料、半導体材料の性質を体験的に学習する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	実験のまとめと考察がきちんとできている		実験結果と考察が述べられている		原理説明が行われていない		
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	半導体の材料的理解を深めるために前半は講義を行い、後半は実験を通じて理解を深める。						
授業の進め方と授業内容・方法	前半は講義、後半は半導体材料に関連した実験を行う。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	半導体の材料的性質	半導体の分類を理解する			
		2週	半導体の材料的性質	各種半導体デバイスと使用材料			
		3週	半導体の材料的性質	半導体に関連した結晶構造を理解する			
		4週	半導体の材料的性質	ミラー指数を理解する			
		5週	半導体の材料的性質	各種半導体製造方法を理解する			
		6週	半導体の材料的性質	半導体デバイス開発史 最先端デバイスの紹介			
		7週	各種物性評価法の概説	X線構造解析			
		8週	各種物性評価法の概説	各種表面分析法を理解する			
	4thQ	9週	各種材料の導電率、導電率の温度依存性	シンプルな実験を通じて半導体物性に親しむ			
		10週	半導体のpn判定、光導電率	シンプルな実験を通じて半導体物性に親しむ			
		11週	散層を形成したシリコンチップの特性評価	シンプルな実験を通じて半導体物性に親しむ			
		12週	各種ダイオードの性質、半導体開発の歴史、プロセス技術	シンプルな実験を通じて半導体物性に親しむ			
		13週	光起電力、太陽電池	シンプルな実験を通じて半導体物性に親しむ			
		14週	ホール効果	シンプルな実験を通じて半導体物性に親しむ			
		15週	偏光・液晶ディスプレイの基礎	シンプルな実験を通じて半導体物性に親しむ			
		16週	点接触ダイオードの作製実験	シンプルな実験を通じて半導体物性に親しむ			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	100	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	プロジェクト演習		
科目基礎情報							
科目番号	0018		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	前期		週時間数	4			
教科書/教材	図解PICマイコン実習 (堀桂太郎 森北出版)、 授業用資料テキスト						
担当教員	青木 宏之,永井 翠						
目的・到達目標							
マイクロコンピュータの基本的なしくみと動作原理を理解し、マイコンを用いてLEDの表示制御や圧電スピーカによる音の生成が自由にできるようにマイコンの回路製作とプログラミングができるようになることである。							
ループリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	マイクロコンピュータ (略してマイコン) のしくみや動作原理を理解し、マイコン回路とプログラミング制御の基本について学ぶ。本科目ではPICマイコンを実例として、PICマイコンの中身やPICマイコンを用いた基本制御回路、それらを動作させるためのプログラミング技術 (アセンブラ言語) を学ぶ。						
授業の進め方と授業内容・方法	基本的に毎回の授業では、まず始めに講義を行い、その後直ぐにその回の講義内容に対応する演習を行なう、という形で進めていく。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	全体のガイダンス				
		2週	P I Cマイコンの基本構成と演習				
		3週	P I Cマイコンの基本構成と演習				
		4週	P I Cマイコンの基本構成と演習				
		5週	P I Cマイコンの基本構成と演習				
		6週	P I Cマイコンの基本構成と演習				
		7週	回路実装演習				
		8週	回路設計演習				
	2ndQ	9週	プログラミング演習				
		10週	プログラミング演習				
		11週	プログラミング演習				
		12週	プログラミング演習				
		13週	総合演習 (くぬぎだ祭に向けてのゲーム作品の検討)				
		14週	総合演習 (くぬぎだ祭に向けてのゲーム作品の検討)				
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	コンピュータ応用		
科目基礎情報							
科目番号	0019		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	図解P I Cマイコン実習 (堀桂太郎 森北出版) 、プリント資料集 (前期から継続)						
担当教員	青木 宏之						
目的・到達目標							
P I Cマイコンを用いたものづくりができるようになることである。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	4年前期の「プロジェクト演習」で学んだP I Cマイコンのハードウェアやソフトウェアに関する知識を土台として、本授業ではそれらを自分で積極的に活用して、P I Cマイコンを用いたものづくりができるようになることが目標である。本授業では2回のものづくり製作演習を行う。						
授業の進め方と授業内容・方法	必要な知識は前期のプロジェクト演習で学んでいるので本授業は演習中心で進めることになる。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容・方法			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	タイマ処理と割り込み処理				
		2週	タイマ処理と割り込み処理				
		3週	P I Cマイコンものづくり演習				
		4週	P I Cマイコンものづくり演習				
		5週	P I Cマイコンものづくり演習				
		6週	P I Cマイコンものづくり演習				
		7週	P I Cマイコンものづくり演習				
		8週	P I Cマイコンものづくり演習				
	4thQ	9週	P I Cマイコンものづくり演習				
		10週	P I Cマイコンものづくり演習				
		11週	P I Cマイコンものづくり演習				
		12週	P I Cマイコンものづくり演習				
		13週	P I Cマイコンものづくり演習				
		14週	P I Cマイコンものづくり演習				
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	情報処理		
科目基礎情報							
科目番号	0020	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1				
開設学科	電子工学科	対象学年	4				
開設期	前期	週時間数	2				
教科書/教材	プリント使用						
担当教員	小野 勇						
目的・到達目標							
C言語の文法を理解し、基本的なプログラミングを行えるようになる。さらに効率的なプログラミングができるようになる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
C言語の構造	C言語の構造について詳しく説明できる。	C言語の構造について説明できる。	C言語の構造について説明できない。				
C言語の文法	C言語の文法について詳しく説明できる。	C言語の文法について説明できる。	C言語の文法について説明できない。				
C言語のプログラミング	C言語のプログラミングができる	C言語の簡単なプログラミングができる	C言語の簡単なプログラミングができない				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	C言語はコンパイラ言語の一つであり、幅広く利用されている。このC言語を理解しプログラミングできることで、数値計算他多くの分野の応用に発展させることができる。						
授業の進め方と授業内容・方法	演習室のコンピュータを用いて、C言語の基本について解説しながらプログラミング演習を行う。繰り返し演習を行うことで理解を深め、技術の向上を図る。						
注意点	コンピュータの基本操作ができること。						
授業計画							
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標				
前期	1stQ	1週	基本操作とプログラミングの練習 1	エディタ・コンパイラを正しく使用できる。			
		2週	基本操作とプログラミングの練習 2	エディタ・コンパイラを正しく使用できる。			
		3週	データ型と入出力 1	変数の宣言と入出力を説明でき、応用できる。			
		4週	データ型と入出力 2	簡単な数値計算のプログラミングができる。			
		5週	繰り返し	繰り返しの構文を理解し、使用できる。			
		6週	中間試験	1～5週までの到達度を確認する。			
		7週	条件文	条件文の構文を理解し、使用できる。			
		8週	プログラミング練習	繰り返しや条件文を複合的に使用してプログラミングできる。			
	2ndQ	9週	配列 1	配列について正しく使用できる。			
		10週	配列 2	配列を用いたプログラミングができる。			
		11週	関数 1	関数の定義と呼び出し方を説明できるができる。			
		12週	関数 2	関数を定義し、呼び出すプログラミングができる。			
		13週	ポインタ 1	値渡し、参照渡しについて説明できる。			
		14週	ポインタ 2	ポインタの用途を理解できる。			
		15週	ポインタ 3	ポインタを用いてプログラミングができる。			
		16週	前期末試験	最終的な到達度を確認する。			
評価割合							
	試験	演習	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	30	0	0	0	0	60
専門的能力	20	20	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	パルス回路
科目基礎情報					
科目番号	0021	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	電子工学科	対象学年	4		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	プリント及びPDFファイル				
担当教員					
目的・到達目標					
<p>【目的】本授業の目的は、ICを用いた設計のための基礎となる、トランジスタやコンデンサ及び抵抗を用いたパルス回路の基礎として波形操作や発振回路の基礎を修得し、これらの知識を活用するスキルを身に付けることである。</p> <p>【到達目標】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. パルス波の基本的な取り扱いができる。</li> <li>2. CR回路のパルス波に関する問題を解くことができる。</li> <li>3. パルス波発振回路の基本的な考え方を説明することができる。</li> <li>4. パルス波発振回路に関する問題を解くことができる。</li> </ol>					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	パルス波形についてカットオフ周波数や立ち上がり時間の考え方を説明できる。	パルス波形についてカットオフ周波数の考え方を説明できる。	パルス波形について基本的な考え方を説明できる。		
評価項目2	積分及び微分回路の入出力特性について、計算により求めることができる。	積分回路の入出力特性について、計算により求めることができる。	積分及び微分回路の入出力特性について、説明することができる。		
評価項目3	波形整形回路に対する様々な入力波形に対する出力特性を求めることができる。	波形整形回路に対する矩形波入力波形に対する出力特性を求めることができる。	クランプ回路における入出力特性を求めることができる。		
評価項目4	マルチバイブレータ回路の基本的な回路設計ができる。	マルチバイブレータ回路の各部分の波形が説明でき、発振周波数を求めることができる。	マルチバイブレータ回路の各部分の波形と発振周波数の原理が説明できる。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. パルス波形 パルス波形の扱いを理解して、遮断周波数やチルトの考えが理解できる。</li> <li>2. CR回路 時定数を理解し、微分及び積分回路の入力波形に対する出力波形が求められることができる。</li> <li>3. 波形整形 クリップ及びクランプ回路の動作原理を理解でき、入力波形から出力波形を求めることができる。</li> <li>4. 発振回路 マルチバイブレータ回路の動作原理を理解し、その発振周波数等の計算方法を理解できる。</li> </ol>				
授業の進め方と授業内容・方法	<p>学生の事前学習と復習をサポートするため、配布資料及び講義用PDFファイルを、授業の進度に合わせて適宜プリントなどとして配布する。一人一人が到達目標を達成できることを念頭に、パルス回路の基本的な考え方を理解できるように説明する。本授業では、頻繁に小テストや問題演習を行い、学生の自発的な学習を促す。また、事前学習や復習を前提とする。</p>				
注意点	電気回路及びアナログ回路を履修しておくこと。				
授業計画					
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	「1. パルス」として、パルス基本概念を解説しながら基礎的な計算方法を解説する。	パルスの立ち上がり及び立下り、歪みの考え方を理解できる。	
		2週	「2. CR回路」として、時定数と出力波形の関係の基礎を解説する。	カットオフ周波数や立ち上がり時間の求め方を理解できる。	
		3週	「2. CR回路」として、積分回路に方形波を加えた場合の応答について解説する。	様々な時定数の方形波を積分回路に加えたときの出力波形を求めることができる。	
		4週	「2. CR回路」として、様々な入力に対する微分回路や積分回路の出力求め方を解説する。	様々な波形の入力を微分及び積分回路に加えたときの出力波形を求めることができる。	
		5週	「3. 波形整形」として、タイオードとコンデンサ及び抵抗からなる回路の考え方を解説する。	クリップ回路の入出力応答を理解できる。	
		6週	「3. 波形整形」として、タイオードとコンデンサ及び抵抗からなる回路の考え方を解説する。	クランプ回路の入出力応答を理解できる。	
		7週	中間試験を実施する。	中間試験問題の解き方を理解できる。	
		8週	「4. トランジスタスイッチング」として、トランジスタのスイッチング回路と応答速度について解説する。	トランジスタの動作領域を理解し、スイッチングスピードを決める要素を理解できる。	
	4thQ	9週	「4. 発振回路」として、双安定マルチバイブレータの考え方を解説する。	双安定マルチバイブレータ回路の動作原理を理解できる。	
		10週	「4. 発振回路」として、双安定マルチバイブレータと無安定マルチバイブレータの違いを解説する。	非安定マルチバイブレータ回路の発振周波数を求めることができる。	
		11週	「4. 発振回路」として、単安定マルチバイレータの出力波形について解説する。	非安定マルチバイレータと単安定マルチバイレータ回路の動作の違いを理解できる。	
		12週	「4. 発振回路」として、シュミットトリガー回路について解説する。	波形整形の原理を理解できる。	
		13週	「4. 発振回路」として、総合演習を行う。	発振回路の基本である波形と周波数の求め方を理解できる。	
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。	

	15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	0	0	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	0	0	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	制御工学		
科目基礎情報							
科目番号	0022	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1				
開設学科	電子工学科	対象学年	4				
開設期	後期	週時間数	2				
教科書/教材	杉江・藤田：フィードバック制御入門 (コロナ社)						
担当教員	松井 義弘						
目的・到達目標							
1. フィードバック制御系の定常偏差および過渡特性を求めることができる。 2. 伝達関数が与えられたときにその周波数特性をベクトル軌跡およびボード線図で表すことができる。 3. ナイキストの安定判別法を理解し、それを応用することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1	フィードバック制御系の定常偏差および過渡特性を求めることができる。	基本的なフィードバック制御系の定常偏差および過渡特性を求めることができる。	基本的なフィードバック制御系の定常偏差および過渡特性を求めることができない。				
評価項目2	伝達関数が与えられたときにその周波数特性をベクトル軌跡およびボード線図で表すことができる。	基本的な伝達関数が与えられたときにその周波数特性をベクトル軌跡とボード線図で表すことができる。	基本的な伝達関数が与えられたときにその周波数特性をベクトル軌跡とボード線図で表すことができない。				
評価項目3	ナイキストの安定判別法を理解し、それを応用することができる。	単純化されたナイキストの安定判別法を理解し、それを基本的な制御系に応用することができる。	単純化されたナイキストの安定判別法を理解し、それを基本的な制御系に応用することができない。				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本講義では伝達関数表現に基づいて動的システムを扱う古典制御と呼ばれる分野の基本事項を学ぶ。						
授業の進め方と授業内容・方法	教科書に沿って講義を行う。また、理解を深めるための適宜、演習を行う。						
注意点	電気回路における複素数の扱い方を復習しておくこと。						
授業計画							
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標				
後期	3rdQ	1週	フィードバック制御系の感度特性	フィードバック制御系のパラメータ変化および外乱に対する感度について理解する。			
		2週	フィードバック制御系の定常特性	フィードバック制御系の目標値および外乱に対する定常偏差について理解する。			
		3週	根軌跡	根軌跡とその性質について理解する。			
		4週	ベクトル軌跡	積分系、1次系、2次系のベクトル軌跡について理解する。			
		5週	ボード線図	積分系、1次系、2次系のボード線図について理解する。			
		6週	ボード線図の性質	ボード線図の性質とその利点を理解する。			
		7週	復習	これまでの内容を演習問題により復習する。			
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	フィードバック制御系の内部安定性	フィードバック制御系の内部安定性について理解する。			
		10週	ナイキストの安定判別法	ナイキストの安定判別法について理解する。			
		11週	ゲイン余裕・位相余裕	ゲイン余裕・位相余裕について理解する。			
		12週	フィードバック制御系の設計手順と性能評価	フィードバック制御系の設計手順と性能評価について理解する。			
		13週	PID補償による制御系設計	P(比例)、I(積分)、D(微分)補償の物理的意味を理解する。ループ整形による制御器調整法について理解する。			
		14週	2自由度制御系の構造と設計法復習	フィードフォワードとフィードバック役割を理解する。			
		15週	期末試験				
		16週	試験返却、解答解説	試験問題の解説により間違った箇所を理解できる。			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	0	60
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学実験Ⅲ
科目基礎情報					
科目番号	0023		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 4	
開設学科	電子工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	4	
教科書/教材	平成28年度版 電子工学実験Ⅲ前期テキスト・後期テキスト				
担当教員	一戸 隆久,加藤 格,小池 清之,水戸 慎一郎				
目的・到達目標					
電子工学の基幹となる回路、通信(レーダ、衛星通信を含む)、デバイス、物性の各分野の実験能力・実技能力の修得を目的に、実験実習を通じて座学で得た知識をより深く理解する。また、実験を通じ、各種測定機器の使用法を修得する。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	電圧、電流、電量などの電気諸量を測定し、理論値と実験値との比較考察ができる。	電圧、電流、電量などの電気諸量の測定ができる。	電圧、電流、電量などの電気諸量の測定ができない。		
評価項目2	レポートを作成し、期限までに提出することができる。	レポートを作成し、提出することができる。	レポートを作成し、提出することができない。		
評価項目3					
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電子工学実験Ⅰ、電子工学実験Ⅱを発展させたもの。電子材料・物性、電子回路、回路理論・通信工学の各分野の代表的な実験テーマについて、各テーマごとに講義を交えて実験を行い、結果について考察する。				
授業の進め方と授業内容・方法	電子材料・物性、電子回路、回路理論・通信工学の各分野の代表的な実験テーマについて、各テーマごとに講義を交えて実験を行い、結果について考察する。各テーマは別途定める班編成により、ローテーション方式で実施する。テーマによって、2週連続のテーマと1週のみテーマとがある。				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学生各自が低学年で購入したブレッドボード及びジャンパー線を持参すること。これらの物品を忘れた場合には実験できない場合がある。</li> <li>・事前レポートを実験当日朝8:50までに提出すること。実験後の本レポートは原則として実験が終了した翌週の試験日の朝8:50を提出期限とする。また、再レポートの期限は原則として提出日の翌週試験日朝8:50とする。</li> <li>・やむを得ず欠課する場合には担当教員に連絡すること。</li> </ul>				
授業計画					
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス	授業の進め方を理解し、実験を安全に行う基本知識を学ぶ。	
		2週	遅延回路/フィルタ回路	分布定数回路の遅延及びフィルタ回路について実験し、考察することができる	
		3週	遅延回路/フィルタ回路	分布定数回路の遅延及びフィルタ回路について実験し、考察することができる	
		4週	差動増幅回路	差動増幅回路の動作を理解し、特性評価実験を行い、理論値と比較し考察することができる。	
		5週	差動増幅回路	差動増幅回路の動作を理解し、特性評価実験を行い、理論値と比較し考察することができる。	
		6週	ウィーンブリッジ型発振回路	ウィーンブリッジ型発振回路についての動作を理解し、理論値と実験値を比較し考察することができる。	
		7週	ウィーンブリッジ型発振回路	ウィーンブリッジ型発振回路についての動作を理解し、理論値と実験値を比較し考察することができる。	
		8週	指導日	やむを得ず欠課したテーマについて実験することができる	
	2ndQ	9週	燃料電池	燃料電池の発電の仕組みを理解し、電源野特性について実験し考察することができる。	
		10週	オプトエレクトロニクス	LEDの原理と分光器の仕組みを理解し、ダイオードの静特性と分光強度について実験し考察することができる。	
		11週	ホール効果	ホール効果を利用した材料特性評価技術を理解し、基本的な物理量を実験的に求めることができる。	
		12週	指導日	やむを得ず欠課したテーマについて実験することができる	
		13週	振り返り	達成度を自分自身で把握できる。	
		14週			
		15週			
		16週			
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	授業の進め方を確認し、前期の反省点を理解する。実験を安全に行う基本知識を学ぶ。	
		2週	スペクトラムアナライザ	スペクトラム・アナライザを用いた各種信号解析の手法を理解し、実験を通じて機器の取り扱い(高周波電力計などの計測機器の運用)を習得する。	
		3週	スペクトラムアナライザ	スペクトラム・アナライザを用いた各種信号解析の手法を理解し、実験を通じて機器の取り扱い(高周波電力計などの計測機器の運用)を習得する。	
		4週	マイクロ波回路	分布定数回路の諸特性とマイクロ波機器の取り扱い(高周波電力計などの計測機器の運用)を習得する。	

		5週	マイクロ波回路	分布定数回路の諸特性とマイクロ波機器の取り扱い(高周波電力計などの計測機器の運用)を習得する。
		6週	FPGAによる集積回路設計	論理回路のHDL言語による記述方法を習得し、論理回路設計と検証等、FPGA設計の基礎を習得する。
		7週	FPGAによる集積回路設計	論理回路のHDL言語による記述方法を習得し、論理回路設計と検証等、FPGA設計の基礎を習得する。
		8週	指導日	やむを得ず欠課したテーマについて実験することができる
	4thQ	9週	回路シミュレーション	回路シミュレーションソフトを用いて、実験を通じて回路設計の基礎を習得する。
		10週	回路シミュレーション	回路シミュレーションソフトを用いて、実験を通じて回路設計の基礎を習得する。
		11週	MOS構造の製作と動作特性評価	MOS構造の原理を理解し、実習を通じて半導体素子の製作プロセスを習得する。
		12週	MOS構造の製作と動作特性評価	MOS構造の原理を理解し、実習を通じて半導体素子の製作プロセスを習得する。
		13週	指導日	やむを得ず欠課したテーマについて実験することができる
		14週	振返り	達成度を自分自身で把握できる。
		15週		
	16週			

評価割合

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

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	インターンシップ		
科目基礎情報							
科目番号	0024		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 3			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	集中		週時間数				
教科書/教材	なし						
担当教員	青木 宏之, 一戸 隆久, 大塚 友彦, 加藤 格, 小池 清之, 永井 翠, 永吉 浩, 水戸 慎一郎, 安田 利貴						
目的・到達目標							
2週間のインターンシップを通じて社会性を身につける。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	2週間のインターンシップ						
授業の進め方と授業内容・方法	各企業に依頼する						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
後期	3rdQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	100	100



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	OS・ネットワーク特講
科目基礎情報					
科目番号	0025		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	4	
開設期	集中		週時間数		
教科書/教材	(株)アंक著: OSの仕組みの絵本(翔泳社)				
担当教員	大塚 友彦				
目的・到達目標					
【目的】本授業の目的は、コンピュータのプラットフォーム技術であるOSの役割、サーバの仕組み、ネットワーク技術、並びにセキュリティ技術について、理論と実践の両側面から理解を深めることにある。					
【到達目標】					
1. プロセス管理の基本原則を説明することができる。					
2. メモリ管理の基本原則を説明することができる。					
3. 入出力管理の基本原則を説明することができる。					
4. ネットワークの基本的な役割を説明することができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	プロセスの状態遷移を示してプロセス管理の基本原則を説明することができる。		プロセス管理の基本原則を説明できる。		プロセス管理の基本原則を説明することができない。
評価項目2	代表的な仮想記憶の原理を示し、メモリ管理の基本原則を説明できる。		メモリ管理の基本原則を説明できる。		メモリ管理の基本原則を説明することができない。
評価項目3	デバイスドライバの仕組みを示し、入出力管理の基本原則を説明できる。		入出力管理の基本原則を説明できる。		入出力管理の基本原則を説明することができない。
評価項目4	OS参照モデルの各階層の意味を挙げ、ネットワークの基本的な役割を説明できる。		ネットワークの基本的な役割を説明できる。		ネットワークの基本的な役割を説明することができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>1.OSの基本機能 プロセス管理、メモリ管理、並びに入出力管理等の基本機能を理解できる。</p> <p>2.プロセス管理 ジョブとタスク、スループット、割り込み、プロセス、マルチタスク、プロセス制御等のプロセス管理の基本原則を理解できる。</p> <p>3.メモリ管理 メモリの種類、メモリ空間、仮想記憶等のメモリ管理の基本原則を理解できる。</p> <p>4.I/O管理 デバイス、デバイスドライバ等のI/O管理の基本原則を理解できる。</p> <p>5.ディスク管理 外部記憶装置、ディスクシステム、ファイルとディレクトリ、フォーマット等のディスク管理の基本原則を理解できる。</p> <p>6.ネットワーク管理 OS参照モデル、MACアドレス、IPアドレス、サブネットワークの設計、ネットワークセキュリティ等の基本原則を理解できる。</p>				
授業の進め方と授業内容・方法	教科書に沿って、OSやネットワークの基本原則を解説する。				
注意点	特になし。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	「1. OSの基本機能」として、典型的なOSの構成を示し、基本概念を解説する。	OSの役割、種類、並びに基本構成を説明できる。	
		2週	「1. OSの基本機能」として、コンピュータのハードウェアの基本構成を解説する。	コンピュータの演算装置、記憶装置、入出力装置、並びに制御装置の基本原則を説明できる。	
		3週	「1. OSの基本機能」として、ソフトウェアの分類、カーネル、仮想化を解説する。	ソフトウェアの分類、カーネル、仮想化の概要を説明できる。	
		4週	「2. プロセス管理」として、ジョブやタスクの管理方法、割り込み処理を解説する。	ジョブ管理、タスク管理、割り込み処理の概要を説明できる。	
		5週	「2. プロセス管理」として、状態、マルチタスク、プロセス制御について解説する。	プロセスの状態、マルチタスク、プロセス制御の概要を説明できる。	
		6週	「3. メモリ管理」として、メモリの種類、メモリ空間について解説する。	メモリの種類やメモリ空間を説明することができる。	
		7週	中間試験を実施する。	中間試験問題の解き方を理解できる。	
		8週	中間試験の解説を行う。	中間試験問題の解き方を理解できる。	
	2ndQ	9週	「3. メモリ管理」として、仮想記憶の原理を解説する。	仮想記憶の原理を説明できる。	
		10週	「4. I/O管理」として、デバイスやデバイスドライバの仕組みを解説する。	デバイスやデバイスドライバの仕組みを説明できる。	
		11週	「5. ディスク管理」として、外部記憶装置の割り当て、ボリューム、ファイルとディレクトリ、ファイルシステム、冗長性を解説する。	外部記憶装置の割り当て、物理ボリュームと論理ボリューム、ファイルとディレクトリ、ファイルシステム、冗長性の基礎を説明できる。	
		12週	「6. ネットワーク管理」として、OS参照モデルの概要を解説する。	OS参照モデルの概要を説明することができる。	

		13週	「6. ネットワーク管理」として、基礎的なサブネットワークの設計方法を解説する。	サブネットワークの設計方法を説明できる。
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。
		15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学特講		
科目基礎情報							
科目番号	0026		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	集中		週時間数				
教科書/教材							
担当教員	青木 宏之, 一戸 隆久, 大塚 友彦, 加藤 格, 小池 清之, 永井 翠, 永吉 浩, 水戸 慎一郎, 安田 利貴						
目的・到達目標							
電子工学分野で、実務上有益な資格について、自学自習して、受験し合格する。それにより、電子工学分野のエンジニアとして必要な幅広い知識を習得する。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1		資格試験に合格する。そして資格試験の応用ができる。	資格試験に合格する。	資格試験の不合格。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	電子工学科の学生が、エンジニアとして技術をアップするため開設している。電子工学関連分野の公的な技術者資格に関する科目として位置づけられている。						
授業の進め方と授業内容・方法	電気主任技術者3種以上、無線技師系資格2級以上、無線通信士系資格2級以上、電気通信主任技術者の資格を得るため、学生個人で、受験の手続きを行う。受験に向けて、計画的な学習日程を立て、自学自習により勉強を行う。						
注意点	受験手続きは学生個人行う。受験に対するすべての費用は自己負担である。各種資格の合格証書もしくは、合格を証明できる書類のコピーの提出を行う。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	自学自習と受験	各自で受験手続きを行い、受験日までの計画を立てて、自主的に学習する			
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
後期	3rdQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	合格証明書	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	100	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子応用特講		
科目基礎情報							
科目番号	0027		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	4			
開設期	集中		週時間数				
教科書/教材							
担当教員	青木 宏之, 一戸 隆久, 大塚 友彦, 加藤 格, 小池 清之, 永井 翠, 永吉 浩, 水戸 慎一郎, 安田 利貴						
目的・到達目標							
電子工学分野で実務上有益な情報関係の資格(マイクロソフトのMCA以上、シスコ・システムズのCCNA以上) を取得のための学習、または正規大学Web配信授業による学習を自学自習して、電子工学分野のエンジニアとして必要な幅広い知識を修得する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	電子工学分野で実務上有益な情報関係の資格(マイクロソフトのMCA以上、シスコ・システムズのCCNA以上) を取得のための学習、または正規大学Web配信授業による学習を自学自習して、電子工学分野のエンジニアとして必要な幅広い知識を修得する。電子工学科の学生が、エンジニアとして技術をアップするため開設している。電子工学関連分野の公的な技術者資格に関する科目として位置づけられている。						
授業の進め方と授業内容・方法	電子工学分野で実務上有益な資格(マイクロソフトのMCA以上、シスコ・システムズのCCNA以上) を取得のための学習、または正規大学の配信授業による自学自習などを行う。上記の資格を得るため、学生個人で、受験の手続きを行う。受験に向けて、計画的な学習日程を立て、自学自習により勉強を行う。						
注意点	受験手続きは学生個人行う。受験に対するすべての費用は自己負担である。各種資格の合格証書もしくは、合格を証明できる書類のコピーの提出を行う。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
後期	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
後期	3rdQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0

専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	OS・ネットワーク特講
科目基礎情報					
科目番号	0001		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	5	
開設期	集中		週時間数		
教科書/教材	(株)アंक著: OSの仕組みの絵本(翔泳社)				
担当教員	大塚 友彦				
目的・到達目標					
【目的】本授業の目的は、コンピュータのプラットフォーム技術であるOSの役割、サーバの仕組み、ネットワーク技術、並びにセキュリティ技術について、理論と実践の両側面から理解を深めることにある。					
【到達目標】					
1. プロセス管理の基本原則を説明することができる。					
2. メモリ管理の基本原則を説明することができる。					
3. 入出力管理の基本原則を説明することができる。					
4. ネットワークの基本的な役割を説明することができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	プロセスの状態遷移を示してプロセス管理の基本原則を説明することができる。		プロセス管理の基本原則を説明できる。		プロセス管理の基本原則を説明することができない。
評価項目2	代表的な仮想記憶の原理を示し、メモリ管理の基本原則を説明できる。		メモリ管理の基本原則を説明できる。		メモリ管理の基本原則を説明することができない。
評価項目3	デバイスドライバの仕組みを示し、入出力管理の基本原則を説明できる。		入出力管理の基本原則を説明できる。		入出力管理の基本原則を説明することができない。
評価項目4	OS参照モデルの各階層の意味を挙げ、ネットワークの基本的な役割を説明できる。		ネットワークの基本的な役割を説明できる。		ネットワークの基本的な役割を説明することができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	1.OSの基本機能 プロセス管理、メモリ管理、並びに入出力管理等の基本機能を理解できる。 2.プロセス管理 ジョブとタスク、スループット、割り込み、プロセス、マルチタスク、プロセス制御等のプロセス管理の基本原則を理解できる。 3.メモリ管理 メモリの種類、メモリ空間、仮想記憶等のメモリ管理の基本原則を理解できる。 4.I/O管理 デバイス、デバイスドライバ等のI/O管理の基本原則を理解できる。 5.ディスク管理 外部記憶装置、ディスクシステム、ファイルとディレクトリ、フォーマット等のディスク管理の基本原則を理解できる。 6.ネットワーク管理 OS参照モデル、MACアドレス、IPアドレス、サブネットワークの設計、ネットワークセキュリティ等の基本原則を理解できる。				
授業の進め方と授業内容・方法	教科書に沿って、OSやネットワークの基本原則を解説する。				
注意点	特になし。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	「1. OSの基本機能」として、典型的なOSの構成を示し、基本概念を解説する。	OSの役割、種類、並びに基本構成を説明できる。	
		2週	「1. OSの基本機能」として、コンピュータのハードウェアの基本構成を解説する。	コンピュータの演算装置、記憶装置、入出力装置、並びに制御装置の基本原則を説明できる。	
		3週	「1. OSの基本機能」として、ソフトウェアの分類、カーネル、仮想化を解説する。	ソフトウェアの分類、カーネル、仮想化の概要を説明できる。	
		4週	「2. プロセス管理」として、ジョブやタスクの管理方法、割り込み処理を解説する。	ジョブ管理、タスク管理、割り込み処理の概要を説明できる。	
		5週	「2. プロセス管理」として、状態、マルチタスク、プロセス制御について解説する。	プロセスの状態、マルチタスク、プロセス制御の概要を説明できる。	
		6週	「3. メモリ管理」として、メモリの種類、メモリ空間について解説する。	メモリの種類やメモリ空間を説明することができる。	
		7週	中間試験を実施する。	中間試験問題の解き方を理解できる。	
		8週	中間試験の解説を行う。	中間試験問題の解き方を理解できる。	
	2ndQ	9週	「3. メモリ管理」として、仮想記憶の原理を解説する。	仮想記憶の原理を説明できる。	
		10週	「4. I/O管理」として、デバイスやデバイスドライバの仕組みを解説する。	デバイスやデバイスドライバの仕組みを説明できる。	
		11週	「5. ディスク管理」として、外部記憶装置の割り当て、ボリューム、ファイルとディレクトリ、ファイルシステム、冗長性を解説する。	外部記憶装置の割り当て、物理ボリュームと論理ボリュームファイルとディレクトリ、ファイルシステム、冗長性の基礎を説明できる。	
		12週	「6. ネットワーク管理」として、OS参照モデルの概要を解説する。	OS参照モデルの概要を説明することができる。	

		13週	「6. ネットワーク管理」として、基礎的なサブネットワークの設計方法を解説する。	サブネットワークの設計方法を説明できる。
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。
		15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学特講		
科目基礎情報							
科目番号	0002		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	5			
開設期	集中		週時間数				
教科書/教材							
担当教員	青木 宏之, 一戸 隆久, 大塚 友彦, 加藤 格, 小池 清之, 永井 翠, 永吉 浩, 水戸 慎一郎, 安田 利貴						
目的・到達目標							
電子工学分野で、実務上有益な資格について、自学自習して、受験し合格する。それにより、電子工学分野のエンジニアとして必要な幅広い知識を習得する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1	資格試験に合格する。そして、資格試験の応用ができる。	資格試験に合格する。	資格試験に不合格。				
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	電子工学科の学生が、エンジニアとして技術をアップするために開設している。電子工学関連分野の公的な技術者資格に関する科目として位置づけられている。						
授業の進め方と授業内容・方法	電気主任技術者3種以上、無線技師系資格2級以上、無線通信士系資格2級以上、電気通信主任技術者の資格を得るため、学生個人で、受験の手続きを行う。 受験に向けて、計画的な学習日程を立て、自学自習により勉強を行う。						
注意点	受験手続きは学生個人で行う。受験に対する費用は全て自己負担である。各種資格の合格証書もしくは、合格を証明できる書類のコピーの提出を行う。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	自学自習と受験	各自で受験手続きを行い、受験日までの計画を立てて自主的に学習する。			
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
後期	3rdQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0



専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子応用特講		
<b>科目基礎情報</b>							
科目番号	0003		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	5			
開設期	集中		週時間数				
教科書/教材							
担当教員	青木 宏之, 一戸 隆久, 大塚 友彦, 加藤 格, 小池 清之, 永井 翠, 永吉 浩, 水戸 慎一郎, 安田 利貴						
<b>目的・到達目標</b>							
<b>ルーブリック</b>							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	各種試験の合格とその資格を応用することができる。		各種試験の合格すること。		各種試験の不合格。		
評価項目2							
評価項目3							
<b>学科の到達目標項目との関係</b>							
<b>教育方法等</b>							
概要	電子工学分野で実務上有益な情報関係の資格を取得のための学習、または正規大学Web配信授業による学習を自学自習して、電子工学分野のエンジニアとして必要な幅広い知識を修得する。						
授業の進め方と授業内容・方法	電子工学分野で実務上有益な資格、マイクロソフトのMCA以上、シスコ・システムのCCNA以上、ToBeエンジニア検定、基本情報技術者検定などを取得のための学習、または正規大学の配信授業による自学自習などを行う。上記の資格を得るため、学生個人で、受験の手続きを行う。受験に向けて、計画的な学習日程を立て、自学自習により勉強を行う。						
注意点	受験手続きは学生個人行う。受験に対するすべての費用は自己負担である。各種資格の合格証書もしくは、合格を証明できる書類のコピーの提出を行う。						
<b>授業計画</b>							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	自学自習と受験	各自で受験手続きを行い、受験日までの計画を立てて、自主的に学習する			
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
後期	3rdQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
<b>評価割合</b>							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	指定資格取得	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	100	100

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
---------	---	---	---	---	---	---	---

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学実験Ⅳ		
科目基礎情報							
科目番号	0004		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 4			
開設学科	電子工学科		対象学年	5			
開設期	前期		週時間数	8			
教科書/教材	なし						
担当教員	小池 清之, 永吉 浩						
目的・到達目標							
4年次までに習得した専門基礎知識をもとに、電子工学分野における複合的及び総合的な内容をもった実験を経験して専門知識の理解を深めるとともに、未知の問題に対する解決策を探る素養を身に付ける。また、実験時間を利用して、電波法規の調査と演習も行い、その基礎知識を修得する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	内容のある作品とレポートが提出されている		作品レポートが提出されている		未提出		
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	デジタル回路, コンピュータ工学, プロジェクト演習の授業形態が「講義+実習」の形で実施されており、それを踏まえたものづくり教育の総仕上げとして、個々の学生が自分のオリジナル機器を企画・立案し、設計・製作、動作確認・評価、発表まで行う。						
授業の進め方と授業内容・方法	各自のアイデアに沿って実用装置に仕上げていくにはどうすればよいか個別相談しながら進めていく。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	電子装置設計・製作: 作品概要提出				
		2週	電気通信事業法の概要 (1・2限) 電子装置設計・製作 (3・4限)				
		3週	電子装置設計・製作: 秋葉原部品買い出し				
		4週	電波法規の調査と演習 (1・2限) 電子装置設計・製作 (3・4限)				
		5週	電波法規の調査と演習 (1・2限) 電子装置設計・製作 (3・4限)				
		6週	電子装置設計・製作: 秋葉原部品買い出し				
		7週	電波法規の調査と演習 (1・2限) 電子装置設計・製作 (3・4限)				
		8週	電子装置設計・製作: 設計レポート提出				
	2ndQ	9週	電子装置設計・製作: 修正点指摘				
		10週	電子装置設計・製作				
		11週	特性測定				
		12週	特性測定				
		13週	特性測定				
		14週	特性測定				
		15週	特性測定				
		16週	特性測定				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	30	0	0	0	70	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	30	0	0	0	70	100

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子工学輪講
科目基礎情報					
科目番号	0005		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 3	
開設学科	電子工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	3	
教科書/教材	各研究室毎に指定				
担当教員	青木 宏之, 一戸 隆久, 大塚 友彦, 加藤 格, 小池 清之, 永井 翠, 永吉 浩, 水戸 慎一郎, 安田 利貴				
目的・到達目標					
電子工学の分野に関連する英文資料などを読み、輪講形式で説明・討議を行い、英文資料の読解力と輪講における発表・質疑・応答の能力を養成することを目的とする。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	指導教員が指定した英文資料を正確に理解することができる。		指導教員が指定した英文資料を概ね正しく理解することができる。		指導教員が指定した英文資料の内容を全く理解することができない。
評価項目2	指導教員が指定した英文資料の内容について、十分に説明・解説を行うことができる。		指導教員が指定した英文資料の内容について、基本的な部分の説明・解説を行うことができる。		指導教員が指定した英文資料の内容について、全く説明・解説を行うことができない。
評価項目3	輪講時の進行に積極的に貢献している。		輪講時の質問や討議に参加している。		輪講時の質問や討議に全く参加していない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	5年次の専門基礎科目として位置付けられている。4年次までの学習内容をもとに、電子工学に関連する英文資料の読解力を養成するとともに、輪講における発表・質疑・応答の能力を養う。卒研室単位で実施する。				
授業の進め方と授業内容・方法	前期： 指定された英文資料等について、受講学生が交代で文献を読み、その内容についての説明・解説を行い、他の学生や教員との質疑を行う。 後期： 指定された英文資料等について、受講学生がその要約をレポートにまとめ、その内容についての説明を行い、他の学生や教員との質疑を行う。				
注意点					
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス	輪講の手順や進め方を確認する。	
		2週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		3週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		4週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		5週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		6週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		7週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		8週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
	2ndQ	9週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		10週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		11週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		12週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		13週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		14週	最終のレポートにまとめる。	各指導教員に従う。	
		15週	最終のレポートにまとめる。	各指導教員に従う。	
		16週			
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	輪講の手順や進め方を確認する。	
		2週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		3週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		4週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		5週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		6週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		7週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		8週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
	4thQ	9週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		10週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		11週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		12週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		13週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		14週	最終のレポートにまとめる。	各指導教員に従う。	
		15週	最終のレポートにまとめる。	各指導教員に従う。	
		16週			

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	報告書	合計
総合評価割合	0	0	0	20	0	80	100
基礎的能力	0	0	0	20	0	40	60
専門的能力	0	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	卒業研究
科目基礎情報					
科目番号	0006		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 12	
開設学科	電子工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	12	
教科書/教材	各指導教員に従う。				
担当教員	青木 宏之, 一戸 隆久, 大塚 友彦, 加藤 格, 小池 清之, 永井 翠, 永吉 浩, 水戸 慎一郎, 安田 利貴				
目的・到達目標					
指導教員のもとで、学生個人別に学生の適正を考慮した研究テーマを通じて、以下の能力を習得することを目標とする。 1. 課題発見能力 2. 問題解決能力 3. 意思伝達能力 4. 計画的に課題を探究する能力					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	自主的に研究背景および課題について説明ができ、その課題解決方法が提案できる。	指導教官の下で、研究背景および課題について、説明ができ、その課題解決方法が提案できる。	指導教員の下で、研究背景および課題について、説明ができない。		
評価項目2	自主的に課題解決方法の提案と計画の立案ができ、計画に従い実行できる。	指導教官の下で、課題解決方法の提案と計画の立案ができ、計画に従い実行できる。	指導教官の下で、課題解決の計画が実行できない。		
評価項目3	自主的に研究結果について、文献調査などを行い考察ができる。また、明確なプレゼンテーションおよび論文の作成ができる。	指導教官の下で、研究結果について、文献調査などを行い考察ができる。また、明確なプレゼンテーションおよび論文の作成ができる。	指導教官の下で、実験結果の考察ができない。また、プレゼンテーションおよび論文ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>【概要】電子工学科の教員の専門は大きく分けると「電子回路」「電子物性」「電子計測」の3つである。更に、各分野毎に、基礎から応用までの多岐に渡る研究課題がある。</p> <p>【主な研究テーマ】これまでの主たる研究課題を以下に示す。  (青木教授) 独居高齢者見守りシステムアプリケーションの開発、重症心身障害者用生活支援デバイスの開発、自律走行ロボットのための路面画像による移動量計測の高精度化、位相限定相関法を用いた自律走行ロボットの移動量計測LSIの開発など  (小池教授) ベースバンド伝送システムの評価に適したナイキストパルス発生器の開発、ベースバンド伝送システムに用いる帯域可変ガウス雑音発生器の開発、ベースバンド伝送システムにおける受信フィルタの評価法に関する検討など  (大塚教授) 輪郭追跡法による虹彩領域検出、正規化光電脈波間距離を用いた生体認証、静止した移動物体の影響に頑強な背景画像推定など  (加藤教授) GPSモジュールを用いた羊管理システム、プラズマ発生装置の製作とその応用、ゲルマニウム製造廃液からの金属 など  (永吉教授) シリコンナノ粒子/酸化チタンナノ粒子コンポジット構造に関する研究、色素増感太陽電池への金属ナノ粒子導入効果と四塩化チタン処理、アーク放電プラズマによるナノカーボン材料の形成など  (一戸准教授) 酸化物薄膜の形成と評価 など  (安田准教授) 食事動作計測用スプーンの開発、赤血球の力学特性評価—平行平板レオメータの改良—、補助人工心臓データロガーシステムの開発など  (水戸講師) 2液式フェライトめっき法による3次元磁性フォトニック結晶の作製、1液式フェライトめっき法によるイットリウム鉄ガーネット膜の作製、酸化亜鉛/イットリウム鉄ガーネットヘテロ接合におけるスピン偏極の磁気光学的評価など  (永井助教) 肢体不自由者向け緊急時通信システムの開発、トレーニングジムにおける疲労管理システムの検討、複数の形に対応した訓練のいらぬ筋電義手の検討など</p> <p>など。  詳細は担当教員に確認すること。</p> <p>授業の進め方と授業内容・方法:  指導教員との話し合いによる。</p> <p>注意点:  各種提出物については、定められた書式、部数および提出期限を厳守すること。  レポート(中間発表要旨、最終発表要旨、卒業研究論文)、発表(中間発表、最終発表)、その他(研究の取り組み状況)により総合的に評価するが、上記レポートの提出と発表のいずれが欠けても評価は不可とする。</p>				
授業の進め方と授業内容・方法	各指導教員との話し合いにより、指導記録書を作成しながら研究課題に取り組む。				
注意点	研究者としての倫理を忘れないこと。実験を行う際には、実験の安全の手引などに従うこと。実験ノートを作成すること。電子工学および関連分野の知識をまとめておくこと。卒業研究論文を作成するために公表されている論文をよく読み、ゼミなどを通して研究発表の様子を学ぶこと。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	各研究室の使い方、規則、安全および倫理指導を行う。実験ノート、指導記録書などの作成方法を確認する。	各研究室の規則がわかる。実験ノート、指導記録書などの作成方法がわかる。	
		2週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		3週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	

後期	2ndQ	4週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		5週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		6週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		7週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		8週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		9週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		10週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		11週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
	4thQ	12週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		13週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		14週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。	
		15週	各指導教員に従う。中間発表の準備を行う（卒業研究中間発表の要旨提出）。	要旨の書き方、発表用の資料および発表方法がわかる。	
		16週	卒業研究中間発表。	発表を通して、自分が行ってきたことが適切に説明できる。また、質疑応答も適切にできる。	
		3rdQ	1週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
			2週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
			3週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
4週	各指導教員に従う。		各指導教員に従う。		
5週	各指導教員に従う。		各指導教員に従う。		
6週	各指導教員に従う。		各指導教員に従う。		
7週	各指導教員に従う。		各指導教員に従う。		
8週	各指導教員に従う。		各指導教員に従う。		
4thQ	9週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。		
	10週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。		
	11週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。		
	12週	卒業論文発表資料、卒業研究論文の作成。	発表用の資料の作成方法および卒業論文の書き方がわかる。		
	13週	卒業論文発表資料、卒業研究論文、発表要旨の作成。	発表の方法がわかる。論文および論文要旨の作成方法がわかる。		
	14週	卒業論文発表資料、卒業研究論文の作成（卒業研究論文の要旨の提出）。	発表の方法がわかる。論文および論文要旨の作成方法がわかる。		
	15週	卒業研究発表（卒業研究論文の要旨の提出）。	発表を通して、自分が行ってきたことが適切に説明できる。また、質疑応答も適切にできる。		
	16週	卒業論文修正	質疑応答に関する報告書の作成と卒業論文の修正できる。		

#### 評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	30	0	10	60	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	30	0	10	60	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	エネルギー変換工学概論		
科目基礎情報							
科目番号	0007		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	5			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	プリント配布						
担当教員	永吉 浩						
目的・到達目標							
<p>種々のエネルギー変換システムについて概説する。大規模発電システムから新エネルギーにいたるまでの電気エネルギー変換システムを含める。電気エネルギー変換技術で重要な役割を果たすパワーエレクトロニクス基礎について理解する。環境問題、省エネルギー技術との関連を理解する。</p>							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	光発電デバイスの原理に詳しい		光発電システムの概要を理解している		光発電の意味がわからない		
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	4年までに学んだ電気・電子回路理論、物理学、化学、電磁気学の知識を用いて種々のエネルギー変換システムの原理を理解する。環境問題への意識を身につける。						
授業の進め方と授業内容・方法	80%講義、20%レポート						
注意点							
授業計画							
	週	授業内容・方法		週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	エネルギーの分類、		各種エネルギー変換の方法の概要を理解する		
		2週	.電力変換回路：DC-DCコンバータ		各種DC-DCコンバータ方式の原理を理解する		
		3週	.電力変換回路：DC-DCコンバータ		各種DC-DCコンバータ方式の原理を理解する		
		4週	.電力変換回路：電力変換用デバイス		電力変換用デバイスを理解する		
		5週	.電力変換回路：高効率化技術		高効率化技術を理解する		
		6週	.電力変換回路：インバータ回路		インバータ回路を理解する		
		7週	新エネルギー技術：光発電		光発電技術の技術的背景と環境問題		
		8週	新エネルギー技術：光発電		太陽電池デバイスの分類・動作原理と技術変遷		
	2ndQ	9週	新エネルギー技術：光発電		太陽電池デバイスの分類・動作原理と技術変遷		
		10週	新エネルギー技術：光発電		光発電システム技術を理解する		
		11週	新エネルギー技術：光発電		光発電システム設計演習		
		12週	新エネルギー技術：光発電		光発電システム用系統連係インバータの基礎を理解する		
		13週	新エネルギー技術：光発電		太陽電池の各種応用について理解する		
		14週	新エネルギー技術：送配電技術とスマートグリッド、スマートシティ		送配電技術とスマートグリッド、スマートシティを理解する		
		15週	新エネルギー技術：送配電技術とスマートグリッド、スマートシティ		送配電技術とスマートグリッド、スマートシティを理解する		
		16週	新エネルギー技術：熱電変換技術		熱電変換技術について理解する		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子物性
科目基礎情報					
科目番号	0008		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	大場勇次郎他著: 電子物性基礎 (電気学会)				
担当教員					
目的・到達目標					
【目的】 本授業の目的は、物性を電子の振る舞いから理解するために必要な考え方を修得し、これらの知識を活用するスキルを身に付けることである。					
【到達目標】					
1. シュレーディンガー方程式の基礎を理解し、基礎的な場合に適用して解くことができる。					
2. 結晶構造による物性の違いを説明することができる。					
3. エネルギー帯構造を理解し、電子の振る舞いを説明することができる。					
4. 結晶内での電子の振る舞いの基礎を計算することができる。					
ループリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	シュレーディンガー方程式をポテンシャル例に応用して電子の振る舞いを説明できる。		基本的な条件で波動関数を求めることができる。		粒子性と波動性の基本的な考え方を説明でき、井戸型ポテンシャルが説明できる。
評価項目2	結晶構造の違いを理解し、基本的な構造の違いを、式を用いて説明できる。		基本的な。結晶構造の違いを、式を用いて説明できる。		結晶構造で用いられる指数を説明できる。
評価項目3	比熱に対する基礎理論を理解し、金属の比熱の温度特性が理解できる。		金属の比熱に対する温度特性が理解できる。		金属及びそれ以外の物質の比熱に対する考え方を説明できる。
評価項目4	エネルギーと波数の関係から電子や正孔の振る舞いの基礎を、式を用いて説明できる。		エネルギー帯理論を用いて電子や正孔の振る舞いの基礎を計算できる。		エネルギー帯理論における有効質量が理解できる。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>シュレーディンガー方程式とその解 シュレーディンガー方程式の導出と水素原子まわりの電子状態がりまできる。また、各ポテンシャル状態に対応する電子状態が理解できる。</li> <li>結晶の構造 電界・電位を求め、静電容量を計算する方法を理解できる。また、静電エネルギーやコンデンサの電極に働く力についての考え方を理解できる。</li> <li>格子振動と格子比熱 固体の比熱の基礎的な考え方が理解できる。</li> <li>固体のエネルギー帯理論 金属・半導体等へエネルギー帯理論を適用して電子の振る舞いの計算方法を理解できる。</li> </ol>				
授業の進め方と授業内容・方法	学生の学習をサポートするため、講義時間内で十分説明できない点については、詳細を記したプリント等を配布する。一人一人が到達目標を達成できることを念頭に、量子力学の物性への適用に関する考え方を理解できるように説明する。本授業では、不定期に小テストや問題演習を行い、学生の自発的な学習を促す。また、事前学習や復習を前提とする。				
注意点	物理の基礎と電磁気学に関する科目を履修しておくこと。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	「1. シュレーディンガー方程式とその解」として、量子力学の基礎と方程式の導出を解説する。	物質の粒子性と波動性を理解し、シュレーディンガー方程式と波動方程式の違いが理解できる。	
		2週	「2. 水素原子のまわりの電子状態」としてシュレーディンガー方程式の適用例を解説する。	極座標系での解法の基礎が理解できる。	
		3週	「2. 水素原子のまわりの電子状態」として、球面調和関数の求め方を解説する。	波動関数と電子分布の関係の基礎が理解できる。	
		4週	「3. 様々なポテンシャル状態での電子分布」として、シュレーディンガー方程式の応用を解説する。	波動関数と電子のエネルギーの関係を理解できる。	
		5週	「4. 結晶の構造」として、固体の結合力を解説する。	結晶構造の基礎が理解できる。	
		6週	「4. 結晶の構造」として、理想結晶と欠陥について解説する。	実際の結晶構造の基礎が理解できる。	
		7週	中間試験を実施する。	中間試験問題の解き方を理解できる。	
		8週	「4. 格子振動と比熱」として、比熱の考え方を解説する。	固体の比熱がどのように決まるのかを理解できる。	
	2ndQ	9週	「5. エネルギー帯理論」として、金属のバンド構造の考え方を解説する。	金属内の電子状態を帯理論で理解できる。	
		10週	「5. エネルギー帯理論2」として、ブロッホの定理とバンド理論の考え方を解説する。	許容帯と禁止帯の基礎的な考え方を理解できる。	
		11週	「5. 結晶内の電子の運動」として、アンペアの法則の考え方や問題への適用方法を解説する。	結晶内での電子の運動の基礎的な考え方を理解できる。	
		12週	「5. 結晶を流れる電流」として、電磁力の考え方や問題への適用方法を解説する。	電子及び正孔の基礎的な考え方を理解できる。	
		13週	「5. 不純物原子による準位と先端研究トピックス」として、不純物によるエネルギー準位を解説する。	半導体中での不純物の振る舞いの基礎的な考え方を理解できる。研究の現状を知る。	
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。	

	15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電子応用		
科目基礎情報							
科目番号	0009		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	5			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	プリント						
担当教員	永吉 浩						
目的・到達目標							
各種光源の動作原理、テレビジョンシステム技術について学ぶ							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	各種光源の動作原理をよく理解している		各種光源の原理をイメージできる		光源の動作原理を理解できない		
評価項目2	TVシステムについてアナログからデジタルまで広く理解している		NTSC信号の原理を理解している		動作原理を全く理解できない。		
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	これまでに学んできた電子工学、半導体工学などの学問がテレビジョンというシステムにどのように使われているかを理解。各種表示デバイス、撮像デバイス、光源の動作原理について理解する。						
授業の進め方と授業内容・方法	講義とレポート						
注意点							
授業計画							
	週	授業内容・方法		週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	白色光の定義、標準光源		白色光の定義について理解する		
		2週	各種光源の原理と特性：オイルランプからガス灯		原始のランプからガス灯までのイノベーションを理解する		
		3週	各種光源の原理と特性：ウェルスパツハマンツル、アーク灯		ウェルスパツハマンツル、ライムライトなどの白熱電灯以前の電灯技術の変遷を理解する		
		4週	各種光源の原理と特性：白熱電灯の技術		白熱電灯の技術変遷について理解する		
		5週	各種光源の原理と特性：放電灯技術		放電灯の技術変遷、ルミネセンスの原理について理解する		
		6週	各種光源の原理と特性：放電灯のドライブ技術		放電灯、蛍光灯の電気的特性とドライブ方法について理解する		
		7週	各種光源の原理と特性：LEDの原理		各種LEDデバイス材料、デバイス構造、動作原理について理解する		
		8週	各種光源の原理と特性：LDの原理		LDの動作原理について理解する		
	4thQ	9週	照明計算		照明関連の単位理解と照明計算演習		
		10週	色の定義		色の表現と定義方法について理解する		
		11週	色の表現		xy色度図の見方を理解する		
		12週	テレビジョン技術の変遷：テレビジョン技術の変遷と基本原理		テレビジョン技術の変遷と基本原理を理解する		
		13週	テレビジョン技術の変遷：撮像管、ディスプレイ装置の技術変遷		撮像管、ディスプレイ装置の技術変遷		
		14週	テレビジョン技術の変遷：NTSCカラーTV信号の原理		NTSCカラーTV信号の原理を理解する		
		15週	テレビジョン技術の変遷：デジタルTV放送の原理		デジタルTV放送の原理について理解を深める		
		16週	テレビジョン技術の変遷：デジタルTV放送の原理		デジタルTV放送の原理について理解を深める		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	知的財産権
科目基礎情報					
科目番号	0010		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	「産業財産権標準テキスト 総合編」(最新版) 「知的財産権制度説明会(初心者向け)テキスト」(特許庁HPから無料ダウンロード可能)				
担当教員	若林 裕介				
目的・到達目標					
知的財産の基礎的・基本的な知識を習得させ、現代社会における知的財産権と工業技術における工業所有権の意義や役割を理解させるとともに、知的財産権の創造・活用ノウハウを身につけさせることを目的とする。特に、本講義では、知的財産権制度を利用して自らの技術の価値(即ち、自らの技術者としての価値)を最大限高めるためのノウハウや、企業/組織の活動において知的財産権制度に関連するコンプライアンスを遵守するための注意点を理解することを重点目標とする。					
ループリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
情報技術の進展が社会に及ぼす影響、及び個人情報保護法、著作権などの法律との関連について理解できる。	著作権制度の基礎的な事項を理解し、さらに、企業/組織の活動において著作権法を遵守する上での注意点まで理解している。	著作権制度の基礎的な事項(少なくとも、著作物の定義、各著作財産権、著作者人格権)を理解している。	著作権制度の基礎的な事項(少なくとも、著作物の定義、各著作財産権、著作者人格権)を理解していない。		
技術者を指す者として、知的財産に関する知識(関連法案を含む)、技能、態度を身につける。	知的財産権制度の存在意義(少なくとも、特許法、意匠法、実用新案法、商標法、著作権法、不正競争防止法の存在意義)を理解し、さらに、知的財産に関する簡易な調査(少なくとも、特許庁の検索サイトを用いた簡易な特許調査)を行うことができる。	知的財産権制度の存在意義(少なくとも、特許法、意匠法、実用新案法、商標法、著作権法、不正競争防止法の目的・趣旨)を理解している。	知的財産権制度の存在意義(少なくとも、特許法、意匠法、実用新案法、商標法、著作権法、不正競争防止法の目的・趣旨)を理解していない。		
技術者を指す者として、知的財産を意識した創造性を発揮できる。	特許出願をする際に重要な制度の内容(少なくとも、発明の定義、職務発明制度、新規性・進歩性)を理解し、さらに、自己が発明を行った場合も、特許出願に転換する際の注意点まで理解している。	特許出願をする際に重要な制度の内容(少なくとも、発明の定義、職務発明制度、新規性・進歩性)を理解している。	特許出願をする際に重要な制度の内容(少なくとも、発明の定義、職務発明制度、新規性・進歩性)を理解していない。		
社会性、社会的責任、コンプライアンスが強く求められている時代の変化の中で、技術者として信用失墜の禁止と公益の確保が考慮することができる。	不正競争防止法上の不正競争行為の基礎的な事項(少なくとも、営業秘密に関する不正競争行為、営業等表示に関する不正競争行為)を理解し、さらに、企業活動や転職等に際して、不正競争防止法を遵守する上での注意点まで理解している。	不正競争防止法上の不正競争行為の基礎的な事項(少なくとも、営業秘密に関する不正競争行為、営業等表示に関する不正競争行為)を理解している。	不正競争防止法上の不正競争行為の基礎的な事項(少なくとも、営業秘密に関する不正競争行為、営業等表示に関する不正競争行為)を理解していない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	知的財産の基礎的・基本的な知識を習得させ、現代社会における知的財産権と工業技術における工業所有権の意義や役割を理解させるとともに、知的財産権の創造・活用ノウハウを身につけさせることを目的とする。特に、本講義では、知的財産権制度を利用して自らの技術の価値(即ち、自らの価値)を最大限高めるためのノウハウや、企業や組織の活動において知的財産権制度に関連するコンプライアンスを遵守するための注意点を理解することを重点目標とする。				
授業の進め方と授業内容・方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>知的財産権に関連する各制度の概要と存在意義(目的・趣旨)に関して学ぶ(座学)</li> <li>特許法、実用新案法、意匠法、商標法、著作権法、不正競争防止法</li> <li>日本国が締結している知的財産権に関する条約(パリ条約、TRIPs条約、特許協力条約、ベルヌ条約等)</li> <li>知的財産権を取得するまでの流れを学ぶ(座学)</li> <li>特許権、実用新案権、意匠権、商標権、著作権を取得するまでのながれを学ぶ</li> <li>特許調査の仕方を学ぶ(座学+演習+レポート)</li> <li>講義中に特許庁の特許データベース(特許情報プラットフォーム)を用いて検索の仕方を学び実際に検索を行った結果をレポートとして提出</li> <li>発明を特許出願に転換するために必要なノウハウを学ぶ(座学+レポート提出)</li> <li>発明の定義、新規性・進歩性の概要について座学で学ぶ(座学)</li> <li>ある発明を特許出願する際の注意点について論述する(レポート提出)</li> <li>発明をした場合の特許を受ける権利の取り扱いについて学ぶ(座学+レポート提出)</li> <li>職務発明制度(特に、特許を受ける権利の予約、対価請求権、自由発明等)について学ぶ</li> <li>ある人物がある発明を行った場合の特許を受ける権利の取り扱いについて論述する(レポート提出)</li> </ul>				
注意点					
授業計画					
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	知的財産制度の全体概要(座学)	知的財産制度の全体概要を理解	
		2週	各知的財産制度の存在意義(座学)	各知的財産制度の存在意義を理解	
		3週	特許公開制度(座学)	特許公開制度を理解	
		4週	特許調査に関するレポートの作成の仕方(座学+実演)	特許情報データベースの利用の仕方を理解	
		5週	特許情報データベースの利用の仕方を理解	特許法における発明の定義を理解	
		6週	特許法における特許要件(座学)	特許法における特許要件を理解	
		7週	特許法に職務発明制度(座学)	特許法における職務発明制度を理解	
		8週	発明をして特許出願するまでの注意事項に関するレポート作成、及びディスカッション(講義中にディスカッションをしながらレポート作成、8週~11週で実施)	レポート作成(8週~11週で実施)	

4thQ	9週	発明をして特許出願するまでの注意事項に関するレポート作成、及びディスカッション（講義中にディスカッションをしながらレポート作成、8週～11週で実施）	レポート作成（8週～11週で実施）
	10週	発明をして特許出願するまでの注意事項に関するレポート作成、及びディスカッション（講義中にディスカッションをしながらレポート作成、8週～11週で実施）	レポート作成（8週～11週で実施）
	11週	発明をして特許出願するまでの注意事項に関するレポート作成、及びディスカッション（講義中にディスカッションをしながらレポート作成、8週～11週で実施）	レポート完成（8週～11週で実施） 自己が発明をおこなった場合に、特許出願するまでに関連する制度（発明の定義、職務発明、特許要件）に関する注意事項を理解。
	12週	特許権の効果（特許権の範囲、特許権侵害が発生した場合の対応の仕方等）（座学）	特許権の効果を理解。
	13週	・意匠法の概要（座学・資料映像視聴） ・意匠権の取得までの流れ（座学） ・意匠権の効果（座学）	意匠法の概要、意匠権の取得までの流れ、及び意匠権の効果を理解
	14週	・商標法の概要（座学・資料映像視聴） ・商標権の取得までの流れ（座学） ・商標調査の概要（DB検索の実演）	商標法の概要、商標権の取得までの流れ、及び商標調査の概要を理解
	15週	・不正競争防止法の概要 ・不正競争防止法に関連するコンプライアンス遵守のための注意事項	不正競争防止法の概要と関連するコンプライアンス遵守のための注意事項を理解
	16週	・著作権法の概要 ・著作権法に関連するコンプライアンス遵守のための注意事項	著作権法の概要と関連するコンプライアンス遵守のための注意事項を理解

#### 評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	50	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	40	40	0	80
専門的能力	0	0	0	10	10	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	デジタル画像処理概論
科目基礎情報					
科目番号	0011		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子工学科		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	酒井著: デジタル画像処理入門(コロナ社)				
担当教員	大塚 友彦				
目的・到達目標					
【目的】デジタル画像処理は、工場における良品検査、ロボット制御、高度道路情報システム等への応用が期待される重要な技術である。本授業の目的は、デジタル画像の成立、画像の表現や処理に関する基本原理について解説する。デジタル画像の基礎知識から、画像フィルタリング、直交変換、2値画像処理などに関する基本原理を理解することにある。					
【到達目標】					
1. 画像変換の基本原理を説明することができる。 2. 空間フィルタの基本原理を説明することができる。 3. 2値画像処理の基本原理を説明することができる。 4. 2次元フーリエ変換の基本原理を説明することができる。					
ループリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	濃度変換や幾何変換の事例を示し、画像変換の基本原理を説明できる。	画像変換の基本原理を説明できる。	画像変換の基本原理を説明することができない。		
評価項目2	LPFやHPFの事例を示し、空間フィルタの基本原理を説明できる。	空間フィルタの基本原理を説明できる。	空間フィルタの基本原理を説明することができない。		
評価項目3	膨張・収縮、ラベリング、細線化等の具体的なアルゴリズムを示し、2値画像処理の基本原理を説明できる。	2値画像処理の基本原理を説明できる。	2値画像処理の基本原理を説明することができない。		
評価項目4	2次元フーリエ変換の基本原理を説明し、簡単な実際例に適用できる。	2次元フーリエ変換の基本原理を説明できる。	2次元フーリエ変換の基本原理を説明することができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	1.画像処理の概念 デジタル画像、並びにコンピュータによる画像処理の考え方を理解できる。 2.画像の変換 濃度変換、幾何変換の基礎を理解できる。 3.空間フィルタ 空間フィルタリングの手法、平滑化フィルタ、特徴抽出フィルタ、ラプラシアン、鮮鋭化の基礎を理解できる。 4.2値画像処理 2値化処理、膨張と収縮、2値化図形の表現、線図形化処理の基礎を理解できる。 5.画像の直交変換 1次元フーリエ変換、直交変換、空間周波数とスペクトル、2次元フーリエ変換の基礎を理解できる。 6.応用事例				
授業の進め方と授業内容・方法	教科書に沿って、各種画像処理の基本原理を解説する。				
注意点	この科目は、コース制科目【ロボティクスコース】の科目である。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	「1. 画像処理の概念」として、画像の取得方法、デジタル化手法、表色系を解説する。	画像の取得方法、デジタル化、表色系の基礎を説明できる。	
		2週	「2. 画像の変換」として、画像の濃度変換の基本原理を解説する。	画像の濃度変換の基本原理を説明できる。	
		3週	「2. 画像の変換」として、画像の平行移動と回転を解説する。	画像の平行移動と回転の基本原理を説明できる。	
		4週	「2. 画像の変換」として、アフィン変換や投影変換の基本原理を解説する。	画像のアフィン変換や投影変換の基本原理を説明できる。	
		5週	「3. 空間フィルタ」として、低域通過形フィルタや広域通過形フィルタを解説する。	画像の低域通過形フィルタや広域通過形フィルタの基本原理を説明できる。	
		6週	「3. 空間フィルタ」として、エッジ（輪郭）検出手法について解説する。	エッジ（輪郭）検出手法の基本原理を説明することができる。	
		7週	「4. 2値画像処理」として、画像の2値化手法の基本原理について解説する。	画像の2値化手法の基本原理を説明することができる。	
		8週	これまでの授業の振り返りを行う。	これまで学んだ内容について理解を深める。	
	2ndQ	9週	「4. 2値画像処理」として、2値画像の膨張操作と収縮操作の基本原理を解説する。	2値画像の膨張操作と収縮操作の基本原理を説明できる。	
		10週	「4. 2値画像処理」として、2値画像のラベリング処理の基本原理を解説する。	2値画像のラベリング処理の基本原理を説明できる。	
		11週	「4. 2値画像処理」として、2値画像の細線化処理の基本原理を解説する。	2値画像の細線化処理の基本原理を説明できる。	
		12週	「5. 画像の直交変換」として、画像の2次元離散フーリエ変換の基本原理を解説する。	画像の2次元離散フーリエ変換の基本原理を説明できる。	
		13週	「6. 応用事例」として、差分画像による侵入物体検出の基本原理を解説する。	差分画像による侵入物体検出の基本原理を説明できる。	
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。	

	15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0



東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	資源工エネルギー工学概論		
科目基礎情報							
科目番号	0012		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	5			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	資源・エネルギー工学要論 第3版 世良 力 著						
担当教員	加藤 格						
目的・到達目標							
1. 資源エネルギー問題について現状を説明できる。 2. 化石燃料の資源や特徴について説明できる。 3. 自然エネルギーの特徴を説明できる。 4. 原子力発電について説明できる。 5. 省エネルギー技術や環境評価手法について説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1		資源エネルギー問題について現状を詳しく説明できる。	資源エネルギー問題について現状を説明できる。	資源エネルギー問題について現状を説明できない。			
評価項目2		化石燃料の資源や特徴について詳しく説明できる。	化石燃料の資源や特徴について説明できる。	化石燃料の資源や特徴について説明できない。			
評価項目3		自然エネルギーの特徴を詳しく説明できる。	自然エネルギーの特徴を説明できる。	自然エネルギーの特徴を説明できない。			
評価項目4		原子力発電について詳しく説明できる。	原子力発電について説明できる。	原子力発電について説明できない。			
評価項目5		省エネルギー技術や環境評価手法について詳しく説明できる。	省エネルギー技術や環境評価手法について説明できる。	省エネルギー技術や環境評価手法について説明できない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	資源エネルギー問題について現状を解説する。化石燃料の資源や特徴について解説する。自然エネルギーの特徴を解説する。原子力発電について解説する。省エネルギー技術や環境評価手法について解説する。						
授業の進め方と授業内容・方法	教科書の内容を中心に、資源エネルギーについて解説する。日本および世界の課題を挙げ、各論について詳細に解説する。受講生の感想や意見を聞きながら進めたり、テーマを決めて討論する。						
注意点	教科書を熟読すること。教科書以外の書籍や情報を調査し、資源やエネルギーについて知見を広め、自分の考えを醸成できるとよい。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	総論・エネルギーの基礎 (1)	資源やエネルギー問題の概観を把握できる。			
		2週	総論・エネルギーの基礎 (2)	資源やエネルギー問題の概観を把握できる。			
		3週	化石燃料エネルギー (1)	石炭、石油、天然ガスなどの資源について説明できる。			
		4週	化石燃料エネルギー (2)	石炭、石油、天然ガスなどの製造法について説明できる。			
		5週	化石燃料エネルギー (3)	石炭、石油、天然ガスなどの用途について説明できる。			
		6週	電力 (電気エネルギー) (1)	日本および世界の電力事情について説明できる。			
		7週	電力 (電気エネルギー) (2)	発電方法、発電システムについて説明できる。			
		8週	自然エネルギー (1)	水力、地熱、などのエネルギーについて説明できる。			
	4thQ	9週	自然エネルギー (2)	風力、バイオマス、海洋エネルギーについて説明できる。			
		10週	自然エネルギー (3)	太陽エネルギーおよび太陽電池について説明できる。			
		11週	核エネルギー (1)	原子力発電の現状について説明できる。			
		12週	核エネルギー (2)	原子力発電の特徴や他の発電との比較について説明できる。			
		13週	核エネルギー (3)	核燃料サイクル、核融合について説明できる。			
		14週	省エネルギー技術	コージェネレーション、ヒートポンプ等について説明できる。			
		15週	環境評価手法	ライフサイクルアセスメントの考え方について説明できる。			
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	100	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	80	0	80
専門的能力	0	0	0	0	20	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	マイクロ波工学
科目基礎情報					
科目番号	0014	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	電子工学科	対象学年	5		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	マイクロ波・ミリ波工学 (内藤喜之, 電子情報通信学会編) 補助教科書: 電磁波工学入門 (高橋応明, 数理工学社)				
担当教員	小池 清之				
目的・到達目標					
【目的】電磁波の利用技術のうちマイクロ波帯がもつ特徴を理解する。 【到達目標】 1. マイクロ波の特色ある伝送技術を説明することができる。 2. マイクロ波の特色ある回路技術を説明することができる。 3. マイクロ波で必要となる分布定数回路の基本回路を設計できる。 4. マイクロ波の応用例を説明することができる。					
ルーブリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1		伝送路の断面形状について分類し、伝搬する電磁波のモードとの関係を説明できる。代表的な伝送路の例を挙げる事ができ、それに関連する設計計算ができる。	伝送路の断面形状について分類し、伝搬する電磁波のモードとの関係を説明できる。	電磁波の伝送について、伝送路の断面形状との関係や、伝搬する電磁波のモードがあることを理解していない。	
評価項目2		マイクロ波の特色ある回路技術をもとに用いられる電子材料の特徴も含め説明することができる。	マイクロ波の特色ある回路技術を説明することができる。	マイクロ波の特色ある回路技術を説明できない。	
評価項目3		Sパラメータを理解し、マイクロ波で必要となる分布定数回路の基本回路として整合回路を設計できる。	分布定数回路と集中定数回路の違いを理解し、資料を参考にしながら整合回路を設計できる。	分布定数回路と集中定数回路の違いを理解していない。	
評価項目4		マイクロ波の応用例を系統的に分類し説明することができる。	マイクロ波の応用例を挙げて説明することができる。	マイクロ波の応用例を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	マイクロ波の伝送に用いられる伝送線路の基礎と特徴について理解する。マイクロ波回路の解析手法について学び、分布定数的性質を利用した特徴的な回路について学ぶ。能動素子を用いた増幅器としてGaAsFET増幅器を設計する。マイクロ波の応用例を概説する。				
授業の進め方と授業内容・方法	講義ノートに沿って、教科書の該当箇所も指摘しながら、マイクロ波の伝送、マイクロ波受動回路、マイクロ波能動回路、マイクロ波の応用について解説する。マイクロ波受動回路、マイクロ波の応用については課題を与えるので、各自調査し、レポートを提出すること。				
注意点	履修にあたっては、電磁気学、特にベクトルの微分・積分を用いたマクスウェルの方程式を十分理解していること。この他、回路網理論、電子回路、ベクトル解析についても十分理解していること。授業の予習・復習及び演習については自学自習により取り組み学修すること。				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	授業全般の解説を行った後、基本となるマクスウェルの方程式を説明し、伝送路解析に必要な数学的処理を説明する。	マクスウェルの方程式を伝送路の軸方向成分と、断面方向成分に分解することができる。	
		2週	同軸構造の伝送路についてTEMモードの電磁界の導出法について説明する。	同軸構造の伝送路についてTEMモードの電磁界を導くことができる。	
		3週	TEMモードの伝送路の種類を説明し、そこで必要となる計算について解説する。	TEMモードの伝送路を説明できる。	
		4週	矩形型導波管を取り上げ、TEやTMモードの電磁界の導出法について説明する。	矩形型導波管についてTEやTMモードの電磁界を導くことができる。	
		5週	矩形型導波管を例に遮断周波数、主要モードについて説明する。	遮断周波数、主要モードについて説明できる。	
		6週	マイクロ波の性質を利用した特徴的な受動回路の例について概説し、その調査に関する課題を説明する。	マイクロ波の性質を利用した特徴的な受動回路の例を理解し調査することができる。	
		7週	中間試験を実施する。	中間試験問題を解くことができる。	
		8週	中間試験の解説とここまでの授業の振り返りを行う。	これまで学んだ内容を再確認し不十分な点を正しく理解できる。	
	4thQ	9週	集中定数回路と分布定数回路の類似点・相違点を説明し、反射係数、S行列の意味を説明する。	分布定数回路と集中定数回路の違いを理解し、反射係数、S行列の意味を説明できる。	
		10週	スミスチャートを用いてオープンスタブによるインピーダンス整合を行う方法を解説する。	スミスチャートを用いてオープンスタブによるインピーダンス整合ができる。	
		11週	S12=0を仮定したGaAs FET増幅器の整合回路を設計法と、そのユニラテラルトランスデューサ利得を計算法を解説する。	S12=0を仮定したGaAs FET増幅器の整合回路を設計し、そのユニラテラルトランスデューサ利得を計算できる。	
		12週	サーキュレータのS行列、負性抵抗を利用した反射型増幅器、反射型発振回路の原理を説明する。	負性抵抗を利用した反射型増幅器や反射型発振回路の原理を説明できる。	
		13週	マイクロ波の代表的な応用例について概説し、その調査に関する課題を説明する。	マイクロ波の代表的な応用例を理解し調査することができる。	
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。	
		15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。	
		16週			

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	0	50	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	無線工学及び電波法		
科目基礎情報							
科目番号	0015		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電子工学科		対象学年	5			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	一陸特受験教室・無線工学 (吉川忠久, 東京電機大学出版), 一陸特受験教室・電波法規 (吉川忠久, 東京電機大学出版)						
担当教員	小池 清之						
目的・到達目標							
【目的】 これまでに習得した電子工学の基礎を前提として, 無線従事者に必要な無線工学の知識へと発展させる。 また, 実務の世界では, 専門工学の知識のみならず, 専門に関連する法令についても習得しなければならないということを理解させる。 その結果として無線技士として必要な知識を習得する。 【到達目標】 1. 無線従事者に必要な無線工学の問題を解くことができる。 2. 電波利用に関する規則を理解し問題を解くことができる							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1		無線従事者に必要な無線工学の問題を83.3%以上正解できる。	無線従事者に必要な無線工学の問題を62.5%以上正解できる。	無線従事者に必要な無線工学の問題の正解率が62.5%未満である。			
評価項目2		電波利用に関する規則の問題を83.3%以上正解できる。	電波利用に関する規則の問題を66.7%以上正解できる。	電波利用に関する規則の問題の正解率が62.5%未満である。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本講座は無線通信システムの基本的な理解を目標に授業を進め, 無線機器の知識と造詣を深める。 また, 無線従事者資格認定に必要な科目である電波法について解説する。						
授業の進め方と授業内容・方法	教科書に沿って, 問題演習を交えながら解説する。						
注意点	特になし。						
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	電波法の用語の定義, 電波法の目的, 無線局の開設, 免許の欠格事由, 免許手続きについて学ぶ。	電波法の概要・無線局の免許に関する問題が解ける。			
		2週	電波の型式, 送信設備の一般的条件, 無線設備の操作, 無線従事者の資格等について学ぶ。	無線設備・無線従事者に関する問題が解ける。			
		3週	目的外使用の禁止, 混信の防止, 秘密の保護, 備え付けを要する業務書類, 電波法に規定されている罰則等について学ぶ。	無線局の運用・書類・監督・罰則・雑則に関する問題が解ける。			
		4週	無線工学の基礎を理解する。	無線工学の基礎に関する問題が解ける。			
		5週	変調・復調理論の基礎を理解する。	基本的な変調・復調理論に関する問題が解ける。			
		6週	多重通信方式について理解する。【無線電話装置, レーダ, 衛星通信装置などの無線機器の構造, 機能, 保守及び運用】	多重通信方式に関する問題が解ける。			
		7週	送受信装置の基本構成を理解する。【無線電話装置, レーダ, 衛星通信装置などの無線機器の構造, 機能, 保守及び運用】	送受信装置の基本構成に関する問題が解ける。			
		8週	中間試験を実施する。	中間試験問題を解くことができる。			
	2ndQ	9週	中間試験の解説とここまでの授業の振り返りを行う。中継方式の構成と特徴について理解する。【無線電話装置, レーダ, 衛星通信装置などの無線機器の構造, 機能, 保守及び運用】	これまで学んだ内容を再確認し不十分な点を正しく理解できる。 中継方式の構成と特徴に関する問題が解ける。			
		10週	レーダの基本構成について理解する。【無線電話装置, レーダ, 衛星通信装置などの無線機器の構造, 機能, 保守及び運用】	レーダの基本構成に関する問題が解ける。			
		11週	周波数帯の分類・アンテナの基礎を理解する。【無線電話装置, レーダ, 衛星通信装置などの無線機器の構造, 機能, 保守及び運用】	周波数帯の分類・アンテナの基礎に関する問題が解ける。			
		12週	電波伝搬の基礎について理解する。	電波伝搬の基礎に関する問題が解ける。			
		13週	基本電気計測・無線機器に関する測定について理解する。【無線電話装置, レーダ, 衛星通信装置などの無線機器の構造, 機能, 保守及び運用】	基本電気計測・無線機器の測定に関する問題が解ける。			
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。			
		15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。			
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	電波・通信工学
科目基礎情報					
科目番号	0016		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 3	
開設学科	電子工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1.5	
教科書/教材	電磁波工学入門 (高橋応明, 数理工学社), 一陸特受験教室・無線工学 (吉川忠久, 東京電機大学出版), 新情報通信概論 (情報通信技術研究会編, 電気通信協会発行)				
担当教員	小池 清之				
目的・到達目標					
【目的】 電磁気学で学んだ知識をベースとして電波の発生から電波の伝わり方について理解する。 講義内容には電波伝搬・空中線系の理論基礎, 空中線系の理論, 空中線系の構造・機能, 電波伝搬の理論が含まれる。 情報通信に関わる基礎技術の理論や実際の通信システム・新技術を理解する。 講義内容には無線機器・空中線系の保守及び運用が含まれる。					
【到達目標】 1. Maxwell方程式の取り扱い方, 電波伝播の基礎及びアンテナの性質を説明することができる。 2. 通信網, 交換網, 線路網など通信技術の基礎, また伝送, 無線通信, データ通信など通信方式技術の概要を説明することができる。					
ルーブリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1		Maxwell方程式の取り扱い方, 電波伝播の基礎及びアンテナの性質について様々な例を挙げて説明することができる。	電波発生の仕組み, 電波伝播の基礎及びアンテナの性質を概説することができる。	電波発生の仕組み, 電波伝播の基礎及びアンテナの性質について概説することができない。	
評価項目2		通信網, 交換網, 線路網など通信技術の基礎, また伝送, 無線通信, データ通信など通信方式技術の概要を説明することができる。	通信網, 交換網, 線路網など通信技術の基礎を説明することができる。	通信網, 交換網, 線路網など通信技術の基礎を説明することができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	前期: 電磁気学で学んだ知識をベースとして電波の発生から電波の伝わり方までを理論的に解析し, 各種のアンテナや電波の伝わり方について基礎的な理解を得る。 後期: 情報通信に関わる基礎技術の理論や実際の通信システム・新技術を折り込みながら, 情報通信全般の概要を理解できることを念頭に講義を行う。				
授業の進め方と授業内容・方法	前期: 講義ノートに沿って, 教科書の該当箇所も指摘しながら, 電波の発生から電波の伝わり方について解説する。 後期: 教科書に沿って情報通信に関わる基礎技術の理論や実際の通信システム・新技術を解説する。				
注意点	特になし				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	Maxwell 方程式, 電磁波の存在について説明する。【電波伝搬・空中線系の理論基礎】	Maxwell 方程式, 電磁波の存在について説明できる。	
		2週	自由空間のインピーダンス, ポインティングベクトルについて説明する。【電波伝搬・空中線系の理論基礎】	自由空間のインピーダンス, ポインティングベクトルについて説明できる。	
		3週	微小ダイポールアンテナと半波長ダイポールアンテナについて説明する。【空中線系の理論】	微小ダイポールアンテナと半波長ダイポールアンテナについて説明できる。	
		4週	アンテナの相対利得と絶対利得について説明する。【空中線系の理論】	アンテナの相対利得と絶対利得について説明できる。	
		5週	アンテナの実効面積と自由空間の損失について説明する。【空中線系の理論】	アンテナの実効面積と自由空間の損失について説明できる。	
		6週	パラボラアンテナ, 八木アンテナ, アレイアンテナ, 他各種アンテナについて説明する。【空中線系の構造・機能】	パラボラアンテナ, 八木アンテナ, アレイアンテナ, 等について説明できる。	
		7週	円偏波と楕円偏波, 円偏波アンテナについて説明する。【空中線系の構造・機能】	円偏波と楕円偏波, 円偏波アンテナについて説明できる。	
		8週	中間試験を実施する。	中間試験問題を解くことができる。	
	2ndQ	9週	中間試験の解説に続き, 地上波の伝搬, 反射, マルチパス, 地球の等価半径について説明する。【電波伝搬の理論】	これまで学んだ内容を再確認し不十分な点を正しく理解できる。 地上波の伝搬, 反射, マルチパス, 地球の等価半径について説明できる。	
		10週	電離層伝搬, 正割の法則, MUF, フレネルゾーン, エアダクトについて説明する。【電波伝搬の理論】	電離層伝搬, 正割の法則, MUF, フレネルゾーン, エアダクトについて説明できる。	
		11週	フェージング, デリンジャー現象, 磁気嵐, 降雨減衰, 雑音, 宇宙通信における電波の窓について説明する。【電波伝搬の理論】	フェージング, デリンジャー現象, 磁気嵐, 降雨減衰, 雑音, 宇宙通信における電波の窓について説明できる。	
		12週	陸上移動伝搬特性, 多重路伝搬, 瞬時変動, 中央値変動, 距離変動, 奥村カーブについて説明する。【電波伝搬の理論】	陸上移動伝搬特性, 多重路伝搬, 瞬時変動, 中央値変動, 距離変動, 奥村カーブについて説明できる。	
		13週	レイリーフェージング, 選択性フェージング, 遅延プロファイルについて説明する。【電波伝搬の理論】	レイリーフェージング, 選択性フェージング, 遅延プロファイルについて説明できる。	
		14週	期末試験を実施する。	期末試験問題の解き方を理解できる。	
		15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う。	目的や目標に対する到達度を自己点検できる。	
		16週			
後期	3rdQ	1週	通信網技術について説明する。	通信網技術について概説できる。	
		2週	交換網技術について説明する。	交換網技術について概説できる。	

4thQ	3週	線路網技術について説明する.	線路網技術について概説できる.
	4週	通信土木技術について説明する. 【無線機器・空中線系の保守及び運用】	通信土木技術について概説できる.
	5週	伝送技術について説明する.	伝送技術について概説できる.
	6週	無線通信技術について説明する. 【無線機器・空中線系の保守及び運用】	無線通信技術について概説できる.
	7週	中間試験を実施する.	中間試験問題を解くことができる.
	8週	中間試験の解説とここまでの授業の振り返りを行う. 通信法規について説明する.	これまで学んだ内容を再確認し不十分な点を正しく理解できる. 通信法規について概説できる.
	9週	通信用電力技術について説明する. 【無線機器・空中線系の保守及び運用】	通信用電力技術について概説できる.
	10週	通信機器技術について説明する. 【無線機器・空中線系の保守及び運用】	通信機器技術について概説できる.
	11週	データ通信技術について説明する.	データ通信技術について概説できる.
	12週	画像通信技術について説明する.	画像通信技術について概説できる.
	13週	信頼性工学, 電気通信の課題と現状について説明する.	信頼性工学, 電気通信の課題と現状について概説できる.
	14週	期末試験を実施する.	期末試験問題の解き方を理解できる.
	15週	期末試験の解説と授業の振り返りを行う.	目的や目標に対する到達度を自己点検できる.
	16週		

#### 評価割合

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

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	LSI工学		
科目基礎情報							
科目番号	17	科目区分	専門 / 選択				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1				
開設学科	電子工学科	対象学年	5				
開設期	後期	週時間数	後期:2				
教科書/教材	書名: LSI入門 著者: 寺井秀一、福井正博 発行所: 森北出版						
担当教員	新國 広幸						
目的・到達目標							
<p>【目的】 電子デバイス(バイポーラトランジスタとMOSトランジスタ)および集積回路の基本的な動作原理とプロセス技術について理解することを目的とする。また、集積回路の歴史的な発展の経緯と今後の展望について学ぶ。</p> <p>【到達目標】 1. バイポーラトランジスタ、MOSトランジスタの動作原理を理解する。 2. 集積回路の要素プロセス技術の概要を理解する。 3. 集積回路のこれまでの発展の経緯と今後の展望について理解する。</p>							
ループリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1	バイポーラトランジスタ、MOSトランジスタの動作原理を理解し、基礎的な計算を行うことができる。	バイポーラトランジスタ、MOSトランジスタの動作原理を理解している。	バイポーラトランジスタ、MOSトランジスタの動作原理を理解していない。				
評価項目2	集積回路の要素プロセス技術の概要を理解し、説明することができる。	集積回路の要素プロセス技術の概要を理解している。	集積回路の要素プロセス技術の概要を理解していない。				
評価項目3	集積回路のこれまでの発展の経緯と今後の展望について理解し、説明することができる。	集積回路のこれまでの発展の経緯と今後の展望について理解している。	集積回路のこれまでの発展の経緯と今後の展望について理解していない。				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本科目では、電子デバイスと集積回路の概要について学ぶ。バイポーラトランジスタとMOSトランジスタ、CMOSトランジスタの動作原理とその特徴について学ぶ。また、集積回路の製造プロセスの概要について習得する。さらに、ムーアの法則をもとに集積回路の歴史的な発展の経緯と今後の展望について学ぶ。後半の2回の授業を利用して、集積回路の応用例について、各自で調べてきて発表する。						
授業の進め方と授業内容・方法	授業では、教員による教科書と板書を中心とした説明を聞き、適宜演習問題を解き理解度を深める。演習問題は、教科書の章末問題や配付資料を使って課題が指示される。						
注意点	毎回の授業に予習して参加すること。						
授業計画							
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標				
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	授業の概要と授業への取り組み方を理解できる。			
		2週	LSIの歴史的背景と現代社会とのかわり	歴史的背景と今後の展望について理解している。			
		3週	半導体、ダイオード	原理・特徴について理解している。			
		4週	バイポーラトランジスタ	原理・特徴について理解している。			
		5週	MOSトランジスタ、CMOSトランジスタ	原理・特徴について理解している。			
		6週	後期中間試験				
		7週	後期中間試験答案返却と解説	中間試験を振り返り、間違えた箇所について理解することができる。			
		8週	LSIのファブリケーション、前工程	原理・特徴について理解している。			
	4thQ	9週	後工程	原理・特徴について理解している。			
		10週	LSIの開発と設計と論理記述言語	原理・特徴について理解している。			
		11週	LSIのこれから	概要について理解している。			
		12週	発表会	集積回路の応用例について調査を行い、第3者にわかりやすく説明することができる。			
		13週	発表会	集積回路の応用例について調査を行い、第3者にわかりやすく説明することができる。			
		14週	発表会とまとめ	集積回路の応用例について調査を行い、第3者にわかりやすく説明することができる。			
		15週	学年末試験				
		16週	学年末試験答案返却と解説	前期末試験を振り返り、間違えた箇所について理解することができる。			
評価割合							
	試験	発表	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	35	5	0	0	0	100
基礎的能力	20	15	0	0	0	0	35
専門的能力	40	20	5	0	0	0	65
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0