

長岡工業高等専門学校				電子機械システム工学専攻				開講年度		平成24年度 (2012年度)					
学科到達目標															
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
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門	必修	電子機械システム工学特別研究Ⅰ	0019	学修単位	4									機械工学科全教員,電気電子システム工学科全教員,電子制御工学科全教員	
				2	2										
専門	必修	電子機械システム工学特別実験	0020	学修単位	2									機械工学科全教員,電気電子システム工学科全教員,電子制御工学科全教員	
				1	1					1					
専門	必修	専攻科ゼミナール	0021	学修単位	2									機械工学科全教員,電気電子システム工学科全教員,電子制御工学科全教員	
						2									
専門	選択	電子物性工学	0022	学修単位	2									太田 新一	
専門	選択	信号理論	0023	学修単位	2									太刀川 信一	
専門	選択	固体力学概論	0024	学修単位	2									佐々木 徹	
専門	選択	レオロジー	0025	学修単位	2									永井 睦	
専門	選択	線形システム制御	0026	学修単位	2									池田 富士雄,佐藤 拓史	
専門	選択	物性科学	0027	学修単位	2									大石 耕一郎	
専門	選択	コンピュータビジョン	0028	学修単位	2									高橋 章	
専門	必修	電子機械システム工学特別研究Ⅱ	0029	学修単位	10									機械工学科全教員,電気電子システム工学科全教員,電子制御工学科全教員	
									5	5					
専門	選択	計測システム	0030	学修単位	2									竹内 麻希子	
専門	選択	レーザ応用工学	0031	学修単位	2									中村 奨	
専門	選択	半導体デバイス	0032	学修単位	2									皆川 正寛	
専門	選択	材料設計工学	0033	学修単位	2									青柳 成俊	
専門	選択	マイクロテクノロジー	0034	学修単位	2									井山 徹郎	
専門	選択	情報通信工学	0036	学修単位	2									樺澤 辰也	

専門	選択	オプトエレクトロニクス	0037	学修単位	2							2	長部 恵一	
専門	選択	超音波テクノロジー	0038	学修単位	2					2			梅田 幹雄	

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	信号理論	
科目基礎情報							
科目番号		0023		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		電子機械システム工学専攻		対象学年		専1	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		なし/プリント					
担当教員		太刀川 信一					
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 科目の到達目標 評価の重み 学習・教育到達目標との関連 ①フーリエ変換、標本化定理、電力密度スペクトルを理解する。 30% (C1)、(D1)、 ②マッチドフィルタとビット誤り率を理解する。 20% (C1)、(D1)、 ③FFTとOFDMを理解する。 15% (C2)、(D1)、 ④スペクトル拡散技術、CDMAを理解する。 35% (C2)、(D1)。							
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		フーリエ変換，標本化定理，電力密度スペクトルを理解する。		フーリエ変換，標本化定理，電力密度スペクトルを概ね理解する。		左記に達していない。	
評価項目2		マッチドフィルタとビット誤り率を理解する。		マッチドフィルタとビット誤り率を概ね理解する。		左記に達していない。	
評価項目3		FFTとOFDMを理解する。		FFTとOFDMを概ね理解する。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		情報信号の理論について講述する。まず、フーリエ変換、電力密度スペクトル、マッチドフィルタ等の信号解析、理論について述べる。次に、直交周波数分割多重(OFDM)変調方式について高速フーリエ変換 (FFT) と関連させて述べる。さらに、スペクトル拡散技術、符号分割多元接続(CDMA)といったワイドバンド通信システムについてその概要と重要な技術について述べる。 ○関連する科目：通信工学B（電気電子システム工学科、前年度履修）、データ通信工学（電子制御工学科、前年度履修）、ネットワークプログラミング（電子制御工学科、前年度履修）、情報通信工学（次年度履修）、コンピュータビジョン（後期履修）					
授業の進め方・方法		主に、配布するプリントに沿って学習し、適宜、補足説明を加えていく。また、毎週、課題を出し、それを解くことで、内容を深く習得していく。					
注意点		フーリエ変換、スペクトル解析、ビット誤り率、FFT、LMSアルゴリズムといった信号解析、信号処理技術を講述するが、これらはそのままパソコンによる解析、シミュレーション手法に有効に利用できる。これらを意識して履修すること。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	フーリエ変換 1		フーリエ級数とフーリエ変換の基礎について理解する。		
		2週	フーリエ変換 2		フーリエ変換の性質について理解する。		
		3週	たたみこみ定理		たたみこみ定理について理解する。		
		4週	標本化定理		標本化定理について理解する。		
		5週	線形システムと伝送路		線形システムと伝送路について理解する。		
		6週	電力密度スペクトルと自己相関関数		電力密度スペクトルと自己相関関数について理解する。		
		7週	マッチドフィルタ		マッチドフィルタの導出とその性質について理解する。		
		8週	ビット誤り率		ビット誤り率の導出とその性質について理解する。		
	2ndQ	9週	FFTとOFDM変調方式		FFTとOFDM変調方式について理解する。		
		10週	スペクトル拡散 (SS) 通信方式		スペクトル拡散 (SS) 通信方式の基礎について理解する。		
		11週	他局間干渉の解析		SS通信方式の他局間干渉の解析について理解する。		
		12週	M-aryによるSS通信方式		M-aryによるSS通信方式について理解する。		
		13週	拡散系列		SS通信方式の拡散系列について理解する。		
		14週	LMSアルゴリズムと他局間干渉除去		LMSアルゴリズムと他局間干渉除去について理解する。		
		15週	試験解説と発展授業		試験の確認、解説、さらなる発展事項について理解する。		
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
基礎的能力	数学	数学	数学	実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3		
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3		
				2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3		
				累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3		
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3		
				指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3		

			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	
			対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			三角比を理解し、三角関数表を用いて三角比を求めることができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。	3	
			角を弧度法で表現することができる。	3	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
			三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。	2	
			総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。	3	
			不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。	3	
			無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。	2	
			ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3	
			平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	3	
			平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	3	
			問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	3	
			行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	3	
			行列の和・差・数との積の計算ができる。	3	
			行列の積の計算ができる。	3	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
			導関数の定義を理解している。	3	
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	3	
			合成関数の導関数を求めることができる。	3	
			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3	
			逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	2	
			関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	3	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。	2	
			2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	3	
			関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	3	
			不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3	
			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	
			定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	3	
			微積分の基本定理を理解している。	3	
			定積分の基本的な計算ができる。	3	
			置換積分および部分積分を用いて、定積分を求めることができる。	3	
			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	
			いろいろな関数の偏導関数を求めることができる。	2	
			2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。	3	
			2重積分を累次積分になおして計算することができる。	3	
			極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。	2	
			独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。	3	
			条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。	2	
			1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	3	
評価割合					
	試験(期末)	レポート	その他	合計	

総合評価割合	60	30	10	100
基礎的能力	25	10	10	45
専門的能力	35	20	0	55
分野横断的能力	0	0	0	0

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	レオロジー	
科目基礎情報							
科目番号	0025		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	電子機械システム工学専攻		対象学年		専1		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	プリント						
担当教員	永井 睦						
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を次に示す。 ①典型的な物体の変形と流動の形態について理解する。20%(D1) ②材料特性を応力とひずみの関係として理解する。30%(D1) ③一般的な流体（非ニュートン流体）の粘度データの取り扱い方を理解する。25%(D1) ④線形粘弾性における過渡特性と周波数特性を理解する。25%(D1)							
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	典型的な物体の変形と流動の形態について理解する。		典型的な物体の変形と流動の形態について概ね理解する。		左記に達していない。		
評価項目2	材料特性を応力、ひずみの関係として理解する。		材料特性を応力とひずみの関係として概ね理解する。		左記に達していない。		
評価項目3	一般的な流体（非ニュートン流体）の粘度データの取り扱い方を理解する。		一般的な流体（非ニュートン流体）の粘度データの取り扱い方を概ね理解する。		左記に達していない。		
評価項目4	④線形粘弾性における過渡特性と周波数特性を理解する。		線形粘弾性における過渡特性と周波数特性を概ね理解する。		左記に達していない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	レオロジーとは物質の変形と流動を取りあつかう科学と広範に定義されている。プラスチック成形法の発達の過程で、樹脂材料の成形性評価を通して長足の進歩を遂げた高分子レオロジーは、工学的な応用において成功を納めた最も顕著な例である。 本講義では、粘弾性に代表される工学的に重要性の高い物質のレオロジー的性質を定量的に数式モデルで表現する手法を理解し、各種測定法の基礎理論を習得することを目的とする。						
授業の進め方・方法	授業内容に沿った演習を適宜行い、レポートを課す。						
注意点	材料の特性を扱う講義内容であるため、直接には材料力学、流体力学との関連が深い。一方で線形粘弾性理論を理解する上では、電気回路の交流理論および制御工学の線形システムの考え方が役立つ。本科で履修した者は、一通り復習しておくことを勧める。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	レオロジーの概念				
		2週	粘度測定法概説				
		3週	ニュートン流体の粘度測定				
		4週	非ニュートン流体の粘度測定(1)				
		5週	非ニュートン流体の粘度測定(2)				
		6週	非ニュートン流体の粘度測定(3)				
		7週	中間試験				
		8週	線形粘弾性理論 (1)				
	4thQ	9週	線形粘弾性理論 (2)				
		10週	線形粘弾性理論 (3)				
		11週	線形粘弾性理論 (4)				
		12週	線形粘弾性理論 (5)				
		13週	線形粘弾性理論 (6)				
		14週	線形粘弾性理論 (7)				
		15週	期末試験				
		16週	試験解説と発展授業				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
基礎的能力	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3		
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3		
				分数式の加減乗除の計算ができる。	3		
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3		
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3		
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3		
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3		
				因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3		
				簡単な連立方程式を解くことができる。	3		

			無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	
			恒等式と方程式の違いを区別できる。	3	
			2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	
			分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	
			無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			関数のグラフと座標軸との共有点を求めることができる。	3	
			累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	
			指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	
			対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			三角比を理解し、三角関数表を用いて三角比を求めることができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。	3	
			角を弧度法で表現することができる。	3	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
			三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			2点間の距離を求めることができる。	3	
			通る点や傾きから直線の方程式を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	3	
			行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	3	
			行列の和・差・数との積の計算ができる。	3	
			行列の積の計算ができる。	3	
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	3	
			行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	3	
			線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	3	
			合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
			導関数の定義を理解している。	3	
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	3	
			合成関数の導関数を求めることができる。	3	
			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3	
			逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	3	
			関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	2	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。	3	
			2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	3	
			関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	2	
			不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3	
			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	
			定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	2	
			微積分の基本定理を理解している。	3	
			定積分の基本的な計算ができる。	3	
			置換積分および部分積分を用いて、定積分を求めることができる。	3	
			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	

				簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。	3	
				いろいろな関数の偏導関数を求めることができる。	2	
				微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3	
				基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3	
				簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	3	
				定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	3	

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

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度（2018年度）		授業科目	電子機械システム工学特別研究Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	0029		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		学修単位: 10	
開設学科	電子機械システム工学専攻		対象学年		専2	
開設期	通年		週時間数		5	
教科書/教材	配布資料					
担当教員	機械工学科 全教員,電気電子システム工学科 全教員,電子制御工学科 全教員					
到達目標						
この科目は長岡高専の教育目標の(B)、(D)、(E)、(F)、(G)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、科目の到達目標、評価の重み、学習・教育到達目標との関連の順で次に示す。①電子機械システム工学分野における特定の研究課題について、研究計画を作成し、実験や調査を行い、得られた結果の解析と考察を繰り返して、問題解決能力と技術の開発や応用に関する研究能力を習得する。60%、(D1-4)、(E1-3)、(F1-2)、(G1-3)、②研究の内容・成果を整理して、特別研究論文および特別研究発表会講演要旨等としてまとめる能力を習得する。20%、(B1-2)、(F2)、(G1)、③学会における口頭発表可能なレベルの資料作成能力とプレゼンテーション能力を習得する。20%、(B1-2)、(F2)、(G1)						
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	PDCAサイクルを理解し実行できる。		PDCAサイクルを概ね理解し実行できる。		左記に達していない。	
評価項目2	成果をまとめる能力を身に付ける。		成果をまとめる能力を概ね身に付ける。		左記に達していない。	
評価項目3	資料作成能力とプレゼンテーション能力を習得する。		資料作成能力とプレゼンテーション能力を概ね習得する。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	電子機械システム工学分野における研究課題について、指導教員のもとで学術研究を行うと共に、研究成果をまとめ、発表する。 ○関連する科目：電子機械システム工学特別研究Ⅰ（前年度履修）、電子機械システム工学特別実験（前年度履修）、生産システム工学（前年度履修）、地域産業と技術（前年度履修）、専攻科ゼミナール（前年度履修）					
授業の進め方・方法	各指導教員の指示に従って研究を行う。自主的に研究計画を作成し、計画的に研究を遂行する必要がある。また研究発表では、十分練習を行って、他人に理解してもらえる発表を行う心構えが必要である。					
注意点	学修時間報告書を毎月指定期日までに提出すること。特別研究論文を主査及び副査に1部ずつ提出すること。指定期日までに特別研究発表会講演要旨とプレゼン資料を作成し提出すること。特別研究発表会で口頭発表を行うこと。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス		研究について理解する。	
		2週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		3週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		4週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		5週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		6週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		7週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		8週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
	2ndQ	9週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		10週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		11週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		12週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		13週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	
		14週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動		PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。	

後期		15週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
		16週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
	3rdQ	1週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
		2週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
		3週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
		4週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
		5週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
		6週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
		7週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
		8週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
	4thQ	9週	実験・研究計画の立案（Plan）－実施（Do）－結果の分析・評価（Check）－評価に基づく改善（Action）のPDCAサイクルによる研究活動	PDCAサイクルを理解し、研究を遂行できる。
		10週	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備を遂行できる。
		11週	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備を遂行できる。
		12週	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備を遂行できる。
		13週	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備を遂行できる。
		14週	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備を遂行できる。
		15週	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備	研究論文の作成、要旨の執筆、プレゼン資料の作成、成果の発表と準備を遂行できる。
		16週	まとめ	研究内容と成果をまとめることができる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
			グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状で必要な学習や活動を考えることができる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

				キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でどのように活用・応用されるかを説明できる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
--	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------------------------	---	--

評価割合					
	学習時間報告書・平常の取り組み	特別研究論文・特別研究発表会講演要旨	特別研究発表	合計	
総合評価割合	60	20	20	100	
基礎的能力	20	5	5	30	
専門的能力	30	15	15	60	
分野横断的能力	10	0	0	10	

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	計測システム	
科目基礎情報							
科目番号	0030		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	電子機械システム工学専攻		対象学年		専2		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	プリント						
担当教員	竹内 麻希子						
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。①計測の特徴および計測方法の原理について理解する。25% (C1)、(D1)、②データ処理および計測量の変換について理解する。25% (C1)、(D1)、③機械的測定、センサとセンシングについて理解する。25% (C1)、(D1)、④信号の計測および信号の処理について理解する。25% (C1)、(D1)							
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	計測の特徴および計測方法の原理について理解できる。		計測の特徴および計測方法の原理について概ね理解できる。		左記に達していない。		
評価項目2	データ処理および計測量の変換について理解できる。		データ処理および計測量の変換について概ね理解できる。		左記に達していない。		
評価項目3	機械的測定、センサとセンシングについて理解できる。		機械的測定、センサとセンシングについて概ね理解できる。		左記に達していない。		
評価項目4	号の計測および信号の処理について理解できる。		号の計測および信号の処理について概ね理解できる。		左記に達していない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	電気電子計測の習得は技術者として非常に重要となる。計測は様々な分野で利用されている。計測方法の原理を始めとし、データ処理および計測量の変換、計測法の応用について学習する。 ○関連する科目：計測工学 (M3年次履修)、電気電子計測 (EE3年次履修)、デジタル信号処理 (EE4年次履修)、計測システム工学 (EC5年次履修)						
授業の進め方・方法	授業はスライド形式で行い、レジメを配布する。講義ごとにその内容に沿った演習を課す。						
注意点	本科で学んだ計測に関する基礎事項、電気電子基礎、信号処理の知識があるものとして、講義は展開される。従って、本科で学ぶ計測工学、電気電子計測、信号処理に関する基礎事項は復習しておくのが望ましい。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	計測とは		計測の定義と種類について理解する。 (課題) 計測の意義についての調査する。		
		2週	計測の社会的役割と実例		計測の社会的役割と実例について理解する。 (課題) 計測の社会的役割と実例についての調査する。		
		3週	計測に関する研究紹介		代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。 (課題) 特別研究における計測システムを調査する。		
		4週	測定と計測、単位		測定と計測、単位について理解する。 (課題) 測定と計測、単位に関する演習を行う。		
		5週	測定の誤差と精度		測定の誤差と精度を理解し、計測値の処理が行える。 (課題) 測定の誤差と精度に関する演習を行う。		
		6週	最小二乗法		最小二乗法を理解し、計測値の処理が行える。 (課題) 最小二乗法に関する演習を行う。		
		7週	データの補間		データの補間を理解し、計測値の処理が行える。 (課題) データ補間に関する演習を行う。		
		8週	測定量の関係		測定量の関係について理解する。 (課題) 測定量の関係について調査する。		
	2ndQ	9週	センサとセンシング(1)		代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。 (課題) 機械量に関する計測方法について調査する。		
		10週	センサとセンシング(2)		代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。 (課題) 電気量に関する計測方法について調査する。		
		11週	センサとセンシング(3)		代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。 (課題) 光に関する計測方法について調査する。		
		12週	信号の計測法(1)		信号の計測方法を説明できる。 (課題) 演算増幅器を用いた信号の計測方法を調査する。		
		13週	信号の計測法(2)		信号の計測方法を説明できる。 (課題) S/N比を向上させるための改善策を調査する。		
		14週	信号の計測法(3)		A/D変換を用いた信号の計測方法を説明できる。 (課題) デジタル計器の原理について説明する。		
		15週	後期末試験		試験時間：80分		
		16週	試験解説と発展授業				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標		到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	計測制御	計測の定義と種類を説明できる。		5	前1,後1
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。		5	前5,後5

		電気・電子系分野	計測	国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	5	前4,後4
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	5	前3,前9,後8
				計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	5	前10,後11
				精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。	5	前5,後5
				SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	5	前4,後4
				計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。	5	前1,後5
				A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。	5	前14,後13

評価割合		
	試験（期末）	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	0	0
専門的能力	100	100
分野横断的能力	0	0

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	レーザ応用工学
科目基礎情報						
科目番号	0031		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電子機械システム工学専攻		対象学年	専2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書は指定せず					
担当教員	中村 奨					
到達目標						
この科目は長岡高専の教育目標の(C) (D) と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 ①自然放出，誘導放出を理解すること。25% (C1) ②反転分布，エネルギー準位図を理解すること。25% (C2) ③気体・固体・半導体レーザの基本構成を理解すること。25% (D1) ④材料プロセッシングにおけるレーザの応用を理解すること。25% (D1)						
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	自然放出，誘導放出を説明できる。		自然放出，誘導放出を概ね説明できる。		左記のレベルに達していない。	
評価項目2	反転分布，エネルギー準位図を説明できる。		反転分布，エネルギー準位図を概ね説明できる。		左記のレベルに達していない。	
評価項目3	気体・固体・半導体レーザの基本構成を説明できる。		気体・固体・半導体レーザの基本構成を概ね説明できる。		左記のレベルに達していない。	
評価項目4	材料プロセッシングにおけるレーザの応用を説明できる。		材料プロセッシングにおけるレーザの応用を概ね説明できる。		左記のレベルに達していない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	レーザ光は，干渉性，単色性，直進性，集光性，共鳴および非線形性など光としての特徴を最も純粋な形で保有した光である。このようなレーザ光の 光として際だった特徴 により，これまで不可能であった物理化学的手法，生体・医療，工学および産業技術における新手法が開発され，実用に供されつつある。本講義では，量子電磁光学の基礎から広範な産業技術への応用までを包含した講義を行う。 ○関連する科目：光波工学B（前々年後期履修），オプトエレクトロニクス（後期履修）					
授業の進め方・方法	パワーポイントを使用して授業を進める。授業の開始時に小テストを行う。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	レーザ開発草創期：レーザ開発初期の頃について説明する。	光と色，電磁波の一般的な性質とスペクトルなど，基本的事柄を説明できる。 スライド15-30までの予習		
		2週	原子・分子とエネルギー準位：原子・分子のエネルギー準位について説明する。	物質による光の吸収・放出について説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		
		3週	INTRODUCTION, THE BOHR ATOM, PHOTONS AND ENERGY	ボーアの原子モデルに関して説明できる。 スライド31-41までの予習		
		4週	反転分布と光の増幅	光を増幅するためには，高いエネルギー準位にある原子の密度が下準位の原子密度より大きくなる状態が必要であることを説明説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		
		5週	SPONTANEOUS AND STIMULATED EMISSION, POPULATION INVERSION	自然放出・誘導放出を説明できる。 スライド42-55までの予習		
		6週	光共振器と発振利得	レーザ作用を起こさせるに必要なとなる光共振器について説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		
		7週	THE RESONATOR, TRANSVERSE MODES AND MODE CONTROL	横モード・縦モードについて説明できる。 スライド56-79までの予習		
		8週	気体レーザ	ヘリウムネオンレーザ，炭酸ガスレーザ，紫外レーザについて説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		
	2ndQ	9週	GAS-DISCHARGE LASERS	ガスレーザーについて説明できる。 スライド80-96までの予習		
		10週	固体レーザ	Nd:ガラスレーザ，Nd:YAGレーザ，ルビーレーザについて説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		
		11週	OPTICALLY PUMPED LASERS, DIODE-PUMPED SOLID STATE LASERS	固体レーザーについて説明できる。 スライド97-113までの予習		

		12週	半導体レーザー	ダブルヘテロ接合半導体レーザー, 半導体レーザーレイ, 半導体励起固体レーザーについて説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習
		13週	SEMICONDUCTOR DIODE LASERS	半導体レーザーについて説明できる。 スライド114-130までの予習
		14週	新型レーザー	ファイバーレーザー, 波長可変レーザー, 自由電子レーザー について説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	試験解説と発展授業	理解が不足している箇所を再確認し、レーザー応用工学 について説明できる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
			期末試験	合計	
総合評価割合			100	100	
基礎的能力			40	40	
専門的能力			60	60	

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	半導体デバイス
科目基礎情報						
科目番号	0032		科目区分		専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科	電子機械システム工学専攻		対象学年		専2	
開設期	前期		週時間数		2	
教科書/教材	小長井 誠：半導体物性（培風館）					
担当教員	皆川 正寛					
到達目標						
この科目は長岡高専の教育目標の(B),(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 ①pn接合の物理と物性を理解する。30% (B2),(D1), ②金属－半導体接触の物理と物性を理解する。30% (B2),(D1), ③バイポーラトランジスタの特徴を理解する。20% (B2),(D1), ④電界効果トランジスタの特徴を理解する。20% (B2),(D1)						
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	
①pn接合の物理と物性を理解する。	pn接合の物理と物性に関する課題に正しく解答できる。		pn接合の物理と物性を正しく説明できる。		pn接合の物理と物性を正しく説明できない。	
②金属－半導体接触の物理と物性を理解する。	金属－半導体接触の物理と物性に関する課題に正しく解答できる。		金属－半導体接触の物理と物性を正しく説明できる。		金属－半導体接触の物理と物性を正しく説明できない。	
③バイポーラトランジスタの特徴を理解する。	バイポーラトランジスタに関する課題に正しく解答できる。		バイポーラトランジスタの特徴を正しく説明できる。		バイポーラトランジスタの特徴を正しく説明できない。	
④電界効果トランジスタの特徴を理解する。	電界効果トランジスタに関する課題に正しく解答できる。		電界効果トランジスタの特徴を正しく説明できる。		電界効果トランジスタの特徴を正しく説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	この科目では、各種の電子デバイスの動作原理を理解することを目指す。基本となるpn接合の物性を学習した後、バイポーラトランジスタ、ユニポーラトランジスタの動作を理解する。 ○関連する科目：物性科学（前年度履修）、電子物性工学（前年度履修）					
授業の進め方・方法	教科書の内容に沿って、スライドを使用して解説を進める。資料は授業開始時に配布する。毎回授業終盤に演習を用意しているので、その演習を通して授業内容の理解を深めてほしい。					
注意点	※「物性科学」、「電子物性工学」の継続した内容のため、「物性科学」、「電子物性工学」の両方を履修した学生のみ履修可能。 数学、物理、化学の基礎知識は最低限必要とされる。定量的なセンスを身につけるために、演習を取り入れて行く予定である。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	pn接合 1（エネルギー準位図，ポテンシャル分布）		真性半導体と不純物半導体を説明できる。半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	
		2週	pn接合2（理想的I-V特性）		pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	
		3週	pn接合3（、実際のI-V特性、逆方向降伏特性）		pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	
		4週	pn接合4（接合容量）		pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	
		5週	金属-半導体接触 1（エネルギー準位図，オーミック接触と整流性）		半導体のエネルギーバンド図を説明できる。結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	
		6週	金属-半導体接触 2（エミッション電流）		半導体のエネルギーバンド図を説明できる。結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	
		7週	金属-半導体接触 3（理想状態からのずれ）		半導体のエネルギーバンド図を説明できる。結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	
		8週	総合演習（金属-半導体接触）課題レポート		半導体のエネルギーバンド図を説明できる。結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	
	2ndQ	9週	バイポーラトランジスタ 1（発明と増幅作用，エミッタ注入効率）		バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	
		10週	バイポーラトランジスタ 2（ベース輸送効率）		バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	
		11週	バイポーラトランジスタ 3（アーリー効果，周波数特性）		バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	
		12週	電界効果トランジスタ（接合型FET）		電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	
		13週	電界効果トランジスタ（MOS型FET）		電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	
		14週	電界効果トランジスタ（FETの電気特性）		電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	
		15週	試験		上記項目に関する課題に正しく解答できる。 試験時間：50分	
		16週	試験解説・発展授業		上記項目を正しく理解する。	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	5	前5,前6,前7,前8
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	5	前1
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	5	前1,前8
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	5	前3,前4
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	5	前9,前10,前11
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	5	前14
評価割合						
			試験	レポート・課題	合計	
総合評価割合			80	20	100	
専門的能力			80	20	100	

長岡工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	材料設計工学
科目基礎情報				
科目番号	0033	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電子機械システム工学専攻	対象学年	専2	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	適宜自作のプリントを配布する			
担当教員	青柳 成俊			

到達目標

この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。
 ①材料設計で問題となる強度・靱性・延性・疲労・クリープ・腐食・摩耗などに対して、基本的な考え方を養う。50% (D1)
 ②材料分野の科学と理論が、実際にはどのように展開されているのかケーススタディをみながら学習し理解する。50% (D1)

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
材料設計で問題となる強度・靱性・延性・疲労・クリープ・腐食・摩耗などに対して、基本的な考え方が説明できる。	材料設計で問題となる強度・靱性・延性・疲労・クリープ・腐食・摩耗などに対して、基本的な考え方が自身で的確に説明できる。	材料設計で問題となる強度・靱性・延性・疲労・クリープ・腐食・摩耗などに対して、基本的な考え方を理解できる。	材料設計で問題となる強度・靱性・延性・疲労・クリープ・腐食・摩耗などに対して、基本的な考え方が説明できない。
数式表現の物理的意味を理解し、計算課題を解いて、その考え方を説明できる。	数式表現の物理的意味を理解し、計算課題を解いて、その考え方を自身で的確に説明できる。	数式表現の物理的意味を理解し、計算課題を解いて、その考え方を理解できる。	数式表現の物理的意味を理解し、計算課題を解いて、その考え方を説明できない。
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	材料設計と選択に関する基本的な考え方と計算方法を学ぶ。材料の微視的構造から、材料選択のための計算手法を学ぶ。 たとえばヤング率あるいは降伏応力を基準にした場合の材料の選択はどのように行われるかを理解する。 ○関連する科目：固体力学概論（前年度履修）
授業の進め方・方法	演習内容を対話形式で説明し議論し、解を導いていく。その議論の中で内容を理解する。毎回、演習課題の間かかれている内容、着眼点、考え方、解への導き方等を議論する。
注意点	電卓を持参すること

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業概要の説明 SI単位に関する問題	フックの法則、弾性力について説明できる。工学単位について説明できる。
		2週	原子間結合・ヤング率の物理的基礎	金属材料の性質を原子間結合から説明できる。
		3週	ヤング率によって決まる設計のケーススタディ	引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。ヤング率と設計指針の関係を説明できる。
		4週	降伏強さ・引張強さ・硬さおよび延性	金属材料の機械的性質を説明できる。
		5週	結晶における転位と降伏	加工硬化を例に転位と降伏現象を説明できる。
		6週	連続体としてみた塑性変形	硬さの表し方および硬さ試験を例とした塑性変形を説明できる。
		7週	降伏によって決まる設計のケーススタディなど	塑性変形の起り方を説明でき、降伏が基準となる設計指針を説明できる。
		8週	急速破壊、靱性および疲労	許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。
	2ndQ	9週	急速破壊の微視的機構など	脆性および靱性の意味を理解し、急速破壊のメカニズムとその数式の物理的意味を説明できる。
		10週	クリープ変形と破壊	機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。
		11週	拡散の速度論	温度と時間による元素拡散の現象を説明できる。
		12週	タービンブレードにおける耐クリープ設計のケーススタディ	実材料のクリープ現象を説明できる。
		13週	摩擦と摩耗（摩耗と摩擦のケーススタディ等）	摩耗と摩擦の起り方を説明できる。
		14週	総合演習	金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。プレゼンテーションによりひとりで現象を説明できる。
		15週	前(後)期末試験	試験時間：50分
		16週	試験解説と発展授業	自己評価と試験結果から、理解不足の点を認識し理解を補うことができる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	自然科学	物理	力学	フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。	5	前1
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	機械設計	許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。	5	前2,前15,前16
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	5	前2
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	5	前4,前15,前16
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	5	前2,前3
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	5	前4,前6

				脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	5	前9	
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	5	前8	
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	5	前10,前11,前12	
				塑性変形の起り方を説明できる。	5	前7,前13	
				加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	5	前5,前7	
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

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	マイクロテクノロジー	
科目基礎情報							
科目番号		0034		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		電子機械システム工学専攻		対象学年		専2	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		別途資料を配布する					
担当教員		井山 徹郎					
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標の(B)(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 超精密機械システムの設計技術を理解する。・・・70%(B1), (D1) 超精密加工技術を理解する。・・・25%(B1), (D1) 超精密形状計測技術を理解する。5%(B1), (D1)							
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		超精密機械システムの設計技術を理解できる。		超精密機械システムの設計技術の一部を理解できる。		超精密機械システムの設計技術を理解できない。	
評価項目2		超精密加工技術を理解できる。		超精密加工技術の一部を理解できる。		超精密加工技術を理解できない。	
評価項目3		超精密形状計測技術を理解できる。		超精密形状計測技術の一部を理解できる。		超精密形状計測技術を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		機械の機能は人が持っている機能の強化と拡大に向けて発達してきた。今日では、マイクロエレクトロニクスの急速な発展に伴い、アクチュエータ、センサおよびマイクロコンピュータを機能的にも物理的にも一体として組み込んだ機械が生まれている。このような機械を生産するためには超精密な精度をもった生産機械と、それより一桁上の精度をもった計測機械が必要である。 本講義では、超精密機械の設計技術、超精密加工技術および超精密計測技術の理解を通して、超精密技術の最先端を総体的に把握することをねらいとしている。 ○関連する科目：機械工作法、精密加工、機構学、計測工学					
授業の進め方・方法		講義を中心として授業を進める。基本的にはスライドを用いて授業を行い、適時補足資料を配布する。					
注意点		機械工学科の「計測工学」、「機械工作法」、「機構学」および「精密加工」が基礎となるので、これらを勉強した上で授業に望むことを推奨する。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	超精密機械システムの設計原理		超精密加工と精密加工の違いを理解し、超精密加工を達成するための超精密機械工作機械の必要性を理解する。		
		2週	超精密回転要素および機構の設計原理		超精密工作機械に利用される回転要素の機構について理解する。		
		3週	超精密回転要素および機構の設計原理		超精密工作機械に利用される回転要素の精度について理解する。		
		4週	超精密直動要素および機構の設計原理		超精密工作機械に利用される直動要素の機構について理解する。		
		5週	超精密直動要素および機構の設計原理		超精密工作機械に利用される直動要素の精度について理解する。		
		6週	超精密運動の制御の原理		超精密工作機械に利用される制御方式について理解する。		
		7週	超精密運動の制御の原理		超精密工作機械に利用される制御方式の精度について理解する。		
		8週	超精密機械システムの設計		超精密工作機械の設計例を理解し、通常の工作機械との違いを理解する。		
	2ndQ	9週	超精密機械システムの設計		超精密工作機械の設計例を理解し、通常の工作機械との違いを理解する。		
		10週	超精密切削加工技術について		超精密切削加工に用いられる工具について理解する。		
		11週	超精密切削加工技術について		超精密切削加工の必要性について理解する。		
		12週	超精密研削加工技術について		超精密研削加工に用いられる工具について理解する。		
		13週	超精密研削加工技術について		超精密研削加工の必要性について理解する。		
		14週	超精密ポリシング加工技術		超精密ポリシング加工の一つであるCMPIについて理解する。		
		15週	超精密形状計測		超精密形状計測装置について概要を理解する。		
		16週	試験				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標		到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	工作	切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。		5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9
				バイトの種類と各部の名称、旋盤の種類と構造を説明できる。		5	前10,前11,前12
				フライスの種類と各部の名称、フライス盤の種類と構造を説明できる。		5	前10,前11,前12

				ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる。	5	前10,前11,前12
				切削工具材料の条件と種類を説明できる。	5	前10,前11,前12
				切削のしくみと切りくずの形態、切削による熱の発生、構成刃先を説明できる。	5	前10,前11,前12
				研削加工の原理、円筒研削と平面研削の研削方法を説明できる。	5	前13,前14
				砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。	5	前13,前14
				ホーニング、超仕上げ、ラッピングなどの研削加工を説明できる。	5	前13,前14
			計測制御	代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	5	前15

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	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	情報通信工学	
科目基礎情報							
科目番号	0036			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電子機械システム工学専攻			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材							
担当教員	樺澤 辰也						
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 ①ASK, FSK, PSKについて理解する。 30% (D1) . ②PSKの変復調方式を理解する。 30% (D1) . ③移動体通信に用いられている変復調方式を理解する。 20% (D1) . ④マルコフ過程について理解する。 20% (D1) .							
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	ASK, FSK, PSKについて説明できる。			ASK, FSK, PSKについて理解する。		左記に達していない。	
評価項目2	PSKの変復調方式を説明できる。			PSKの変復調方式を理解する。		左記に達していない。	
評価項目3	移動体通信に用いられている変復調方式を説明できる。			移動体通信に用いられている変復調方式を理解する。		左記に達していない。	
	マルコフ過程について説明できる。			マルコフ過程について理解する。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	携帯電話やインターネットに代表されるように、情報通信システムが身近なものになり、社会の在り方を変えるほどの影響を与えている。本科目では、移動体通信システムに用いられているデジタル変復調の基礎を中心に講義を行う。 また後半では、通信トラヒック理論に関する講義を行う。 ○関連する科目：信号理論（前年度履修）						
授業の進め方・方法	適宜プリントを配布する。						
注意点	フーリエ級数、フーリエ変換が基礎となっているので、復習を行ってください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	デジタル変復調の基礎		フーリエ変換を理解する。（フーリエ変換に関する課題）		
		2週	デジタル通信の基本		デジタルフーリエ変換を理解する。（デジタルフーリエ変換に関する課題）		
		3週	デジタル通信の基本		デジタルフーリエ変換を理解する。（デジタルフーリエ変換に関する課題）		
		4週	振幅変調方式		アナログ振幅変調を理解する。（振幅変調に関する課題）		
		5週	振幅変調の復調の原理		アナログ振幅変調の復調を理解する。（振幅変調の復調に関する課題）		
		6週	周波数変調		アナログ周波数変調を理解する。（周波数変調に関する課題）		
		7週	2相位相変調方式		2相位相変調方式について理解する。（2相位相変調方式に関する課題）		
		8週	4相位相変調方式の方法		4相位相変調方式について理解する。（4相位相変調方式に関する課題）		
	2ndQ	9週	4相位相変調方式の復調の方法		4相位相変調方式の復調の方法について理解する。（4相位相変調方式の復調に関する課題）		
		10週	デジタル変復調の実際		実際に用いられているデジタル変復調方式について理解する。（ディジタル変復調方式に関する課題）		
		11週	トラヒックモデルの定式化		トラヒックモデルの定式化について理解する。（トラヒックモデルに関する課題）		
		12週	マルコフモデル		マルコフモデルについて理解する。（マルコフモデルに関する課題）		
		13週	マルコフモデル		マルコフモデルについて理解する。（マルコフモデルに関する課題）		
		14週	マルコフモデル		マルコフモデルについて理解する。（マルコフモデルに関する課題）		
		15週	期末試験				
		16週	試験返却と発展授業		試験の確認を行う。		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合							
		試験			合計		
総合評価割合		100			100		
基礎的能力		20			20		

專門的能力	80	80
分野横断的能力	0	0

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	オプトエレクトロニクス	
科目基礎情報							
科目番号	0037		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	電子機械システム工学専攻		対象学年		専2		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材							
担当教員	長部 恵一						
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 ①反射・屈折の法則とレンズ結像を理解する。25%(C1) ②電磁波の偏光、干渉、回折を理解する。25%(C1) ③レーザ発振の原理とレーザ光の性質を理解する。25%(D1) ④オプトエレクトロニクスの応用例（光通信、光情報処理）を理解する。25%(D1)							
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	反射・屈折の法則とレンズ結像を理解できる。		反射・屈折の法則とレンズ結像を概ね理解できる。		左記に達していない。		
評価項目2	電磁波の偏光、干渉、回折を理解できる。		電磁波の偏光、干渉、回折を概ね理解できる。		左記に達していない。		
評価項目3	レーザ発振の原理とレーザ光の性質を理解できる。		レーザ発振の原理とレーザ光の性質を概ね理解できる。		左記に達していない。		
評価項目4	オプトエレクトロニクスの応用例（光通信、光情報処理）を理解できる。		オプトエレクトロニクスの応用例（光通信、光情報処理）を概ね理解できる。		左記に達していない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本講義の目的は、急速な発展を遂げているオプトエレクトロニクスについて理解を深めることである。しかし、そのためには、光の性質、光波の検出、レーザ光源、レーザ応用といった幅広い知識が必要である。そこで、光学の歴史に沿って光波の物理的性質から工学応用例まで平易に解説する。 ○関連する科目：レーザ応用工学（前期履修）						
授業の進め方・方法	本講義では、オーソドックスな光学に関する講義を行う。講義終了後レポートを課す。レポートの内容は成績に含まれないが、講義の理解を深めるため、次回講義開始時に提出することが望ましい。						
注意点	本講義では電磁波の知識が重要となる。そのため、電磁気学を履修していない学生は予め電磁波について予習して欲しい。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	光学の歴史		光学の歴史を理解する。光の性質についてレポートを課す。		
		2週	幾何光学の基礎		幾何光学の基礎を理解する。スネルの法則に関するレポートを課す。		
		3週	光学素子の行列表示		光学素子の行列表示（平面）を理解する。平行平板の行列表示に関するレポートを課す。		
		4週	光学素子の行列表示		光学素子の行列表示（球面）を理解する。球面の行列表示に関するレポートを課す		
		5週	光学素子の行列表示		光学素子の行列表示（レンズ）を理解する。レンズの行列表示に関するレポートを課す。		
		6週	光と電磁波		光と電磁波の関係について理解する。光の分散に関するレポートを課す。		
		7週	光の偏光		光の偏光について理解する。直線偏光と円偏光に関するレポートを課す。直線偏光と円偏光に関するレポートを課す。		
		8週	中間試験		今までの学習内容の理解を確認する。		
	4thQ	9週	光の干渉		光の干渉について理解する。2 光束干渉に関するレポートを課す。		
		10週	光の回折		光の回折について理解する。光の回折に関するレポートを課す。		
		11週	光の放出と反転分布		光の放出と反転分布について理解する。誘導放出に関するレポートを課す。		
		12週	レーザの原理		レーザの原理について理解する。レーザの発振原理に関するレポートを課す。		
		13週	レーザ光の性質		レーザ光の性質について理解する。レーザの具体例に関するレポートを課す。		
		14週	オプトエレクトロニクスの応用例		オプトエレクトロニクスの応用例 について理解する。オプトエレクトロニクスに関するレポートを課す。		
		15週	期末試験				
		16週	試験解説と発展授業		試験内容の解説により理解を深める。		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合							

	中間試験	期末試験	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	50	50	100
分野横断的能力	0	0	0

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	超音波テクノロジー	
科目基礎情報							
科目番号		0038		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		電子機械システム工学専攻		対象学年		専2	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		自作テキスト, 配布プリント					
担当教員		梅田 幹雄					
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育到達目標との関連の順で次に示す。 ①超音波物性の基礎を理解する。20%(D1)、②圧電材料の基礎を理解する。20%(D1)、③超音波応用技術に関する知識を習得する。60%(D1), (D4), (G1)							
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		超音波物性の基礎を説明できる。		超音波物性の基礎を概ね説明できる。		左記レベルに達していない。	
評価項目2		圧電材料の基礎を説明できる。		圧電材料の基礎を概ね説明できる。		左記レベルに達していない。	
評価項目3		超音波応用技術を説明できる。		超音波応用技術を概ね説明できる。		左記レベルに達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		超音波は古くて新しい学問といわれる。昭和の初期に新しいサイエンスとして始まった超音波技術はその後急速に発展し、そのもたらす応用はあらゆる産業分野や科学研究分野に波及し、深く広く一般社会に浸透している。現代の多様な巨大な科学技術構造を支える重要な柱のひとつとなっている超音波技術について、まず波動としての基礎及び、振動発生源となる圧電材料の基礎を学ぶ。次いで、超音波応用技術について具体例を交えながらその知識を習得する。 ○関連する科目：精密加工（機械工学科 前々年度履修）、センサー工学（電子制御工学科 前々年度履修）、計測システム工学（電子制御工学科 前々年度履修）					
授業の進め方・方法		前半の授業は講義中心で行うが、後半の授業はゼミ形式で行う。すなわち、受講者各自が予め決められた範囲を予習し、レポートにまとめ、発表することとなる。					
注意点		課題、発表資料の作成、まとめレポートの提出を指定した日時までに提出すること。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス、概要(定義、科学史、音と波動)		定義、科学史、音と波動を説明できる。		
		2週	波動論的基礎(伝搬と減衰、透過と反射・吸収、放射)		伝搬と減衰、透過と反射・吸収、放射を説明できる。		
		3週	音波物性(気体・液体の音波物性、固体の音波物性)		気体・液体の音波物性、固体の音波物性を説明できる。		
		4週	超音波の発生(笛・サイレン、磁気歪効果、圧電効果)		超音波の発生方法を説明できる。		
		5週	圧電素子と振動子(圧電物性・基本式、等価回路)		圧電物性・基本式、等価回路を説明できる。		
		6週	圧電素子の材料定数測定		圧電素子の材料定数測定方法を説明できる。		
		7週	通信用デバイス1(発振・共振素子、遅延素子)		発振・共振素子、遅延素子の構造・原理と特性・用途を説明できる。		
		8週	通信用デバイス2(フィルタ、弾性表面波デバイス)		フィルタ、弾性表面波デバイスの構造・原理と特性・用途を説明できる。		
	2ndQ	9週	計測用デバイス1(距離の測定・探知、非破壊検査)		距離の測定・探知、非破壊検査の構造・原理と特性・用途を説明できる。		
		10週	計測用デバイス2(医療診断, 超音波顕微鏡、その他)		医療診断, 超音波顕微鏡の構造・原理と特性・用途を説明できる。		
		11週	パワーデバイス1(洗浄、加工、霧化)		洗浄、加工、霧化の構造・原理と特性・用途を説明できる。		
		12週	パワーデバイス2(溶接・溶着、カッター・メス)		溶接・溶着、カッター・メスの構造・原理と特性・用途を説明できる。		
		13週	パワーデバイス3(超音波モータ、圧電トランス)		超音波モータ、圧電トランスの構造・原理と特性・用途を説明できる。		
		14週	その他(圧電ジャイロ、圧電アクチュエータ)		圧電ジャイロ、圧電アクチュエータの構造・原理と特性・用途を説明できる。		
		15週	前期末試験		試験時間：50分		
		16週	試験解説と発展授業		試験解説を行い、最近のトピックスを概説する。		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標		到達レベル	授業週
基礎的能力	自然科学	物理	波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。		5	前2
				横波と縦波の違いについて説明できる。		5	前2
				ホイヘンスの原理について説明できる。		5	前2
				波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。		5	前2
評価割合							
		試験		発表		レポート	合計
総合評価割合		60		20		20	100

基礎的能力	30	10	10	50
專門的能力	30	10	10	50