

**学科到達目標**

**教育理念**

「人類の未来をきりひろく、感性ゆたかで実践力のある創造的技術者の育成」

**長岡工業高等専門学校の教育目標と学習・教育到達目標**

- (A) 人類の福祉と地球環境に配慮できる人間性と倫理観を持った技術者の育成
- (A1) 人文・社会科学に関する基礎的な事項について説明できること。
- (A2) 工業技術が社会、自然環境や人間に及ぼしている影響について、例を示し説明できること。
- (A3) 工業技術が地球環境に及ぼしている影響について、技術者倫理に照らして対応策を提案できること。
- (B) 優れたコミュニケーション能力と国際的視野を持ち、多様な価値観を理解できる技術者の育成
- (B1) 論理的な文章が書けること。
- (B2) 日本語による科学技術の報告書の作成及び発表・討論ができること。
- (B3) 異なる文化的背景を持つ多様な国際文化を理解できること。
- (B4) 英語のコミュニケーション能力として基本的な読み取り、聞き取りができること。
- (C) 早期技術者教育の特長を生かし、科学と技術の基礎を身につけた、健全で創造性豊かな技術者の育成
- (C1) 工学の基礎となる数学、物理学、その他の自然科学の内容に関する発展的な問題が解けること。
- (C2) 工学の基礎知識が、技術の分野でどのように応用されているかを説明できること。
- (C3) 基礎工学の知識を理解し、それらを用いて基本的な問題が解けること。
- (D) 工学の専門知識とものづくりのスキルをかね備え、情報技術を駆使できる技術者の育成
- (D1) 専門工学の知識を理解し、特定の専門分野ごとの代表的な問題を解けること。
- (D2) 特定の専門分野の問題解決のために必要な装置やソフトウェアなどの工学的ツールを活用できること。
- (D3) ものづくりのために実験・実習で身につけた技術・技能を活用できること。
- (D4) 問題を解決するために必要な情報を収集し、解析するための情報技術を使いこなせること。
- (E) 多面的思考力と計画力をもち、課題の解決と技術の開発を実行できる技術者の育成
- (E1) 自然科学、基礎工学、専門工学の知識を総合的に利用し、工学的課題の解決方法を説明できること。
- (E2) あらゆる制約（時間、設備、資金、人的・物的資源など）を考慮しながら、課題を解決するための計画を作成できること。
- (E3) 異なる技術分野を理解し、自分の得意とする専門分野の知識とあわせて、状況に応じてチームでも技術的課題を解決できること。
- (F) 地域の産業と社会に連携し、時代の要請に応えられる実践力のある技術者の育成
- (F1) 企業等での実習体験をとおして、地域社会と産業の要求している内容を把握し整理できること。
- (F2) 自分が身に付けた技術的な知識や能力が、地域社会と産業にどのように活用できるかを説明できること。
- (G) 自発的学習能力を身につけ、継続的に自己啓発のできる技術者の育成
- (G1) 工学の専門分野における技術的な動向について説明できること。
- (G2) 工学的な問題を発見して、その解決に必要な情報や資料を収集し、整理できること。
- (G3) 技術的な問題の解決のために、計画して、実施して、その活動を評価し、改善策を提案できること。

**電子機械システム工学選考の教育目標**

「機械工学科、電気工学科（電気電子システム工学科）及び電子制御工学科で習得した基礎知識をもとに、より高度な機械、電気電子、電子制御の専門科目や、これらの分野を融合した境界領域の科目の学習や実験をとおして、電子機械システム工学分野における問題に発見と解決及び研究・開発に対応できる能力を身につけること。」

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	2		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	
専門	必修 電子機械システム工学特別実験	0020	学修単位	2	1		1							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	

専門	必修	専攻科ゼミナール	0021	学修単位	2			2					機械工 学全 科 教員 電 気 シ ス テ ム 工 学 全 科 教員 電 子 制 御 工 学 全 科 教員
専門	選択	電子物性工学	0022	学修単位	2			2					太田 新一
専門	選択	信号理論	0023	学修単位	2	2							太刀川 信一
専門	選択	固体力学概論	0024	学修単位	2	2							佐々木 徹
専門	選択	レオロジー	0025	学修単位	2			2					永井 睦
専門	選択	線形システム制御	0026	学修単位	2	2							池田 富士雄 佐藤 拓史
専門	選択	物性科学	0027	学修単位	2	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			2					高橋 章
専門	必修	電子機械システム工学特別研究Ⅱ	0012	学修単位	10				5		5		機械工 学全 科 教員 電 気 シ ス テ ム 工 学 全 科 教員 電 子 制 御 工 学 全 科 教員
専門	選択	レーザ応用工学	0014	学修単位	2				2				中村 奨
専門	選択	半導体デバイス	0015	学修単位	2				2				皆川 正寛
専門	選択	材料設計工学	0016	学修単位	2				2				青柳 成俊
専門	選択	マイクロテクノロジー	0017	学修単位	2				2				井山 徹郎
専門	選択	システムダイナミックス	0018	学修単位	2						2		吉野 正信
専門	選択	情報通信工学	0019	学修単位	2				2				樺澤 辰也
専門	選択	オプトエレクトロニクス	0020	学修単位	2						2		長部 恵一
専門	選択	超音波テクノロジー	0021	学修単位	2				2				梅田 幹雄
専門	選択	計測システム	0022	学修単位	2				2				竹内 麻希子

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						
<p>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)</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	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	<p>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の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。</p>					
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