

長岡工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	制御工学 I A	
科目基礎情報							
科目番号	0067			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電子制御工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	川谷亮治、「Maxima」と「Scilab」で学ぶ 古典制御 [改訂版]、工学社、2014						
担当教員	佐藤 拓史						
到達目標							
(科目コード：31642、英語名：Control Engineering IA) (授業計画の週は回と読替えること) この科目は長岡高専の教育目標の(C)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、関連する目標の順で次に示す。 ①制御系のブロック線図とその等価変換を習得する。20% (c2), (d1) ②ラプラス変換、逆ラプラス変換を習得する。40% (c1) ③伝達関数によるモデリング法を習得する。30% (c2), (e1) ④システムの時間応答を理解する。10% (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		最低限の到達レベルの目安		未到達レベルの目安
①制御系のブロック線図とその等価変換	複雑なブロック線図の等価変換ができる。		簡単なブロック線図の等価変換ができる。		ブロック線図の等価変換のルールが説明できる。		左記に達していない。
②ラプラス変換、逆ラプラス変換	複雑な関数のラプラス変換、逆ラプラス変換ができる。		基本的な関数のラプラス変換、逆ラプラス変換ができる。		ラプラス変換、逆ラプラス変換の方法を説明できる。		左記に達していない。
③伝達関数によるモデリング法	複雑なシステムの伝達関数を求めることができる。		簡単なシステムの伝達関数を求めることができる。		システムの伝達関数を求める方法を説明できる。		左記に達していない。
④システムの時間応答	複雑なシステムの時間応答を計算できる。		単純なシステムの時間応答を計算できる。		システムの時間応答の計算方法を説明できる。		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	自動制御技術の発展、普及はめざましいものがあり、産業分野はもちろんのこと社会のいたるところに自動化されたシステム、自動制御の装置、自動制御の思想が取り入れられている。本講義では、自動制御の基礎である古典制御に対して、制御対象(動的システム)の特性解析などに必要な数学の基礎と応用、制御系を表すブロック線図の基礎と応用について学ぶ。本講義は企業で音響・振動・制御の部門で研究開発を行ってきた教員が担当する。 ○関連する科目：微分積分II (前年度履修)、工業数学IB (前年度履修)、メカトロニクスA (前年度履修)、工業数学II (前期履修)、制御工学IB (後期履修)、制御工学II (次年度履修)、線形制御 (次年度履修)、ロボット工学 (次年度履修)、線形システム制御 (次々年度履修)						
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため、講義資料はサポートページに掲載し、各人が事前に印刷して持参してきてもらう形式とする。事前に内容を確認してきてもらうことで、効率的に講義を進める。講義中に演習問題を行う。演習点を成績評価に加えるので、講義中の説明で理解することを心がける必要がある。また、事後学習として課題を提示しておくので、適宜活用して理解を深めること。 この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として「週ごとの到達目標」欄に示す課題などを実施する。						
注意点	制御理論は数学的な要素が強く抽象的であるが、後期以降の講義（制御工学IB、線形制御等）の基礎となるので、十分な予習・復習が必要である。特に、ラプラス変換、逆ラプラス変換では微分・積分の知識が、伝達関数によるモデリングでは、物理(力学)、電気回路等の知識が必要なので、十分復習しておくこと。 評価は試験(70%)、演習(25%)、その他(5%)に割り振っているが、以下の計算式で評価点を算出する。 評価点＝演習点＋(95－演習点)×試験/100＋その他						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
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・授業計画		【課題】次週の講義資料の印刷・内容の確認		
		2週	自動制御について		身の周りにある自動制御システムについて理解を図る。 【課題】身の回りにある自動制御の調査		
		3週	ブロック線図の等価変換1		ブロック線図の等価変換のルールを理解する。 【課題】ブロック線図の等価変換に関する演習1		
		4週	ブロック線図の等価変換2		簡単な構造のブロック線図の等価変換ができるようになる。 【課題】ブロック線図の等価変換に関する演習2		
		5週	ブロック線図の等価変換3		複雑な構造のブロック線図の等価変換ができるようになる。 【課題】ブロック線図の等価変換に関する演習3		
		6週	ラプラス変換		基本的な関数のラプラス変換を身につける。 【課題】ラプラス変換に関する演習		
		7週	伝達関数によるモデリング1		直動機械系動的システムの伝達関数を求めることができるようになる。 【課題】直動機械系の動的システムの伝達関数に関する演習		
		8週	伝達関数によるモデリング2		回転機械系動的システムの伝達関数を求めることができるようになる。 【課題】回転機械系の動的システムの伝達関数に関する演習		

2ndQ	9週	伝達関数によるモデリング3	電気回路系動的システムの伝達関数を求めることができるようになる。 【課題】電気回路系の動的システムの伝達関数に関する演習
	10週	伝達関数によるモデリング4	電気-機械複合系の動的システムの伝達関数を求めることができるようになる。 【課題】電気-機械複合系の動的システムの伝達関数に関する演習
	11週	逆ラプラス変換1	部分分数展開を利用した逆ラプラス変換ができるようになる。 【課題】部分分数展開を利用した逆ラプラス変換に関する演習
	12週	逆ラプラス変換2	留数和を利用した逆ラプラス変換ができるようになる。 【課題】留数和を利用した逆ラプラス変換に関する演習
	13週	システムの時間応答 1	逆ラプラス変換を利用したシステムの時間応答を計算できるようになる。 【課題】システムの時間応答に関する演習1
	14週	システムの時間応答 2	逆ラプラス変換を利用したシステムの時間応答を計算できるようになる。 【課題】システムの時間応答に関する演習2
	15週	前期のまとめ	前期の範囲での復習を通じ、不足している部分を明らかにする。 【課題】不足部分の補充
	16週	期末試験 17週：試験解説	試験時間：80分

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	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	前11,前12,前13,前14
				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	前11,前12,前13,前14
				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	前12,前13,前14
				合成関数の導関数を求めることができる。	3	前12,前13,前14
				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	前12,前13,前14
				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	前6,前7,前8,前9,前10
				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	前6,前7,前8,前9,前10
				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	前6,前7,前8,前9,前10
				オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。	3	前6,前13,前14
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	計測制御	自動制御の定義と種類を説明できる。	4	前2
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	前2
				基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	4	前6,前11,前12,前13,前14
				ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	4	前13,前14
				伝達関数を説明できる。	4	前7,前8,前9,前10
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	前3,前4,前5
		電気・電子系分野	制御	伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	4	前7,前8,前9,前10
				ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	4	前3,前4,前5

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	5	5
専門的能力	70	0	0	0	0	25	95
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0