

科目名	制御工学	科目コード	11240
-----	------	-------	-------

学科名・学年	機械工学科・4年（プログラム1年）
担当教員	山田 隆一（機械工学科）
単位数・区分	2単位・必履修
開講時期・時間数	通年，60時間【内訳：講義54，演習2，実験0，その他4】
教科書	金子 敏夫，やさしい機械制御，日刊工業新聞社，2004年
補助教材	なし
参考書	鳥羽栄治・山浦逸雄，制御工学演習，森北出版

【A．科目の概要と関連性】

世の中に出回っている機械製品のほとんどは電子技術と制御技術を取り入れたメカトロニクス製品である．したがって機械技術者として，制御技術の基本を身につけることが必要となる．本授業では古典制御理論を中心に，現実問題に即したモデルのフィードバック制御技術の基礎を身につけることを目的とする．

関連する科目：数学，微分積分，初等力学，電気回路，メカトロニクス

【B．到達目標と学習・教育目標との対応】

この科目は長岡高専の学習・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・教育目標との関連を以下の表に示す．

到達目標	評価の重み	学習・教育目標との関連
フィードバック制御システムの基本構成を理解する。	10%	D1
伝達関数の意味とラプラス変換の意義を理解する。	20%	C1
制御系の基本要素を理解し、現実のシステムのモデル化を会得する。	15%	C2
過渡応答、周波数応答、定常特性の表現方法と評価方法を会得する。	40%	C3
制御系の安定判別法を会得する。	15%	D1

【C．履修上の注意】

基礎知識として必要不可欠なのは，数学に関しては基本的な微分・積分，指数・対数，複素数，三角関数，物理は剛体の力学，電気はオームの法則である．制御は現実のシステムをモデル化し，数式化して表すので，特に数学の知識が重要である．

【D．評価方法】

次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する．60点以上を合格とする．

定期試験（75%）【内訳：第1回15，前期末20，第3回15，後期末25】

レポート（20%）

その他（5%）

【E. 授業計画・内容】

前期

週	内容	備考
1	自動制御系の分類とフィードバック制御系の基本構成	
2	ラプラス変換 1	
3	ラプラス変換 2	
4	ラプラス逆変換	
5	伝達関数とモデル化	
6	制御系の基本要素 1 (比例, 積分, 微分, むだ時間要素)	
7	制御系の基本要素 2 (1 次遅れ, 2 次遅れ要素)	
8	第 1 回試験	試験時間: 80 分
9	試験解説、ブロック線図の等価変換 1	
10	ブロック線図の等価変換 2	
11	要素の応答と応答特性の評価	
12	比例要素, 積分要素, 微分要素の過渡応答	
13	1 次遅れ要素と 2 次遅れ要素の過渡応答	
14	周波数伝達関数とナイキスト線図	
-	前期末試験(第 2 回試験)	試験時間: 80 分
15	試験解説と発展授業	

後期

週	内容	備考
1	ボード線図 1 (概要, 比例要素, 積分要素, 微分要素)	
2	ボード線図 2 (1 次遅れ要素, 2 次遅れ要素)	
3	ボード線図演習問題	
4	フィードバック制御の特徴	
5	定常特性と評価 1 (目標値と伝達関数との関係)	
6	定常特性と評価 2 (0 形・1 形・2 形制御系)	
7	第 3 回試験	試験時間: 80 分
8	試験解説、閉ループ系のステップ応答	
9	閉ループ系の周波数応答	
10	開ループ系と閉ループ系の周波数応答比較	
11	ラウス, フルビッツの安定判別法	
12	ナイキストの安定判別法 1	
13	ナイキストの安定判別法 2	
14	ゲイン余裕と位相余裕	
-	後期末試験(第 4 回試験)	試験時間: 80 分
15	試験解説と発展授業	