

科目名		制御工学（Control Engineering）							
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第5学年	物質工学科	履修	1 単位	選択	講義	前期	30 時間		
担 当 教 員		【非常勤】 講師 藤井 文武（【副担当】 准教授 茂野 交市）							
学 習 到 達 目 標									
科目の到達目標レベル	古典制御理論に基づく制御系の設計を行うために必要な基本的内容について学ぶ。 以下の3点が到達目標となる。 ①ラプラス変換の定義と計算方法、伝達関数の定義と意味が説明でき、これらを組み合わせてで対象システム(系)の過渡応答特性を解析できる。 ②周波数応答とその図的表現の意味を理解して、対象システム(系)の周波数特性を解析できる。 ③フィードバック制御系の安定性を解析でき、その結果を用いて基本的なフィードバック制御系を設計できる。								
到達目標 (評価項目)	優れた到達レベルの 目安	良好な到達レベルの 目安	最低限の到達レベルの 目安	未到達レベルの 目安					
到達目標 ①	ラプラス変換の定義と計算方法、伝達関数の定義と意味が説明でき、これらを組み合わせて対象システムの過渡応答特性を解析できる。	ラプラス変換の定義と計算方法、伝達関数の定義と意味が説明でき、これらを組み合わせて7割程度の対象システムの過渡応答特性を解析できる。	ラプラス変換の定義と計算方法、伝達関数の定義と意味が説明でき、これらを組み合わせて6割程度の対象システムの過渡応答特性を解析できる。	ラプラス変換の定義と計算方法、伝達関数の定義と意味が説明できない。これらを組み合わせて対象システムの過渡応答特性を解析できない。					
到達目標 ②	周波数応答とその図的表現の意味を理解して、対象システムの周波数特性を解析できる。	周波数応答とその図的表現の意味を理解して、7割程度の対象システムについて周波数特性を解析できる。	周波数応答とその図的表現の意味を理解して、6割程度の対象システムについて周波数特性を解析できる。	周波数応答とその図的表現の意味を理解できない。対象システムの周波数特性を解析できる。					
到達目標 ③	フィードバック制御系の安定性を解析でき、その結果を用いて基本的なフィードバック制御系を設計できる。	フィードバック制御系の安定性解析と、その結果を用いた基本的なフィードバック制御系の設計を7割程度実行できる。	フィードバック制御系の安定性解析と、その結果を用いた基本的なフィードバック制御系の設計を6割程度実行できる。	フィードバック制御系の安定性を解析できない。その結果を用いて基本的なフィードバック制御系を設計できない。					
学習・教育到達目標		(C)①		JABEE基準1(2)		(d)－(3)			
達 成 度 評 価（％）									
評価方法 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	45	45		10					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎		○					
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	◎	◎		○					
汎用的技能 【 】									
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									

関 連 科 目 、 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	応用数学
教科書	橋本伊織, 長谷部伸治, 加納学 著「プロセス制御工学」朝倉書店
補助教材等	PPTを提示することがある。必要に応じてプリント等配布することがある。
学 習 上 の 留 意 点	
古典制御理論に基づく制御系の設計を行うために必要な基本的な知識について理解するために, ラプラス変換などの応用数学の知識を必要とするが, 基礎的な内容を十分に理解するために, 復習と予習をする習慣を養うことが大切である。	
担 当 教 員 か ら の メ ッ セ ー ジ	
制御は, 化学プラントから機械製品の製造ライン, ロボットに至るまで幅広く応用されていて, 現代社会の物質的繁栄の基盤となっている技術です。制御には必ず目的があり, 「目的を達成するためにはこうすればいいのでは?」と先人が考えてきた知恵の集合体を学問として体系化したのが「制御工学」と呼ばれるものです。その根っこにある考え方は決して難しいものではありません。現代産業で制御と無縁のものは数が少ないので, 「制御的な考え方」を身に付ければ皆さんの将来にとって大きな力となります。粘り強く勉強して, 講義の内容を理解していきましょう。	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	序論	制御工学の歴史、制御系の考え方並びに制御系の基本構成について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
2	ラプラス変換①	ラプラス変換の定義及び基本的性質について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
3	ラプラス変換②	ラプラス逆変換について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
4	伝達関数①	伝達関数によるシステムの表現について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
5	伝達関数②	ブロック線図について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
6	過度応答	代表的な過渡応答であるインパルス応答とステップ応答について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
7	周波数応答①	周波数伝達関数の定義を行いベクトル軌跡について理解する。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
8	中間試験		
9	答案返却・解答解説 周波数応答②	試験問題の解説を通じて特に重要部分、誤答が多かった部分を復習し、説明できる。 ボード線図について説明できる。	教科書および配布プリント、演習問題を復習しておくこと。
10	安定性①	フィードバックの意義及び制御系の安定性について説明できる。	教科書の対応ページ・配布プリントを予習復習しておくこと。
11	安定性②	安定判別法(ラウス、ナイキストの安定判別法)について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
12	制御性能①	制御系の制御性能について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
13	制御性能②	制御系の定常特性について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
14	制御系設計	制御系の設計法について説明できる。	教科書の対応ページを予習復習しておくこと。
	前期末試験		
15	答案返却・解答解説 全体の学習事項のまとめ 授業改善アンケートの実施	試験問題の解説を通じて特に重要部分、誤答が多かった部分を復習し、説明できる。	
総 授 業 時 間 数			30 時間