

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	制御工学
科目基礎情報					
科目番号	0001		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	創造工学科 (機械系機械コース)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	田中正吾 他著, 制御工学の基礎 (森北出版)				
担当教員	土谷 圭央				
到達目標					
1) 制御の歴史について基礎知識を持ち, 機械システムにおける制御の役割について概説できる。 2) 理論的基礎であるラプラス変換について理解できる。 3) 伝達関数とブロック線図でシステムを表現でき, その応答について説明できる。 4) 周波数応答法や安定性判別法を用いて制御システムの性能を解析できる。 5) システム設計の手順を理解して, PID動作を用いた簡単な制御システムの設計ができる。					
ループリック					
	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	制御の歴史について基礎知識を持ち, 機械システムにおける制御の役割について正しく説明できる。	制御の歴史について基礎知識を持ち, 機械システムにおける制御の役割について概説できる。	制御の歴史について基礎知識を持たず, 機械システムにおける制御の役割について概説できない。		
評価項目2	ラプラス変換とラプラス逆変換を理解し, これらを用いて微分方程式を解ける。	ラプラス変換とラプラス逆変換を理解し, これらを用いて基本的な微分方程式を解ける。	ラプラス変換とラプラス逆変換を理解できず, これらを用いて基本的な微分方程式が解けない。		
評価項目3	伝達関数とブロック線図で様々なシステムを表現でき, その応答について説明できる。	伝達関数とブロック線図で基本的なシステムを表現でき, その応答について説明できる。	伝達関数とブロック線図で基本的なシステムが表現できず, その応答について説明できない。		
評価項目4	周波数応答法や安定性判別法を用いて制御システムの性能を解析できる。	周波数応答法や安定性判別法を用いて基本的な制御システムの性能を解析できる。	周波数応答法や安定性判別法を用いて基本的な制御システムの性能を解析できない。		
	システム設計の手順を理解して, PID動作を用いた制御システムの設計ができる。	システム設計の手順を理解して, PID動作を用いた簡単な制御システムの設計ができる。	システム設計の手順を理解しておらず, PID動作を用いた簡単な制御システムの設計ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力					
教育方法等					
概要	車や航空機などの具体的なシステムを例にとりて制御の役割を説明する。次に, 制御理論のバックグラウンドであるラプラス変換と, これを基にシステムの表現や応答について説明する。また, 周波数応答法や安定性判別法を用いた制御システムの解析について述べるとともに, 制御システムの性能と設計についての基本を解説する。				
授業の進め方・方法	講義は座学形式で行う。評価は, 学習目標に関する内容の試験および演習・レポートにより総合的に行う。評価の割合は, 試験80%, 演習・レポートを20%を基準として, 合格点は60点である。再評価は試験を行う。				
注意点	授業を展開する中の適切な時期に演習・レポートの課題を配布するので, 自学自習により取り組むこと。提出された課題は添削後, 目標が達成されていることを確認し返却します。目標が達成されていない場合には, 再提出を求めます。なお, 授業には電卓を用意すること。定期試験 (70%), 課題 (30%)				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	制御の歴史 制御の役割	制御の発展の歴史を説明でき, 機械システムにおける役割を概説できる。	
	2週	ラプラス変換	ラプラス変換について理解できる。		
	3週	ラプラス変換 ラプラス逆変換	ラプラス変換とラプラス逆変換を理解し, これらを用いて制御で扱う基本的な微分方程式を解法できる。		
	4週	伝達関数	基本的な制御要素を伝達関数で表現できる。		
	5週	ブロック線図	システムをブロック線図で表現でき, 等価変換を利用して複雑なシステムのブロック線図を簡略化できる。		
	6週	過渡応答	とある伝達関数や制御要素に対して, インパルス応答, ステップ応答, ランプ応答等の計算できる。		
	7週	過渡応答	与えられた伝達関数に対しての過渡応答を理解できる。		
	8週	周波数伝達関数	ベクトル線図 (ナイキスト線図), ボード線図, ニコルス線図等の図から特性を理解できる。		

2ndQ	9週	周波数伝達関数	各種制御要素におけるベクトル線図（ナイキスト線図）、ボード線図、ニコルス線図や過渡応答を理解できる。
	10週	安定性	システムの安全性について概説できる。制御システムの周波数特性をベクトル軌跡とボード線図で表現できる。
	11週	安定判別	各種安定判別法を用いて、システムの安定判別ができる。
	12週	定常特性・制御性能	定常特性について説明し計算することができる。また、ゲイン余裕と位相余裕について求めることができる。
	13週	根軌跡法	根軌跡法の基本事項を説明することができる。
	14週	PID制御	PID制御について説明することができる。
	15週	周波数応答法による制御系設計	制御系設計について説明することができる。
	16週	定期試験	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	10	40
専門的能力	40	0	0	0	0	20	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生産工学
科目基礎情報					
科目番号	0002		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	創造工学科 (機械系機械コース)		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	生産管理工学 富士明良 (著) 東京電機大学出版局/自作 (配布) プリント				
担当教員	當摩 栄路				
到達目標					
(1)生産管理の知識を持ちその手法を使うことで、製造業における管理・監督の業務に従事する技術者として、生産システムおよび生産組織のあり方、効率的な生産法と標準時間の算出などの生産工学的管理技法を説明できる。 (2)品質管理の基本と統計的手法の知識を持ちその手法を使うことができる。 (3)経営戦略、財務やマーケティングの知識を持ちその手法を使うことができる。					
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: 生産管理の知識を持ちその手法を使うことができるかどうか。	生産管理の知識を持ちその手法を使うことができる。	生産管理の基本的な知識を持ちその手法を使うことができる。	生産管理の知識を持ちその手法を使うことができない。		
評価項目2: 資材及び購買管理の知識を持ちその手法を使うことができるかどうか。	資材及び購買管理の知識を持ちその手法を使うことができる。	資材及び購買管理の基本的な知識を持ちその手法を使うことができる。	資材及び購買管理の知識を持ちその手法を使うことができない。		
評価項目3: 品質管理の基本と統計的手法の知識を持ちその手法を使うことができるかどうか。	品質管理の基本と統計的手法の知識を持ちその手法を使うことができる。	品質管理の基本と統計的手法の基本的な知識を持ちその手法を使うことができる。	品質管理の基本と統計的手法の知識を持ちその手法を使うことができない。		
評価項目4: 経営戦略、財務やマーケティングの知識を持ちその手法を使うことができるかどうか。	経営戦略、財務やマーケティングの知識を持ちその手法を使うことができる。	経営戦略、財務やマーケティングの基本的な知識を持ちその手法を使うことができる。	経営戦略、財務やマーケティングの知識を持ちその手法を使うことができない。		
学科の到達目標項目との関係					
I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力					
教育方法等					
概要	この科目は企業で自動車部品の設計・生産技術分野を担当していた教員がその経験を活かし、ものづくりの生産工程に関わる基本的な管理技法等について講義形式で授業を行うものである。工業生産活動において必要な知識の習得と生産管理・工程管理・品質管理といった管理技法の理解に重点を置き、生産活動に必要な問題解決能力を養う。また、エンジニアに近年求められる経営的視点の持ち方についても授業を行う。生産工学は、最良の品質と価格の製品を所要の納期までに生産し供給するため、原材料・機械設備・ヒト・カネ・情報などを十分に運用し、管理していくことを目的とするため、生産活動を最適で円滑に展開するように、主として工程管理・品質管理・作業管理ならびに原価管理などを学び、企業ニーズに対応できる素地を修得し、生産活動に関連する問題解決能力を養成する。				
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため、講義主体で、教科書と配布プリントを中心に進め、授業時間内で理解できなかった内容については、演習問題に取り組みながら理解を深めるとともに、この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として日常の授業 (30 時間) のための予習復習時間、定期試験の準備のための勉強時間を総合し、60時間の自学自習時間が必要である。特に、後半の経営的な要素については初めての分野となり、社会的な生産活動にも関心を配り幅広い視野での理解を心がける。				
注意点	【履修上の注意点】 ・確率・統計の基本的知識が必要 ・品質工学 (タグチメソッド) に関する基礎知識が必要 一定項目ごとに課題を課するので、これにより自学自習を行うこと。 特に課題レポートを実施して学習・教育目標の課題解決能力の達成度を評価する。 評価基準: 定期試験 (期末試験50%) と課題レポート (50%) で達成度を総合評価し、合計60点以上を獲得した者を合格とする。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
		<input checked="" type="checkbox"/> 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	
後期	3rdQ	1週	【生産工学概論】 1. 生産管理と品質管理		ものづくりを支える生産管理と品質管理における生産工学の目的と意義を説明できる。
		2週	1.1 生産と品質管理		生産管理の意味と目的について大略理解できる。
		3週	1.2 生産管理と品質管理の歴史的背景		品質管理の意味と目的について大略理解できる。
		4週	1.3 生産管理と品質管理の基礎		生産管理・品質管理の基礎的手法を理解し、特にQC七つ道具などの手法を使うことができる。
		5週	品質工学 (タグチメソッド) の概要		品質工学 (タグチメソッド) の概要について大略理解できる。
		6週	2. 統計的品質管理の基礎		科学的な管理手法である統計的品質管理について大略理解できる。
		7週	2.1 統計的なものの考え方		統計的なものの考え方を理解し応用できる。
		8週	2.2 管理図		管理図を作成し、生産工程の異常を判断できる。
	4thQ	9週	2.3 工程能力		工程能力を算出し、品質改善に適用できる。

	10週	2.4 品質改善手法と改善事例	品質改善事例を通じ、品質改善手法を適用できる。
	11週	4. 工場運営の基礎 4.1 生産組織と生産計画	工場運営のための生産組織と生産計画について理解できる。
	12週	4.2 工程管理と作業研究	工場運営のための作業研究や動作研究について理解し、利用できる。
	13週	5. 工場会計とその他の管理	工場運営のための原価と損益分岐点の計算ができる。
	14週	6. 生産管理の必要性 6.1 PULL型生産方式	現代の生産管理に必要な生産方式と総合的生産保全の目的と考え方、進め方について理解できる。
	15週	6.2 総合的生産保全(TPM)	現代の生産管理に必要な生産方式と総合的生産保全の目的と考え方、進め方について理解できる。
	16週	定期試験（期末試験）	工程管理・品質管理・作業管理ならびに原価管理に関連する基本的な問題について、確率・統計の知識を活用して解くことができる。

評価割合

	定期試験	演習レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	25	0	0	0	0	55
専門的能力	15	20	0	0	0	0	35
分野横断的能力	5	5	0	0	0	0	10

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	卒業研究
科目基礎情報				
科目番号	0003	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	履修単位: 8	
開設学科	創造工学科 (機械系機械コース)	対象学年	5	
開設期	通年	週時間数	8	
教科書/教材	教科書: 指導教員から指示を受けること / 参考図書: 指導教員から指示を受けること			
担当教員	見藤 歩			
到達目標				
1.工学実験技術について(適切な方法により実験や計測を行い、結果をまとめることができる。) 2.技術者倫理について(関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。) 3.情報リテラシーについて(セキュリティーに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。) 4.汎用的技能について(相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えるとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。) 5.態度・志向性について(目標をもち自律・協調した行動ができる。) 6.総合的な学習経験と創造的思考力について(課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。)				
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	
工学実験技術について	適切な方法により実験や計測を行い、結果を客観的に分かりやすくまとめることができる。	適切な方法により実験や計測を行う。結果をまとめることができる。	適切な方法により実験や計測を行うことができず、結果をまとめることができない。	
技術者倫理について	関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を深く理解できる。	関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。	関連する法令を遵守せず、技術者としての社会的責任を理解できない。	
情報リテラシーについて	セキュリティーに配慮して情報技術を活用し、複数のアルゴリズムを考え実装できる。	セキュリティーに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。	セキュリティーに配慮して情報技術を活用できず、アルゴリズムを考え実装できない。	
汎用的技能について	相手の考えや意見を深く理解し、それに対する自己の意見を正しく分かりやすく伝えるとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。	相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えるとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。	相手の考えや意見を理解できず、それに対する自己の意見を正しく伝えられず、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できない。	
態度・志向性について	目標をもち続け、自律・協調した行動ができる。	目標をもち自律・協調した行動ができる。	目標をもち自律・協調した行動ができない。	
総合的な学習経験と創造的思考力について	課題を深く理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を複数案創出できる。	課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。	課題を理解できず、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できない。	
学科の到達目標項目との関係				
I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し、正しい倫理観の下で、自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し、正しい倫理観の下で、自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し、継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し、継続的に自ら学ぶ力				
教育方法等				
概要	各指導教員が示す研究テーマについて、計画・遂行・まとめを行い、課題解決に関する一連の流れを学び、技術者としての知識と技法を身につけることを目的としている。この過程で、これまでに学んだ全ての教科の知識を応用して課題解決に取り組む。さらに、発表によるコミュニケーション能力、および卒業論文作成を通して学術的技術報告書の作成能力を養成する。			
授業の進め方・方法	専門系工学分野における一連の研究開発能力の育成を目標とし、1年間1名の教員のもとで指導を受け、研究テーマに取り組む。その過程で新たな問題を発見し、解決、さらに発展させるべく、自学自習による研究を進める。完成段階では、その成果を研究論文としてまとめ、発表および質疑応答を行う。指導教員とテーマ概要は各専門系により別途説明がある。			
注意点	年度初めに研究テーマが各教員から提示され、配属希望調査の後、指導教員が決定される。配属後は、指導教員の指導の元、継続的に自学自習、研究を進める。自身の研究テーマに対し、立案した研究計画に従って目的が達成できるよう、情報収集や実験または研究準備などを進める。具体的な方針や内容については、指導教員と随時相談すること。 [評価の観点] 後期中頃に中間発表会を、2月に研究論文および発表予稿の提出、卒業研究発表会を行う。両発表会において、専門系全教員により以下の観点に基づき、論文内容(中間発表会の場合は、予稿原稿)と発表技術についての評価を行う。 ◎ 論文内容について ① 研究テーマが意義のある適切なものであることを把握し、その内容が表現されているか。 ② 研究方法が周到で、実験、製作の過程あるいは思考、計算の過程などが継続性を持って明確に述べられているか。 ③ 論文中的文章、図、表、写真などがわかりやすくまとめられているか。 ④ 研究の結果が総合的にわかりやすくまとめられており、初期の目標と関連づけて記述されているか。 ◎ 発表技術について ⑤ 聞き手に対し明瞭な言葉や図表などで説明がなされ、発表態度や事前の準備が良く工夫されたものであるか。 ⑥ 質問の意味を的確に理解し、真摯な態度で応答できているか。 ◎ 発表予稿について ⑦ 体裁は適切か ⑧ 研究内容が簡潔にまとめられているか [評価方法] 各専門系により別途指示される。			
授業の属性・履修上の区分				
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング	<input type="checkbox"/> ICT 利用	<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業	

		16週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。
後期	3rdQ	1週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。
		2週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。
		3週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。
		4週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。
		5週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。
		6週	文献調査、ゼミ、実験 中間発表会予稿作成	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。
		7週	中間発表会	研究の過程を論文にまとめることができる。研究内容をまとめてプレゼンテーションし、質疑に対して適切に回答することができる。
		8週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。
	4thQ	9週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。
		10週	文献調査、ゼミ、実験 論文作成	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		11週	文献調査、ゼミ、実験 論文作成	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		12週	論文作成	研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		13週	論文作成	研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		14週	卒業研究発表会予稿作成 卒業研究論文提出	研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		15週	卒業研究発表会	研究内容をまとめてプレゼンテーションし、質疑に対して適切に回答することができる。
		16週		
評価割合				
		卒業論文	発表	合計
総合評価割合		70	30	100
基礎的能力		0	0	0
専門的能力		70	30	100

分野横断的能力	0	0	0
---------	---	---	---