

4年	科目	電子機械設計・製作Ⅱ	実習	後期	担当	青木悠祐、牛丸真司、鈴木静男、小谷進、大沼巧、大林千尋
電子制御工学科		Design and Manufacturing of Electro-Mechanical System II	必修	3学修単位（講義90+自学自習45）		Yusuke Aoki, Shingji Ushimaru, Shizuo Suzuki, Susumu Kotani, Takumi Ohnuma and Chihito Ohbayashi
授業の概要						
国際社会における技術者への要求の一つに、エンジニアリングデザイン能力がある。エンジニアリングデザインとは『数学、基礎科学および専門知識などを集約し、社会的なニーズにあったシステム、エレメント（コンポーネント）、プロセスを開発することで、分野により異なる経済的、健康、安全、環境、社会的な制約などの制約のもとに行われる創造的、協同的でオープンエンドなプロセス』と認識されている。 本科目では、与えられた課題と制約のもと、チーム単位で、自律移動システムを企画、設計、製作することをおして、エンジニアリングデザイン能力を涵養することを目的とする。特に、本科目では設計ドキュメントの作成を重視し、ドキュメントが品質、安全、技術の蓄積、進歩に大きく関わっていることを理解する。						
本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明			
	○	1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度			
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応じて応用する能力			
	◎	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力			
	○	4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力			
	○	5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢			
プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）		実践指針（プログラム対象科目のみ）		実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）		
C. 工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力		(C3) 社会のニーズに応えるシステムを構築するために、エンジニアリングデザインを提案できる。		(C3-3) 社会のニーズや課題を理解し、工学的に捉え、その問題を解決するために必要な情報を収集できる。		
授業目標						
1. 従来システムを分析し、問題点を抽出できる。 2. 上記1項の問題点を解決するための方法をいくつか提案できる。 3. 設計、製造作業を計画的に実行できる。 4. チーム内のメンバーが協調してプロジェクトが遂行できる。 5. 設計の検討過程、仕様書、製造図面などを文書として作成できる。 6. 本カリキュラムの文書管理体系にのっとりて文書を作成したり登録することができる。 7. 設計・製作したロボットの構造や動作が説明できる。 8. 作業環境をいつも整理された状態に保つ。						
授業計画						
第1回	後期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明				
第2回	システム提案	システム提案の検討（技術調査）				
第3回	システム提案	システム提案の検討（技術調査）				
第4回	システム提案	要件定義、要求仕様				
第5回	システム提案	システム提案のレビュー				
第6回	基本設計	機能定義、機能分割				
第7回	基本設計	機能定義、機能分割				
第8回	基本設計	機能定義、機能分割				
第9回	基本設計	基本設計レビュー				
第10回	詳細設計	機構設計（メカ）、回路設計（エレキ）、ソフトウェア設計（ソフト）				
第11回	詳細設計	機構設計（メカ）、回路設計（エレキ）、ソフトウェア設計（ソフト）				
第12回	詳細設計	機構設計（メカ）、回路設計（エレキ）、ソフトウェア設計（ソフト）				
第13回	詳細設計	機構設計（メカ）、回路設計（エレキ）、ソフトウェア設計（ソフト）				
第14回	サブシステム製造	部品加工（メカ）、ボード製造（エレキ）、コーディング（ソフト）				
第15回	サブシステム製造	部品加工（メカ）、ボード製造（エレキ）、コーディング（ソフト）				
第16回	サブシステム製造	部品加工（メカ）、ボード製造（エレキ）、コーディング（ソフト）				
第17回	サブシステム製造	部品加工（メカ）、ボード製造（エレキ）、コーディング（ソフト）				
第18回	サブシステム試験	サブシステムレベルでの単体試験				
第19回	サブシステム試験	サブシステムレベルでの単体試験				
第20回	システム統合	ソフトウェアとハードウェアの統合				
第21回	システム統合	ソフトウェアとハードウェアの統合				
第22回	システム統合	ソフトウェアとハードウェアの統合				
第23回	システム統合試験	統合試験仕様書に基づく統合試験				
第24回	システム統合試験	統合試験仕様書に基づく統合試験				
第25回	システム統合試験	統合試験仕様書に基づく統合試験（プレ競技会）				
第26回	システム統合試験	統合試験仕様書に基づく統合試験				
第27回	MIRS競技会	MIRS競技会				
第28回	開発完了報告書作成	システム完了報告書作成				
第29回	開発完了報告書作成	システム完了報告書作成				
第30回	工具整理等	システム完了報告書提出、作業報告書提出、工具整理				
評価方法と基準	(1) 従来システムの分析、問題点の抽出と改善案の提案能力をシステム提案書で評価する。 (2) 設計、製造の作業が計画的に実施できたかを開発計画書、設計ドキュメント、作業記録により判断する。 (3) 設計の検討過程、仕様書、製造図面などを文書として作成できるかどうか、およびドキュメント管理について作成されたドキュメントにより評価する。 (4) チーム内のメンバーが協調してプロジェクトが遂行できたかどうか、またチーム内での貢献度を開発実績および作業記録によって評価する。 (5) 安全で効率的な作業環境を維持しているかを、工作室を定期的にチェックして評価する。 授業目標1.4.5(C3-3)については、標準機順(6割)以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。					
	チーム評価(75%)	システム提案書15%、システム基本設計書10%、開発完了報告書10%、レビュー議事録5% ポスターコンペティション結果10%、競技会プレゼンテーション5%、競技会結果15%、作業環境維持5% (ただし、競技会プロジェクトチームの評価はこれと別に行う)				
	個人評価(25%)	作業報告書10%、チーム貢献度5%、レビュー評価10%				
教科書等						
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。					

「電子機械設計・製作I」の成績評価基準表

A:チーム評価	学籍番号	
B:個人評価	氏名	
C:その他()		

行動特性	授業目標	到達基準			評価割合(100%)		
		未到達基準	標準基準	優秀基準	A	B	C
情報収集・分析	1. 競技会攻略に向けて標準機に搭載されていない技術を調査し、システム提案を行うことができる(C3-3) [システム提案書]	☐ 標準機に搭載されていない技術を見つけることができない ☐ システム提案に新たな要素が一つも含まれていない	☐ 標準機に搭載されていない技術を1つ以上見つけることができる ☐ システム提案に新たな要素が1つ以上含まれている	☐ 標準機に搭載されていない技術を3つ以上見つけることができる。どのように応用することで競技会攻略につながるか提案することができる ☐ システム提案に新たな要素が3つ以上含まれている	15		
問題設定	2. 標準機再構築に向けて不足しているパーツを把握することができる [システム基本設計書]	☐ 不足している部品のみ示されている	☐ 標準部品一覧リストを作成し、過不足を把握できる	☐ 標準部品一覧リストに過不足が記入されており、製作方法・担当者・製作計画が記述されている	3		
	3. 従来システムの問題点を抽出することができる [システム基本設計書]	☐ 従来システムの問題点を挙げるができない	☐ 従来システムの問題点を1つ以上挙げている	☐ 従来システムの問題点を3つ以上挙げ、それらに対する改善案を考察している	3		
課題設定	4. 競技会攻略のために必要となる機能特定し、専門知識を駆使して機能を実現するためのシステム詳細を設計することができる (C3-3) [システム基本設計書]	☐ 競技会攻略のためのシステムがメカ・エレキ・ソフトのいずれかにおいて提案されている	☐ 競技会攻略のためのシステムがメカ・エレキ・ソフトそれぞれにおいて提案されている	☐ チームコンセプト、戦略が示されている ☐ 競技会攻略のためのシステムがメカ・エレキ・ソフトそれぞれにおいて提案されている ☐ 開発スケジュールが示されている	4		
プロジェクト遂行	5. システム提案に沿って各要素技術を設計することができる (C3-3) [開発完了報告書]	☐ パート別開発要素が示されている ☐ 開発する内容が示されている	☐ システム構成が示されている ☐ パート別開発要素が示されている ☐ 購入物品が示されている ☐ だが、いつまでに開発するのかスケジュールが示されている ☐ 開発する内容が示されている ☐ 回路図(エレキ)、フローチャート(ソフト)、図面(メカ)が示されている	☐ 開発コンセプトが示されている ☐ システム要件と実現方法概略が示されている ☐ システム構成が示されている ☐ パート別開発要素が示されている ☐ 購入物品が示されている ☐ だが、いつまでに開発するのかスケジュールが示されている ☐ システム提案に応じて各要素の開発コンセプトが明確に示されている ☐ 必要に応じてドキュメントを複数に分け、相互リンクが貼られている ☐ 回路図(エレキ)、フローチャート(ソフト)、図面(メカ)が示されている	3		
	6. 設計・製造の作業を計画的に実施することができる [開発完了報告書]	☐ 開発計画スケジュールが示されている ☐ 実際の開発スケジュールが示されている	☐ 開発計画スケジュールが示されている ☐ 実際の開発スケジュールに差異があった場合、何故そのようなことが行ったのか、考察が示されている	☐ 開発計画スケジュールが示されている ☐ 実際の開発スケジュールが示されている ☐ 予定と実際のスケジュールに差異があった場合、何故そのようなことが行ったのか、考察が示されている ☐ 役割ごとの工数分析が行われている	4		
	7. ロボットシステムを構築し、競技会に参加することができる [競技会結果]	☐ 競技会に参加することができる	☐ 競技会に参加し、ロボットを駆動することができる	☐ 競技会に参加し、ロボットを駆動させ競技会に得点を獲得することができる	15		
メンバーシップ	8. 多様性あるチームにおいて、リーダー・メンバーとの対話を通じてチーム内で自己の役割を認識し、自らの知識・能力を発揮することで、ロボット開発に寄与できる [チーム貢献度]	☐ 授業時間の4/5以上出席していない ☐ 自分に与えられた役割を1つも果たすことができない	☐ 授業時間の4/5以上出席している ☐ 自分に与えられた役割を1つ果たすことができる	☐ 授業時間の4/5以上出席している ☐ 自分に与えられた役割はもちろん、ほかのメンバーのサポートに入り、担当以外の役割も果たすことができる	5		
	9. 5S(整理・整頓・清潔・清掃・しつけ)を意識し、ロボット開発に適した作業環境を維持することができる [作業環境維持]	☐ ほかの人が作業できない環境になっている	☐ 清掃、ゴミ捨てに参加し、定期的に作業環境を清潔な状態にすることができる	☐ 毎回授業終了時に作業環境を確認し、清潔な状態を保つことができる ☐ 自分のチームの作業環境のみならず、工作室、演習室全体を清潔な状態に保つことができる	5		
対話能力	10. 対話を通じて相手と自分の意見の違いを理解し、これを基に、両者の共有概念を創出し、問題解決に向けて自分の意図とところを多様な立場・価値観・分野の人々に伝えることができ、問題解決に役立てることができる [ポスターコンペティション]	☐ 相手の意見を聞くことができない ☐ チーム内会議に参加していない	☐ 相手の意見を聞き、それに対して自分の考えを言うことができる ☐ チーム内会議に参加し、自分の意見を発言できる	☐ チーム内会議に参加し、自分の役割を理解している ☐ チームで議論する際に自分の意見を言うことができる ☐ 相手の意見に対する自分の考えを発言することができる ☐ チーム内の意見を集約し、議論をまとめることができる	10		
文章作成能力	11. 設計の検討過程、仕様書、製造図面を文章として作成することができる [開発完了報告書]	☐ 設計の検討過程、仕様書、製造図面がなく、開発結果のみが存在している	☐ 仕様書、製造図面を含めた製造仕様書・開発報告書が存在している	☐ 設計の検討過程、仕様書、製造図面を含めた製造仕様書・開発報告書が存在している ☐ 開発の全ての工程がドキュメントに残り、改良点も含めてその変更を確認することができる	3		
	12. 文章管理体制に則ってドキュメント管理システムにアップロードし、常に最新のドキュメント情報管理することができる [レビュー議事録]	☐ 最新のドキュメントがアップロードできない	☐ 最新のドキュメントをアップロードできる ☐ 決められたフォーマットにそってドキュメントを作成できる	☐ 常に最新のドキュメントをアップロードできる ☐ 決められたフォーマットにそってドキュメントを作成するだけでなく、αの要素を盛り込むことができる	5		
	13. 日々の活動状況をドキュメントに記録することができる [作業記録]	☐ 作業した日の記録が抜けている	☐ 作業内容・時間を正しく記録している	☐ 作業内容・時間を正しく記録しているだけでなく、その日の作業の所感を記録し、改善点を次につなげることができる	10		
プレゼンテーション能力	14. システム提案、基本設計、詳細設計においてレビューを実施することができる [レビューワー評価]	☐ 自分の担当のドキュメントをレビューすることができない ☐ レビューに参加できない	☐ 自分の担当のドキュメントをレビューすることができる ☐ レビューに参加することができる	☐ 自分の担当のドキュメントをレビューすることができる ☐ レビューの指摘に対して的確に説明することができる ☐ レビューに参加することができる	10		
	15. 開発したシステムの特徴を文章にまとめ、競技会にてプレゼンテーションすることができる [競技会プレゼンテーション]	☐ 表現は分りにくく、また声も聞き取りにくい ☐ 聴衆をほとんど見ず、原稿やスクリーンを見ている ☐ 質問に適切に答えることができない	☐ 表現はある程度分り易く、また理解できる声で話している ☐ 聴衆を時々見て話している	☐ 表現は分り易く、また、明瞭な声で話している ☐ 聴衆を見て話している ☐ 質問に適切に答えることができる	5		
備考							