

舞鶴工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	創造設計プロジェクト
科目基礎情報					
科目番号	0213	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: 2		
開設学科	電子制御工学科	対象学年	4		
開設期	後期	週時間数	4		
教科書/教材	適宜、指導書を配布する。また、moodleからも配布する。いまからはじめるNC工作、眞柄賢一、オーム社、いまからはじめる電子工作、町田秀和、オーム社 2008年度の様子 http://www.maizuru-ct.ac.jp/control/machida/4spbl2008/				
担当教員	仲川 力, 町田 秀和				
到達目標					
<ol style="list-style-type: none"> 1. ロボットコンテストの要求を把握する。 2. アイデアをまとめ、役割を分担する。 3. 各部の開発を計画的に行う。 4. 新規性・特許性を調査し、特色を発表する。 5. どうすれば性能を発揮できるかの知見を得る。 					
ループブック					
	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	修得した知識を統合し、製品やシステムを考案できる。	修得した知識を統合できる。	修得した知識を統合できず、製品やシステムを考案できない。		
評価項目2	課題の提案・報告などを適切にまとめ、発表できる。	課題の提案・報告、発表を間に合わせられる。	課題の提案・報告などを適切にまとめられず、発表できない。		
評価項目3	責任を自覚し、互いに協力し合い、チームの目的達成に貢献できる。	自分の役割を果たし、チームの目的達成に貢献できる。	責任を自覚し、互いに協力し合えず、チームの目的達成に貢献できない。		
評価項目4	新規性・特許性を十分に調査し、特色を発表できる。	新規性・特許性を調査し、特色を発表できる。	新規性・特許性を調査できず、特色を発表できない。		
評価項目5	どうすれば性能を十分に発揮できるかの知見を得ている。	どうすれば性能を発揮できるかの知見を得ている。	どうすれば性能を発揮できるかの知見を得ていない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>1 チーム4名、合計10チームに編成する。そして年度毎に新しく考案されるロボットコンテスト課題の要求を把握し、チーム内討議、資料調査に基づきアイデアをまとめる。ここで、新規性・特許調査を行い、自チームの特色をプレゼンテーションする。</p> <p>機構設計製作、組込マイコン開発、戦略構築、そしてそれらをまとめるリーダーの四つの役割を分担し、それぞれの開発方法の説明を受け、計画的に開発を進める。</p> <p>コンテストは予選および決勝リーグ戦で行い、性能発揮のための知見を得る。</p>				
授業の進め方・方法	<p>【授業方法】</p> <p>1 チーム4名、合計10チームに編成する。そして年度毎に新しく考案されるロボットコンテスト課題の要求を把握し、チーム内討議、資料調査に基づきアイデアをまとめる。ここで、新規性・特許調査を行い、自チームの特色をプレゼンテーションする。</p> <p>機構設計製作、組込マイコン開発、戦略構築、そしてそれらをまとめるリーダーの四つの役割を分担し、それぞれの開発方法の説明を受け、計画的に開発を進める。</p> <p>コンテストは予選および決勝リーグ戦で行い、性能発揮のための知見を得る。</p> <p>【学習方法】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 事前に、種々のロボットコンテストを調査し、参加するための心構えをしておく。 2. 競技課題説明書(ルールブック)を詳しく検討し、チーム内討議、資料調査に基づきアイデアをまとめる。 3. 役割分担を明確にし、それぞれ担当の開発方法を良く把握し、計画的に開発を進める。 4. 新規性・特許性を調査して特色を発表し、コンテストにおいては、どうすれば性能を発揮できるかの知見を得る。 				
注意点	<p>【成績の評価方法・評価基準】</p> <p>成績の評価方法は、毎回の作業報告(30%)、各担当部門の提出物(40%)、プレゼンテーション(30%)に基づく。その評価は、プロジェクトを成功に導くための、各チーム内の貢献具合が到達目標に対する到達度を基準とする。</p> <p>【履修上の注意】</p> <p>工具、グラフ用紙、電卓を持参すること。</p> <p>電子工作の作業が多いので慎重さを要する。</p> <p>【学生へのメッセージ】</p> <p>ロボットコンテストは20年を超える歴史を持ち、すっかり恒例イベントとして定着した。これに参加するためには、競技課題に上手く対応した画期的なアイデアを思い出すことがまずはじめに来る。次に、そのアイデアを実現するためには、どのような材料や部品があるのか、また機構、電子回路、プログラムなどなどの定番の開発を計画的にこなしていかなければならない。そして、コンテストにおいてはコンテストにおいては、どうすれば性能を発揮できるかの知見を得られれば勝ち抜いて栄冠を得られる。また、コスト管理や新規性・特許性を調査して特色を発表することも、会社での新製品開発のための貴重なシミュレーションとなる。</p> <p>思い通りに自在に動作するロボットを構築できるよう、環境を整えるので思う存分に戦って欲しい</p> <p>【連絡先】</p> <p>教員名 仲川力、町田秀和 研究室 S棟3階、A220 内線電話 8959、8957 e-mail: chica/machida@maizuru-ct.ac.jp</p>				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス：ルール説明会、材料の説明/配布、ルール検討会、基本アイデアディスカッション	1. ロボットコンテストの要求を把握する。	
		2週	COC+の一環として、地元地域企業からスケジューリングを中心とした開発方法のレクチャーを受ける	1. ロボットコンテストの要求を把握する。 2. アイデアをまとめ、役割を分担する。	
		3週	リーダー、機構設計開発、マイコン開発、戦略構築を並行に進行する。 各週の初めにはミーティングとスケジュール確認を行う。	3. 各部の開発を計画的に行う。	

4thQ	4週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	5週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	6週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	7週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	8週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	9週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	10週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	11週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	12週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	13週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	14週	作業継続	3. 各部の開発を計画的に行う。
	15週	コンテスト：予選、決勝リーグを行い、COC+の一環として地元地域企業から開発の成果の評価および今後の課題を指摘していただく。	4. 新規性・特許性を調査し、特色を発表する。 5. どうすれば性能を発揮できるかの知見を得る。
	16週	プレゼンテーション、反省会、来年度のルール検討	4. 新規性・特許性を調査し、特色を発表する。 5. どうすれば性能を発揮できるかの知見を得る。

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	2	
			オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	
			キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	3	
			合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	3	
			重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	3	
			ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	2	
			電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	3	
			正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	2	
			平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	2	
			正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	2	
			R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	2	
			瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	2	
			フェーザを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	2	
			インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	2	
			正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。	2	
			キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	3	
			合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	2	
			網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。	3	
		重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	3		
		直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	3		
		相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	3		
		理想変成器を説明できる。	3		
		交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	2		
		RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2		
		RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2		
		電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	2	
			電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	2	
			ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	2	
			導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	2	
			誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	2	
			静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	3	
			コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	2	
			静電エネルギーを説明できる。	2	
電流が作る磁界をビオ・サバルの法則およびアンペールの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。	2				
電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。	2				
磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	2				
電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3				
自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。	3				

		磁気エネルギーを説明できる。	4	
電子回路		ダイオードの特徴を説明できる。	3	
		バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	3	
		FETの特徴と等価回路を説明できる。	5	
		利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	2	
		トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	2	
		演算増幅器の特性を説明できる。	3	
		反転増幅器や非反転増幅器等の回路を説明できる。	3	
	電子工学		電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	2
		エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	2	
		原子の構造を説明できる。	3	
		パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	2	
		結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	2	
		金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	2	
		真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3	
		半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	2	
		pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流-電圧特性を説明できる。	3	
		バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	3	
電力		電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	
		三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。	2	
		電源および負荷の Δ -Y、Y- Δ 変換ができる。	2	
		対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	2	
		直流機の原理と構造を説明できる。	3	
		誘導機の原理と構造を説明できる。	2	
		同期機の原理と構造を説明できる。	2	
		変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。	2	
		半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	3	
		電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。	4	
		交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴を説明できる。	2	
		高調波障害について理解している。	2	
		電力品質の定義およびその維持に必要な手段について知っている。	2	
		電力システムの経済的運用について説明できる。	2	
		水力発電の原理について理解し、水力発電の主要設備を説明できる。	2	
		火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。	2	
		原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。	2	
	その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	5		
	電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	3		
計測		計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	3	
		精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。	4	
		SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	3	
		計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。	3	
		指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定に使用する方法を説明できる。	3	
		倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。	3	
		A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。	3	
		電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。	3	
		ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。	2	
		有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。	3	
		電力量の測定原理を説明できる。	2	
		オシロスコープの動作原理を説明できる。	4	
		オシロスコープを用いた波形観測(振幅、周期、周波数)の方法を説明できる。	4	
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	

				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。	3	
				システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	3	
				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	3	
				システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。	3	
			情報	フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	2	
				基本的なアルゴリズムを理解し、図式表現できる。	6	
				プログラミング言語を用いて基本的なプログラミングができる。	6	
				整数、小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	5	
				基数が異なる数の間で相互に変換できる。	5	
				基本的な論理演算を行うことができる。	6	
				基本的な論理演算を組み合わせて任意の論理関数を論理式として表現できる。	6	
				MIL記号またはJIS記号を使って図示された組み合わせ論理回路を論理式で表現できる。	6	
				論理式から真理値表を作ることができる。	6	
				論理式をMIL記号またはJIS記号を使って図示できる。	6	
		機械系分野【実験・実習能力】	機械系【実験実習】	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	6	
				災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。	6	
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	5	
				ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	4	
				マイクロメータの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	4	
				ダイヤルゲージ、ハイトゲージ、デプスゲージなどの使い方を理解し、計測できる。	4	
				けがき工具を用いてけがき線をかきすることができる。	6	
				やすりを用いて平面仕上げができる。	6	
				ねじ立て工具を用いてねじを切ることができる。	5	
				ガス溶接で用いるガス、装置、ガス溶接棒の扱いがわかる。	2	
				ガス溶接の基本作業ができる。	2	
				ガス切断の基本作業ができる。	2	
				アーク溶接の原理を理解し、アーク溶接機、アーク溶接器具、アーク溶接棒の扱い方を理解し、実践できる。	2	
				アーク溶接の基本作業ができる。	2	
				旋盤主要部の構造と機能を説明できる。	6	
				旋盤の基本操作を習得し、外丸削り、端面削り、段付削り、ねじ切り、テーパ削り、穴あけ、中ぐりなどの作業ができる。	6	
				フライス盤主要部の構造と機能を説明できる。	6	
				フライス盤の基本操作を習得し、平面削りや側面削りなどの作業ができる。	6	
				ボール盤の基本操作を習得し、穴あけなどの作業ができる。	6	
				NC工作機械の特徴と種類、制御の原理、NCの方式、プログラミングの流れを説明できる。	6	
				少なくとも一つのNC工作機械について、プログラミングができる。	6	
				少なくとも一つのNC工作機械について、各部の名称と機能、作業の基本的な流れと操作を理解し、プログラミングと基本作業ができる。	6	
				加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。	6	
				実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。	6	
		電気・電子系分野【実験・実習能力】	電気・電子系【実験実習】	電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。	6	
				抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	6	
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	6	
				電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。	6	
				直流回路論における諸定理について実験を通して理解する。	6	
				交流回路論における諸現象について実験を通して理解する。	5	
				過渡現象について実験を通して理解する。	5	
				半導体素子の電気的特性の測定法を習得し、実験を通して理解する。	6	
				増幅回路等(トランジスタ、オペアンプ)の動作に関する実験結果を考察できる。	5	
				論理回路の動作について実験結果を考察できる。	5	
専門的能力の実質化	PBL教育	PBL教育	PBL教育	工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。	5	
				集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。	6	

分野横断的能力	共同教育	共同教育	共同教育	与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。	6	
				状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。	6	
				各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができることを知っている。	6	
				各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。	6	
				クライアント（企業及び社会）の要求に適合するシステムやプロセスを開発することができる。	6	
				企画立案から実行するまでのプロセスを持続可能性の実現性を配慮して実行することができる。	6	
				品質、コスト、効率、スピード、納期などに対する視点を持つことができる。	6	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識・教養が、企業及び社会でどのように活用されているかを理解し、技術・応用サービスの実施ができる。	6	
				地域や企業の現実の問題を踏まえ、その課題を明確化し、解決することができる。	6	
				問題解決のために、最適なチームワーク力、リーダーシップ力、マネジメント力などを身に付けることができる。	6	
	技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などの必要性を理解できる。	6				
	技術者として、生きる喜びや誇りを実感し、知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践創造的な活動を楽しむことを理解できる。	6				
	技術者として、社会に対して有益な価値を提供するために存在し、社会の期待に十分応えられてこそ、存在の価値のあることを理解できる。	6				
	企業人としても成長していく自分を意識し、継続的な自己研さんや学習が必要であることを理解できる。	6				
	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	相手の意見を聞き、自分の意見を伝えることで、円滑なコミュニケーションを図ることができる。	6	
				相手を理解した上で、説明の方法を工夫しながら、自分の意見や考えをわかりやすく伝え、十分な理解を得ている。	6	
				集団において、集団の意見を聞き、自分の意見も述べ、目的のために合意形成ができる。	6	
				目的達成のために、考えられる提案の中からベターなものを選び合意形成の上で実現していくことができ、さらに、合意形成のための支援ができる。	6	
				ICTやICTツール、文書等を基礎的な情報収集や情報発信に活用できる。	6	
ICTやICTツール、文書等を自らの専門分野において情報収集や情報発信に活用できる。				6		
現状と目標を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、そこから主要な原因を見出そうと努力し、解決行動の提案をしようとしている。				6		
現状と目標を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、発見した課題について主要な原因を見出し、論理的に解決策を立案し、具体的な実行策を絞り込むことができる。				6		
事象の本質を要約・整理し、構造化（誰が見てもわかりやすく）できる。				6		
複雑な事象の本質を整理し、構造化（誰が見てもわかりやすく）できる。結論の推定をするために、必要な条件を加え、要約・整理した内容から多様な観点を示し、自分の意見や手順を論理的に展開できる。	6					
態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。	6		
			集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。	6		
			日常生活の時間管理、健康管理、金銭管理などができる。常に良い状態を維持するための努力を怠らない。	6		
			ストレスやプレッシャーに対し、自分自身をよく知り、解決を試みる行動をとることができる。日常生活の管理ができるとともに、目標達成のために対処することができる。	6		
			学生であっても社会全体を構成している一員としての意識を持って、行動することができる。	6		
			市民として社会の一員であることを理解し、社会に大きなマイナス影響を及ぼす行為を戒める。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から物事を考えることができる。	6		
			チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。	6		
			組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。	6		

			先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。	6	
			目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。	6	
			法令を理解し遵守する。基本的人権について理解し、他者のおかれている状況を理解することができる。自分が関係している技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し、技術者が社会に負っている責任を認識している。	6	
			法令を理解し遵守する。研究などで使用する、他者のおかれている状況を理解できる。自分が関係している技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し、技術者が社会に負っている責任を認識し、身近で起こる関連した情報や見解の収集に努めるなど、技術の成果が社会に受け入れられるよう行動できる。	6	
			未来の多くの可能性から技術の発展と持続的社会の在り方を理解し、自らのキャリアを考えることができる。	6	
			技術の発展と持続的社会の在り方に関する知識を有し、未来社会を考察することができるとともに、技術の創造や自らのキャリアをデザインすることが考慮できる。	6	
総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	6	
			公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	6	
			クライアントの要求を解決するための設計解を作り出すプロセスを理解し、設計解を創案できる。さらに、創案した設計解が要求を解決するものであるかを評価しなければならないことを理解する。	6	
			クライアントの要求を解決するための設計解を作り出すプロセスを理解し、設計解を創案できる。さらに、創案した設計解が要求を解決するものであるかを評価しデザインすることができる。	6	

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	0	40	30	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	40	30	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0