

高知工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	工作実習
科目基礎情報						
科目番号	R3029		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: 3		
開設学科	SD ロボティクスコース		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	3		
教科書/教材	適宜参考資料を配布					
担当教員	小崎 裕平					
到達目標						
1. 機械加工の基礎が体得できていること。 2. 電気計測の基礎が体得できていること。 3. 自分たちで考え、協力的に実験・実習を行う姿勢ができていること。 4. 実験・実習結果を報告書にまとめる基本的な技法や表現力が身についていること。						
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	
機械加工の基礎が体得できていること。	指導書等を参照し機械加工なくとも基礎的なが行えいる。		指導書を参照して基礎的な機械加工が行える。		指導書を参照しても基礎的な機械加工が行えない。	
電気計測の基礎が体得できていること。	理想的な仕上げを意識した電気計測が行える。		基礎的な電気計測が行える。		基礎的な電気計測が行えない。	
自分たちで考え、協力的に実験・実習を行う姿勢ができていること。	お互いが連携することでより効率的な実験・実習や作業が行える。		各人が役割を分担して実験・実習や作業が行える。		自分に割り当てられた役割をまっとうできない。	
実験・実習結果を報告書にまとめる基本的な技法や表現力が身についていること。	技術系の表現技法に従い、実験・実習結果を客観的に正しく表現し、自分なりの考察を記述できる。		技術系の表現技法に従い、実験・実習結果を客観的に正しく表現できる。		技術系の表現技法に従い、実験・実習結果を客観的に正しく表現できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	ロボティクスコースの工作実習として、ロボット技術者に必要な機械工作法の基礎および電気計測機器の基本的な使用法を習得させる。また、実験・実習報告書を提出させ、正しい表現能力を身につける。					
授業の進め方・方法	10週：機械加工の基本的な技能を習得する。グループに分かれて3テーマの工作実習を3週間ローテーションで行う。 10週：工作機械の操作法について、チームに分かれてグループ学習形式で4テーマの機械加工を2テーマづつ5週間ローテーションで行う。 10週：電子回路システム（ライントレースカー）の製作と各種センサ、デバイスの特性測定する。グループに分かれて各種の電気計測を2週間ローテーションで実験を行う。					
注意点	機械工作実習 1：加工機械の操作法の理解度および技術の習得の程度を50%、実習報告書の評価および作品の仕上がり具合を40%、安全作業への取り組み具合を10%として総合的に評価する。(100点満点) 機械工作実習 2：加工機械の操作法の理解度および技術の習得の程度を50%、実習報告書の評価および作品の仕上がり具合を40%、安全作業への取り組み具合を10%として総合的に評価する。(100点満点) 電子回路システム：提出された報告書の評価を80%、実験での安全への取組具合を20%として総合的に評価する。(100点満点) 学年末評価は各分野の実験の平均(100点満点)で評価する。 ロボット技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を報告書および安全への取り組み状況により評価する。 必要な報告書が全て提出されていない場合には、単位を認定しない。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	〔〔諸機械〕技術職員 山地 真一 立てフライス盤・横フライス盤の各部名称および基本操作について学ぶ。〕		立てフライス盤・横フライス盤の各部名称および基本操作を実施できる。	
		2週	〔〔諸機械〕立てフライス盤・横フライス盤による六面体(平面)切削を学ぶ。〕		立てフライス盤および横フライス盤による六面体(平面)を作製できる。	
		3週	〔〔諸機械〕立てフライス盤・横フライス盤による六面体(平面)切削を学ぶ。〕		立てフライス盤および横フライス盤による六面体(平面)を作製できる。	
		4週	〔〔旋盤〕技術職員 北村 達 ワークの切り出し、旋盤操作、端面削り、センタ穴あけについて学ぶ。〕		ワークの切り出し、旋盤操作、端面削り、センタ穴あけを実施できる。	
		5週	〔〔旋盤〕円筒削り、端面削り、段削り、溝入れ、測定・検査について学ぶ。〕		円筒削り、端面削り、段削り、溝入れ、測定・検査を実施できる。	
		6週	〔〔旋盤〕円筒削り、端面削り、段削り、溝入れ、測定・検査について学ぶ。〕		円筒削り、端面削り、段削り、溝入れ、測定・検査を実施できる。	
		7週	〔〔ガス溶接〕技術職員 楠瀬 拓也 酸素アセチレンガス溶接の基本作業と安全の説明、ビード置きについて実施する。〕		酸素アセチレンガス溶接の基本作業と安全の説明、ビード置きができる。	
		8週	〔〔ガス溶接〕突合せ溶接およびすみ肉溶接について学ぶ。〕		突合せ溶接およびすみ肉溶接ができる。	
	2ndQ	9週	〔〔ガス溶接〕突合せ溶接およびすみ肉溶接について学ぶ。〕		突合せ溶接およびすみ肉溶接ができる。	
		10週	〔〔マシニングプログラム〕Gコードプログラミンについて学ぶ。〕		NCプログラムについて理解する。	
		11週	〔〔マシニングプログラム〕Gコードプログラミンについて学ぶ。〕		NCプログラムについて理解し、ペン描画、加工チェック、問題点検討、修正ができる。	
		12週	〔〔マシニングプログラム〕Gコードプログラミンについて学ぶ。〕		NCプログラムについて理解し、ペン描画、加工チェック、問題点検討、修正ができる。	
		13週	〔〔マシニング加工〕マシニングセンタの操作方法について学ぶ。〕		マシニングセンタの操作方法を理解し、プログラミングや加工が実施できる。	

後期		14週	〔マシニング加工〕マシニングセンタの操作方法について学ぶ。	マシニングセンタの操作方法を理解し、プログラミングや加工が実施できる。
		15週	〔マシニング加工〕マシニングセンタの操作方法について学ぶ。	マシニングセンタの操作方法を理解し、プログラミングや加工が実施できる。
		16週		
	3rdQ	1週	〔レーザー加工・ロボット〕多関節ロボットのティーチング操作について学ぶ。	レーザー加工機において原理を理解し、また、ティーチング操作による位置移動、補間入力、修正作業、ステップ移動を理解して加工を実施できる。
		2週	〔レーザー加工・ロボット〕CO2レーザー加工機のCAMについて学ぶ。	レーザー加工機において原理を理解し、また、ティーチング操作による位置移動、補間入力、修正作業、ステップ移動を理解して加工を実施できる。
		3週	〔CAD-CAM〕CAMの操作方法について学ぶ。	CADデータからCAMデータの生成方法を理解し、加工を考えたCADデータ作成を理解する。
		4週	〔CAD-CAM〕CAMの操作方法について学ぶ。	CADデータからCAMデータの生成方法を理解し、加工を考えたCADデータ作成を理解する。
		5週	〔CAD-CAM〕CAMの操作方法について学ぶ。	CADデータからCAMデータの生成方法を理解し、加工を考えたCADデータ作成を理解する。
		6週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（光センサの特性測定）	ライントレースに必須素子となる光センサの特性測定を行い、特性を理解する。
		7週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（光センサの特性測定）	ライントレースに必須素子となる光センサの特性測定を行い、特性を理解する。
		8週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（モータ駆動ICの特性測定）	ライントレースにモータ制御ICの原理を学び、特性測定してその使用方法を理解する。
	4thQ	9週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（モータ駆動ICの特性測定）	ライントレースにモータ制御ICの原理を学び、特性測定してその使用方法を理解する。
		10週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（マイコン制御、A/D変換、PWM）	ライントレースに制御に使用するマイコンのプログラミングを行いその使用方法を理解する。また、モータのPWM駆動、A/D変換について学び理解する。
		11週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（マイコン制御、A/D変換、PWM）	ライントレースに制御に使用するマイコンのプログラミングを行いその使用方法を理解する。また、モータのPWM駆動について学び理解する。
		12週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（本体製作、回路製作）	ライントレースカーの本体設計と制御電子回路設計の計画をたて、それを実践できる。
		13週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（本体製作、回路製作）	ライントレースカーの本体設計と制御電子回路設計の計画をたて、それを実践できる。
		14週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（ライントレース実験）	ライントレース実験を行い、プログラムや電子回路の改善、修正ができる。
		15週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（ライントレース実験）	ライントレース実験を行い、プログラムや電子回路の改善、修正ができる。
		16週		

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
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1

専門的能力				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後4
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後4
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後4
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後4
	分野別の専門工学	機械系分野	工作	鋳物の作り方、鋳型の要件、構造および種類を説明できる。	4	
				精密鋳造法、ダイカスト法およびその他の鋳造法における鋳物の作り方を説明できる。	4	
				鋳物の欠陥について説明できる。	4	
				溶接法を分類できる。	4	
				ガス溶接の接合方法とその特徴、ガスとガス溶接装置、ガス溶接棒とフラックスを説明できる。	4	
				切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。	4	
				バイトの種類と各部の名称、旋盤の種類と構造を説明できる。	4	
				フライスの種類と各部の名称、フライス盤の種類と構造を説明できる。	4	
				切削工具材料の条件と種類を説明できる。	4	
				切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。	4	
		電気・電子系分野	計測	オシロスコープの動作原理を説明できる。	3	
	分野別の工学実験・実習能力	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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14

				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				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	前5,前6,前7,前8,前11,前12,前13,前14,後1,後2
				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	
				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。	4	
				アーク溶接の基本作業ができる。	4	
				旋盤主要部の構造と機能を説明できる。	4	前7,前8,前11,前12
				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。	4	
				フライス盤主要部の構造と機能を説明できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4
				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。	4	
				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。	2	後13
				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。	2	後13
		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。	3	前9,前10,前12,前13,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	3	前9,前10
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	3	前9,前10,前12,前13,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				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。	3	前9,前10
				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。	2	
				論理回路の動作について実験結果を考察できる。	2	
				ダイオードの電氣的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	2	前12,後5,後6
				トランジスタの電氣的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	2	前13,後7,後8
				デジタルICの使用方法を習得する。	2	後9,後10,後11,後12
				日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	3	前2,前3
				他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	3	前2,前3
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	3	前2,前3
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	3	前2,前3
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3	前2,前3
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	3	前2,前3
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	前2,前3
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	前2,前3

				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	3	前2,前3
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	3	前2,前3
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	3	前2,前3
				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	3	前2,前3
				情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	3	前2,前3
				情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	3	前2,前3
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	3	前2,前3
				あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる	3	前2,前3
				複数の情報を整理・構造化できる。	3	前2,前3
				特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。	3	前2,前3
				課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	3	前2,前3
				グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	3	前2,前3
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	3	前2,前3
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3	前2,前3
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	前2,前3
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	3	前2,前3
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	3	前2,前3
				自らの考えで責任を持つものごとに取り組むことができる。	3	前2,前3
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	前2,前3
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	前2,前3
				日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3	前2,前3
				社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	3	前2,前3
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	前2,前3
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	前2,前3
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	前2,前3
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	前2,前3
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	前2,前3
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	前2,前3
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	3	前2,前3
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	前2,前3
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	前2,前3
				技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	3	前2,前3

評価割合				
	技能の習得	報告書と成果物	取組具合	合計
総合評価割合	50	200	50	300
電気計測実験	0	80	20	100
電子回路システム	0	80	20	100
機械工作実習	50	40	10	100