

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	組み込みシステム応用実習	
科目基礎情報							
科目番号	1794501			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	情報コース			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	必要に応じてプリントを配布する。						
担当教員	福田 耕治						
到達目標							
1.FPGAの基本的な仕組みや使い方がわかる。 2.ハードウェア記述言語VHDLの基本的な知識・文法を知っている。 3.VHDLによるエンコーダ・デコーダなどの組合せ回路が構成できる。 4.VHDLによるフリップフロップ、カウンタなどの順序回路が構成できる。							
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	FPGAの仕組みや使用方法に関する課題・問題を8割以上解くことができる。			FPGAの仕組みや使用方法に関する課題・問題をほぼ正しく解くことができる。		FPGAの仕組みや使用方法に関する課題・問題を6割未満しか解くことができない。	
評価項目2	VHDLの基本的な知識・文法に関する問題を、8割以上解くことができる。			VHDLの基本的な知識・文法に関する問題を、ほぼ正しく解くことができる。		VHDLの基本的な知識・文法に関する問題を、6割未満しか解くことができない。	
評価項目3	エンコーダ・デコーダなどの組合せ回路の設計課題・問題を、自分で解くことができる。			エンコーダ・デコーダなどの組合せ回路の設計課題・問題を、資料に基づき解くことができる。		エンコーダ・デコーダなどの組合せ回路の設計課題・問題を、解くことができない。	
評価項目4	フリップフロップ・カウンタなどの順序回路の設計課題・問題を、自分で解くことができる。			フリップフロップ・カウンタなどの順序回路の設計課題・問題を、資料に基づき解くことができる。		フリップフロップ・カウンタなどの順序回路の設計課題・問題を、解くことができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 D-2 学習・教育到達度目標 D-4 学習・教育到達度目標 E-1 学習・教育到達度目標 E-2							
教育方法等							
概要	本科目では、組み込みシステムに関連する学習として、組み込みシステムによく用いられるFPGAについて学習し、FPGAを用いた回路設計および実際の動作確認を通して、基本的にFPGAを利用できるようにすることを目標とする。このため、まずFPGAの仕組み、ハードウェア記述言語VHDLについて学習する。次に、開発環境を用いていくつかの組合せ回路、順序回路を設計し、それぞれの動作を確認する演習・実習に取り組む。						
授業の進め方・方法	基本的には、授業時間の前半で授業ごとの目標を示し、知識として身につけるべき事項、理解するべき事項を示す。それぞれ内容を解説した後、必要に応じて設問に対する解答に答えることで学習のポイントを確認する。後半では、課題に応じた回路を設計し、実際に動作を確認する。学習内容を、設計・動作確認結果とともにまとめて提出する。また、個別にレポート課題を設定し、提出してもらうこともある。						
注意点	本科目では、2年次で学習したディジタル回路基礎、3年次で学習したディジタル回路基礎演習および組み込みマイコン・実習などの科目を基礎としており、各回路の基本的な機能・構成・動作について把握していることが前提となっている。分からない場合は、これまでに学習した内容に戻って学習する必要がある。なお、本科目は実習科目であり、提出物は評価の重要な対象となるので、毎回の実習や課題を滞りなく提出することが大切である。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 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	FPGAの基礎（構成、特徴などについて解説する）		FPGAとはどのようなものか、基本的な働きや構成がわかる。		
		2週	FPGAによるプログラミング（回路記述）と動作確認		プロジェクトの作成、回路記述から動作確認までの基本的な操作がわかる。		
		3週	組み合わせ回路復習・組合せ回路の設計		基本的な組合せ回路の機能・構成・動作がわかる。VHDLの基本文法を把握する。基本ゲート、半・全加算器など簡単な回路設計ができる。		
		4週	これまでに学習した順序回路の機能・構成・動作について解説・設問により確認する。		基本的な順序回路の機能・構成・動作がわかる。		
		5週	順序回路の設計		フリップフロップ、これを用いたカウンタなどの設計・動作確認ができる。		
		6週	タイマ回路		タイマ回路を構成するプログラムを作成する。7セグメントLEDを駆動する機能を付加することができる。		
		7週	制御における情報処理		対象を制御する際の基本的な考え方を把握する。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	PWM生成		ノンブロッキング代入を理解する。PWM波の生成方法を理解し、プログラムを作成、動作確認ができる。		
		10週	双方向バッファ		3ステートバッファを理解し、双方向バッファを構成することができる。		
		11週	機能組み合わせ課題		これまでの回路を組み合わせることで実現できる回路を構成できる。		
		12週	シミュレーション		シミュレーションによって、構成した回路の動作を確認する方法がわかる。		
		13週	階層化構造による回路設計		階層化した回路の設計の基本的な方法がわかる。		
		14週	ディジタル回路設計演習 1		要求された条件に対応する回路を記述、構成できる。		

		15週	ディジタル回路設計演習 2			構成した回路の動作確認確認ができる。回路構成の考え方，記述の解説，動作確認方法と結果および考察を含むレポートを作成する。		
		16週	試験返却					解説
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
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	30	0	0	0	70	0	100	
基礎的能力	10	0	0	0	20	0	30	
専門的能力	20	0	0	0	50	0	70	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	