

熊本高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	ディジタルシステム	
科目基礎情報							
科目番号	TE1510			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	1		
教科書/教材	【改訂2版】FPGAボードで学ぶ 組込みシステム開発入門 [Intel FPGA編] 小林優著, 技術評論社.						
担当教員	本木 実						
到達目標							
ディジタルシステムは、今日、身近に広く普及している。解説による理解と演習による体験を併せて身につける。 ①HDLを基本的なディジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。 ②ディジタルシステム設計応用回路を設計し、実装できる。検証について理解し説明できる ③各種ディジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。 ④マイコン・プロセッサを用いたディジタル制御システムについて理解できる。							
ルブリック							
	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	
HDLによるディジタルシステム設計	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路を独自に設計し、FPGAボードに実装できる。ディスプレイなどの周辺装置とのインターフェース回路をFPGAボードに作成し、独自に改変できる。システム検証について十分理解し説明できる。			HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。ディスプレイなどの周辺装置とのインターフェース回路をFPGAボードに作成できる。システム検証について理解し説明できる。		HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路の設計ができない、FPGAボードに実装できない。ディスプレイなどの周辺装置とのインターフェース回路をFPGAボードに作成できない。システム検証について理解し説明できない。	
各種ディジタルインターフェース	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用ディジタルインターフェース技術について詳細に理解し、詳しく具体的に説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について詳細に理解し、詳しく具体的に説明できる。			I2C,SPI,Ethernetなどの汎用ディジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について理解し、説明できる。		I2C,SPI,Ethernetなどの汎用ディジタルインターフェース技術について説明できない。ドライバに関する演習が行えない。実装について説明できない。	
マイコンによるディジタルシステム	AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したディジタルシステムについて詳細に理解し、具体的に詳しく説明できる。マイコン・プロセッサ用いたディジタル制御システムについて詳細に理解できる。			AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したディジタルシステムについて理解し、説明できる。マイコン・プロセッサ用いたディジタル制御システムについて理解できる。		AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したディジタルシステムについて説明できない。マイコン・プロセッサ用いたディジタル制御システムについて理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	IoT 社会の到来とともに、近年非常に需要が高まっているソフトウェアとハードウェア接続技術の要である各種ディジタルシステム、ディジタル制御システムについて解説する。まず、HDLとFPGAによるディジタルシステムの回路設計について演習し、周辺回路制御の応用システムの実習を行う。つぎに、シリアル通信としてI2C,SPI,Ethernetなどの各種汎用のディジタルインターフェース技術について述べ、PCと連携して動作するディジタルシステムを題材にハードウェア技術およびドライバなどのソフトウェア技術を理解する。また、AVR,ARM,Zynqなどのマイコンやプロセッサを利用したディジタルシステムについてその実例を紹介する。						
授業の進め方・方法	本科目は、計算機工学、計算機工学Ⅱ、ディジタル設計の流れの科目の最後の科目に相当し、これら全科目の応用的な位置づけとなる。講義、演習、レポートを通じ理解を深める。教科書について講義により、理解を深める。また、演習により、実際に論理合成ツールによるプロジェクトを作成・実行することによって、実装技法も学ぶ。定期試験と平常点（講義中の課題、レポート）で評価する。定期試験（70%）、平常点（30%）を総合して総合評価とする。総合評価の60%以上を合格基準とする。						
注意点	本科目は、幅広いディジタルシステムの基礎と一部の応用とを学ぶ。各自、興味と問題意識を持った自主的な取り組みにより、理解と創造性が培われる。質問は、講義中はもちろん、教員室、電子メールなどでも受け付ける。規定授業時間数は60時間である。90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められる。						
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	ガイダンス		本科目の全体の概要を理解できる。		
		2週	HDLによるディジタルシステム設計(1)		HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。		
		3週	HDLによるディジタルシステム設計(2)		HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。		
		4週	HDLによるディジタルシステム設計(3)		HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。		
		5週	HDLによるディジタルシステム設計(4)		HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。		
		6週	HDLによるディジタルシステム設計(5)		HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。		
		7週	HDLによるディジタルシステム設計(6)		HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。		
		8週	HDLによるディジタルシステム設計(7)		HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なディジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。		
	2ndQ	9週	中間試験				

後期		10週	HDLによるデジタルシステム設計応用(1)	ディスプレイなどの周辺装置とのインターフェース回路をFPGAボードに作成できる。
		11週	HDLによるデジタルシステム設計応用(2)	ディスプレイなどの周辺装置とのインターフェース回路をFPGAボードに作成できる。
		12週	HDLによるデジタルシステム設計応用(3)	ディスプレイなどの周辺装置とのインターフェース回路をFPGAボードに作成できる。
		13週	HDLによるデジタルシステム設計応用(4)	システム検証について理解し説明できる。シミュレーションソフトModelSimの使い方が理解でき、演習できる。
		14週	HDLによるデジタルシステム設計応用(5)	システム検証について理解し説明できる。シミュレーションソフトModelSimの使い方が理解でき、演習できる。
		15週	定期試験	
		16週	答案返却	試験の解答と解説を行い正答で来なかった問題について正しく理解する。
	3rdQ	1週	各種デジタルインターフェース(1)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について理解し、説明できる。
		2週	各種デジタルインターフェース(2)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について理解し、説明できる。
		3週	各種デジタルインターフェース(3)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について理解し、説明できる。
		4週	各種デジタルインターフェース(4)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について理解し、説明できる。
		5週	各種デジタルインターフェース(5)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について理解し、説明できる。
		6週	各種デジタルインターフェース(6)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について理解し、説明できる。
		7週	各種デジタルインターフェース(7)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について理解し、説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	マイコンによるデジタルシステム(1)	AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したデジタルシステムについて理解し、説明できる。マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて理解できる。
		10週	マイコンによるデジタルシステム(2)	AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したデジタルシステムについて理解し、説明できる。マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて理解できる。
		11週	マイコンによるデジタルシステム(3)	AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したデジタルシステムについて理解し、説明できる。マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて理解できる。
		12週	マイコンによるデジタルシステム(4)	AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したデジタルシステムについて理解し、説明できる。マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて理解できる。
		13週	マイコンによるデジタルシステム(5)	AVR,ARM,Zynqなどのマイコン・プロセッサを利用したデジタルシステムについて理解し、説明できる。マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて理解できる。
		14週	マイコンによるデジタルシステム(6)	AVR,ARM,Zynqなどのマイコン・プロセッサを利用したデジタルシステムについて理解し、説明できる。マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて理解できる。
		15週	定期試験	
		16週	答案返却	試験の解答と解説を行い正答で来なかった問題について正しく理解する。

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
評価割合					
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ
総合評価割合	70	30	0	0	0
基礎的能力	35	15	0	0	0
専門的能力	35	15	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0