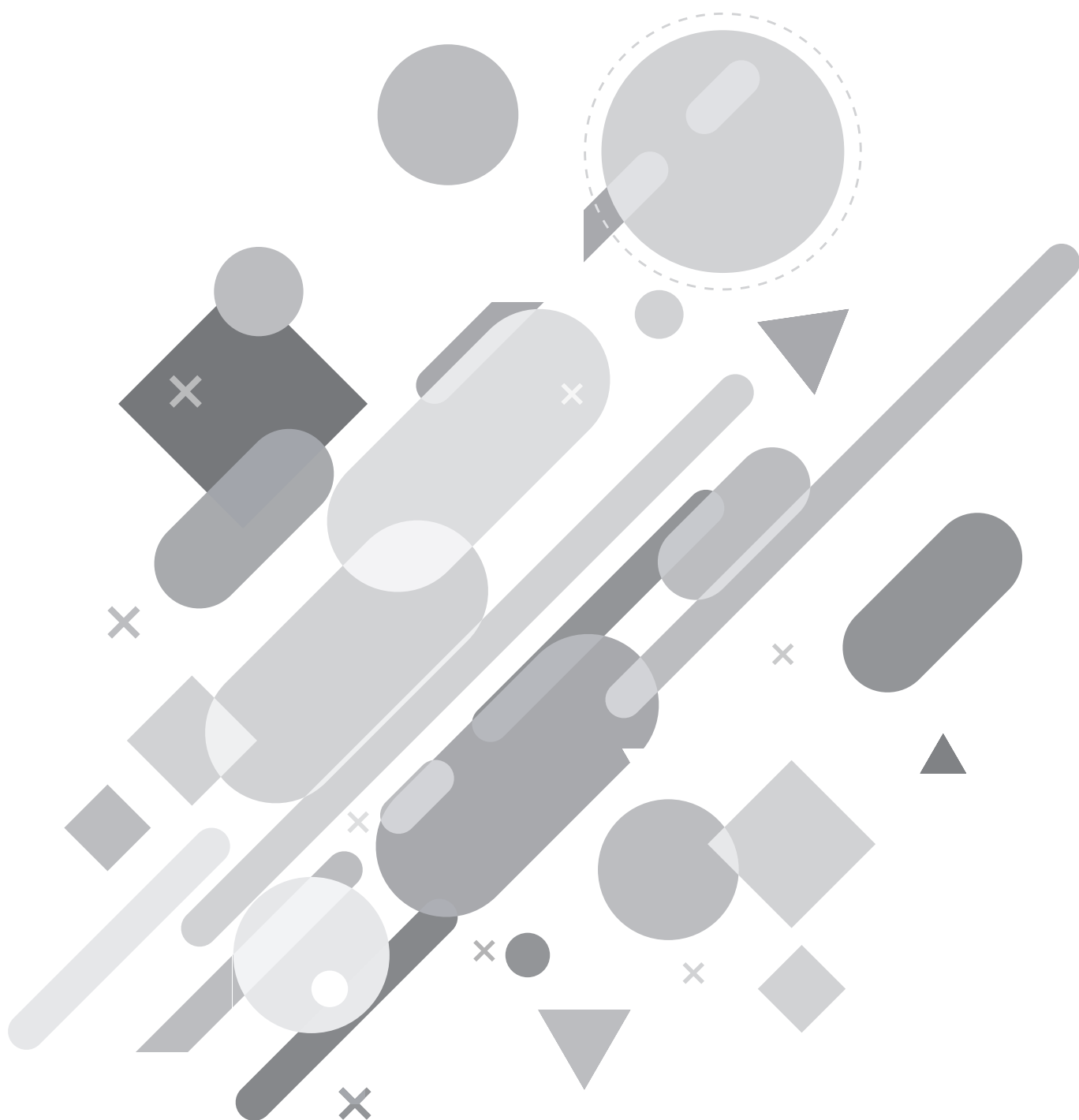


教育カリキュラム



平成 30 年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」

教育カリキュラム

組込みシステム開発技術 カリキュラム

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	44	総時間数	66時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、デモ・実習環境		

	テーマ名	ユニット名	コマ数
1	組込みシステム開発に関する知識	1.1 組込みコンピュータシステムと組込みコンピュータのアーキテクチャ	1
		1.2 組込みシステムの基本構成	1
		1.3 CPUアーキテクチャの基本	1
		1.4 組込みソフトウェアの概要とカーネル処理の基本	1
		1.5 タスクとコンテキストと非同期と同期の設計仕様	1
		1.6 タスクの優先度とその制御仕様と割り込みとDMA	1
		1.7 組込みアプリケーション間の資源配分技術	1
		1.8 組込みアプリケーション間のリソース共有技術	1
2	組込みシステムに関する知識 応用	2.1 組込みアプリケーション開発における留意点	1
		2.2 クロスコンパイル環境の作成と組込みシステム環境の構築	1
		2.3 CPUによるメモリ資源の管理方法とリソースの排他	1
		2.4 組込みLinuxにおけるメモリ資源と割り込みの管理方法	1
		2.5 入出力資源管理	1
		2.6 リアルタイムシステムの構成と仕組み	1
3	組込み開発環境に関するスキル	3.1 組込み開発の流れと環境	1
		3.2 組込み開発環境の概要と開発手順	1
		3.3 プログラムデバッグの環境とデバッグソフト	1
		3.4 ICE を使用したデバッグ環境	1
		3.5 組込みアプリケーションデバッグの手順	1
4	IoTシステム技術基礎	4.1 IoT概要	1
		4.2 IoTシステム構築技術	1
		4.3 IoTデバイス	1
		4.4 IoTデータ収集・集約技術	1
		4.5 IoTデータ分析・活用技術	1
5	組込みシステム開発技術演習	5.1 IoTデバイス分析・無線通信(無線マイコン編)	2
		5.2 スマートフォン・PC連携(無線マイコン編)	2
		5.3 PWM(無線マイコン編)	4
		5.4 デジタル温度計の製作(無線マイコン編)	3
		5.5 LED点灯回路とSW (Wi-fiマイコン編)	2
		5.6 シリアル通信 (Wi-fiマイコン編)	2
		5.7 電圧測定 (Wi-fiマイコン編)	1
		5.8 温度センサー (Wi-fiマイコン編)	2
		5.9 デジタル温度計の製作 (Wi-fiマイコン編)	2
			44

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	1. 組込みシステム開発に関する知識
ユニット名	1.1 組込みコンピュータシステムと組込みコンピュータのアーキテクチャ
ユニット概要	組込みコンピュータアーキテクチャの意味と発展の歴史、必要性を理解する。ソフトウェア・ハードウェアのアーキテクチャの特徴と役割を理解し、基本構成を理解する。また、その発展の歴史とオープンソースとのかかわりの概要を理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	組込みコンピュータシステムとは	組込みコンピュータシステムの活用例	講義	
2		組込みコンピュータシステムのアーキテクチャ	講義	
3		組込みコンピュータシステムソフトウェアのアーキテクチャ	講義	
4		組込みコンピュータシステムネットワークのアーキテクチャ	講義	
5	システムの設計	組込みコンピュータシステムの設計の考え方	講義	
6		・ハードウェアの制限	講義	
7		・ソフトウェアの制限	講義	
8		・ネットワークの制限	講義	
9		組込みコンピュータシステムの設計方法の概要	講義	
10	組込みコンピュータシステムとOSS の関係	OSSの必要性	講義	
11		OSSの活用方針	講義	
12	組込みコンピュータハードウェアの 特徴	目的に応じたハードウェアの組み合わせ	講義	
13		ネットワークとの接続	講義	
14		業務の搭載とシステムアーキテクチャ	講義	
15		組込みコンピュータ構成に求められること	講義	
16	組込みコンピュータアーキテクチャ の必要要件	接続性	講義	
17		信頼性	講義	
18		効率性	講義	
19		移植性	講義	
20	OSSを活用した組込みコンピュ ータアーキテクチャの事例	ユビキタスセンサシステム	講義	
21		ネットワークコントロールシステム	講義	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法		学科 / 試験・レポート	必要設備テキスト等		テキスト		
テーマ名		1. 組込みシステム開発に関する知識					
ユニット名		1.2 組込みシステムの基本構成					
ユニット概要		組込みシステムの基本構成要素を理解し、組込みコンピュータハードウェアの基本構成と役割、特徴を理解する。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	組込みシステムのCPU	組込みシステムのOSの特徴				講義	
2	OSの要件	組込みシステムのOSの役割と制約				講義	
3		代表的な組込みOS				講義	
4		組込みシステムのネットワーク形態	LAN				講義
5		無線				講義	
6		・赤外線				講義	
7		・微弱無線				講義	
8		接続インタフェース				講義	
9		・バス/インタフェース				講義	
10	低消費電力	バッテリー駆動				講義	
11		電力の配分				講義	
12	組込みハードウェアアーキテクチャの概要	MPUアーキテクチャの基礎				講義	
13		・シングルチップの組込みコンピュータ				講義	
14		・アーキテクチャ上の制約				講義	
15		・MPU内部のアーキテクチャ				講義	
16		・レジスタ構成				講義	
17		バスアーキテクチャ				講義	
18		・システムバスの概要				講義	
19		・組込みコンピュータシステムの動作とシステムバス				講義	
20		・組込みコンピュータシステムにおけるバス				講義	
21		・組込みコンピュータシステムにおけるバスの分類				講義	
22		・MPU関連のバスとローカルバス				講義	
23		・バス制御とバス調停機能				講義	
24		割り込み機能				講義	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト	
テーマ名		1. 組込みシステム開発に関する知識					
ユニット名		1.3 CPUアーキテクチャの基本					
ユニット概要		組込みコンピュータハードウェアの基本であるCPUの構成と役割、特徴を理解する。					
	中項目	小項目				講義・実 習の別	実 技
1	MPU内部のアーキテクチャ	レジスタ構成				講義	
2		バス構成				講義	
3		命令制御方式				講義	
4		割り込み制御方式				講義	
5		I/O制御方式				講義	
6	命令セットアーキテクチャ	命令セット				講義	
7		MPUの選択基準				講義	
8		移植性				講義	
9	メモリとMPUの接続	MPUとの基本的な接続方法				講義	
10		動作速度が遅いメモリとの接続方法				講義	
11		CMOS-SRAMメモリのデータ保護				講義	
12		メモリとMPUのシステム構成				講義	
13		メモリ管理方式				講義	
14		メモリ保護				講義	
15	組込みプロセッサアーキテクチャ	ARM				講義	
16		PowerPC				講義	
17		XScale				講義	
18		MIPS				講義	
19		SH				講義	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法		学科 / 試験・レポート	必要設備テキスト等		テキスト		
テーマ名		1. 組込みシステム開発に関する知識					
ユニット名		1.4 組込みソフトウェアの概要とカーネル処理の基本					
ユニット概要		組込みソフトウェアの種類と役割、特徴を理解するとともに、組込みOSのカーネルの機能と役割、特徴を理解する。その制御構造を理解する					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	ソフトウェア処理の基本	タスク				講義	
2		・タスクの意味				講義	
3		・処理の単位				講義	
4		・スレッド(Thread)				講義	
5		タスクとスケジューリング				講義	
6		・タスクと資源				講義	
7		・プリエンブション				講義	
8	並行処理のアーキテクチャ	並行処理の処理概要				講義	
9		・並行処理の意味				講義	
10		・タイムクオンタム方式				講義	
11		・機能による切替え				講義	
12		・TCB(Task Control Block)				講義	
13		タスクの管理方法				講義	
14		・リングバッファ				講義	
15	・バッファリング				講義		
16	並行処理OSとは	並行処理OSとは				講義	
17	組込みカーネルとは	カーネルの機能				講義	
18		制御対象				講義	
19		制御要件とクリティカル性				講義	
20	カーネル処理の概要	タスクの制御				講義	
21		・システムのリソースを考慮したタスクの構成				講義	
22		・タスクのディスパッチアルゴリズム				講義	
23		排他制御				講義	
24		・クリティカルセクションとは				講義	
25		・組込みシステムのクリティカルセクションの例				講義	
26		排他制御の必要性				講義	
27		・割り込みとの関係				講義	
28		・システム効率とのトレードオフ				講義	
29		・排他制御の制御仕様				講義	
30		排他制御の方法				講義	

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	1. 組込みシステム開発に関する知識						
ユニット名	1.5 タスクとコンテキストと非同期と同期の設計仕様						
ユニット概要	アプリケーション開発のためのタスク処理とコンテキストについて、開発の特徴、設計内容と手順、さらに、組込みアプリケーション仕様として必須の非同期と同期の設計仕様とタスクの構成資源について理解する。						

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	コンテキストスイッチングとは	コンテキストスイッチング	講義	
2		・タスクスイッチング処理	講義	
3		・資源によるスイッチング	講義	
4		スイッチングの条件と実装仕様	講義	
5		・プリエンプション方式の効率よい実行	講義	
6		・カーネル処理／割り込み処理による切替	講義	
7		・カーネルが制御対象とする処理の監視と切替	講義	
8	カーネルコンテキスト	割り込みコンテキスト	講義	
9		アプリケーションのコンテキスト分解	講義	
10		コンピュータアーキテクチャの意味と発展の歴史、必要性	講義	
11		ハードウェアのアーキテクチャの特徴と役割を理解	講義	
12	非同期と同期の設計	非同期と同期のタスク制約	講義	
13		システム全体のコンテキストの設計	講義	
14		コンテキストインタフェースの実行設計	講義	
15	タスクの構成資源	プログラムとタスクの組み合わせ方	講義	
16		タスクマッピング	講義	
17		実行モードと起動方法	講義	
18		カーネルモード	講義	
19		ユーザモード	講義	
20		モードと起動	講義	
21	実行環境	コンテキストの実行環境	講義	
22		処理の優先順位	講義	
23		・割り込みの優先順位	講義	
24		・外部割り込み	講義	

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		
テーマ名	1. 組込みシステム開発に関する知識						
ユニット名	1.6 タスクの優先度とその制御仕様と割り込みとDMA						
ユニット概要	タスクの優先度とその制御仕様について、実装仕様のパターンと設計内容、特徴、設計手順を学び、組込みアプリケーション開発でハードウェアとの連携に必要な割り込み処理と、メモリアクセスの効率化を目的とするDMAについて理解する。						
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	タスクの優先順位	追い越し				講義	
2		プログラムのリエントラント性と優先度				講義	
3		同期 / 排他制御と優先度				講義	
4	資源の管理	処理の階層化による資源配分				講義	
5		・処理の階層化とカーネル				講義	
6		・暗黙的資源配分と明示的資源配分				講義	
7		タスクの資源配分				講義	
8		・資源配分技術の応用				講義	
9		・制御機能の独立				講義	
10		・すべてをメインループ処理と割り込み処理で構成する場合				講義	
11	カーネルによる時間管理	タイムスライス方式				講義	
12		イベントドリブン方式				講義	
13		フィードバック待ち行列				講義	
14	割り込み	割り込みの仕組み				講義	
15		割り込みハンドラ				講義	
16		ハードウェア割り込み				講義	
17		・マスクابل割り込み				講義	
18		・ノンマスクابل割り込み				講義	
19		・リセット割り込み				講義	
20		ソフトウェア割り込み				講義	
21		・トラップ				講義	
22	DMA	DMAとは				講義	
23		DMAのメリット				講義	
24		・CPUでのメモリアクセスにおける問題				講義	
25		DMAと割り込み				講義	
26		・メモリ転送完了の通知				講義	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト	
テーマ名		1. 組込みシステム開発に関する知識					
ユニット名		1.7 組込みアプリケーション間の資源配分技術					
ユニット概要		組込みアプリケーション同士で限定されたシステムリソースをいかに共有、排他するかについて、実装仕様のパターンと設計内容、特徴、設計手順を理解する。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	資源配分技術	配分すべき資源の例				講義	
2		・MPUリソース				講義	
3		・メモリリソース				講義	
4		・ネットワークリソース				講義	
5		・制御時間				講義	
6		クリティカルセクション				講義	
7		同期制御と排他制御				講義	
8		ハードウェアによる方法				講義	
9		マルチMPUの排他制御				講義	
10		ソフトウェアによる方法				講義	
11		・デッカーのアルゴリズム				講義	
12		・ランポートのアルゴリズム				講義	
13	カーネルの提供する手段を使う方法	セマフォ				講義	
14		・セマフォの特徴				講義	
15		・バイナリセマフォとジェネラルセマフォ				講義	
16		キューイング技法				講義	
17		・リンク型キューの例				講義	
18	・タスク間の通信				講義		
19	キューの概要	キューの仕組み				講義	
20		キューの種類				講義	
21		・固定長キュー				講義	
22		・可変長キュー				講義	
23	キューによるタスクの同期	イベントドリブン				講義	

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	1. 組込みシステム開発に関する知識
ユニット名	1.8 組込みアプリケーション間のリソース共有技術
ユニット概要	組込みアプリケーション同士でシステムリソースを共有する具体的な実現方法について学ぶ

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	共有エリア・共有ファイル	共有エリア	講義	
2		共有ファイル	講義	
3	カーネルによるサービス	メールボックス	講義	
4		パイプ	講義	
5		ランデブ	講義	
6	デッドロック	リソース管理	講義	
7		MPU資源の管理	講義	
8		スケジューリング	講義	
9	割り込みスケジューリング	タスクステータス	講義	
10		タスク優先順位	講義	

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、デモ環境		

テーマ名	2. 組込みシステムに関する知識 応用
ユニット名	2.1 組込みアプリケーション開発における留意点
ユニット概要	組込みシステムのアプリケーション開発に特有の様々な留意点について、その概要を理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	スタートアップルーチン	プログラムの起動	講義	
2		ブートシーケンス	講義	
3		グローバル変数の初期化	講義	
4		main 関数の呼び出し	講義	
5	スタック	プログラム起動時のスタック設定	講義	
6		スタックオーバーフロー	講義	
7	ROM化	リリース時のシステム構成	講義	
8		ROMの種類	講義	
9		ROMへの書き込み	講義実習	
10	ウォッチドックタイマ	ウォッチドックタイマ概要	講義	
11		ウォッチドックタイマの使い方	講義実習	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境	
テーマ名		2. 組込みシステムに関する知識 応用					
ユニット名		2.2 クロスコンパイル環境の作成と組込みシステム環境の構築					
ユニット概要		組込みシステムでのアプリケーションコンパイル方法について、実際にクロスコンパイラを作成し、コンパイルすることで理解するとともに、組込みLinuxカーネルを構築し、ターゲット環境にダウンロードすることで、組込みシステム環境の構築方法を理解する。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	組込みアプリケーションのコンパイル方法	コンパイルの種類				講義	
2		・セルフコンパイル				講義	
3		・クロスコンパイル				講義	
4	クロスコンパイラの作成	ソースの取得				講義実習	○
5		ターゲットを指定し、configureを行う				講義実習	○
6		makeおよびmake installを行う				講義実習	○
7	クロスコンパイル	簡単なソースコードを作成する				講義実習	○
8		クロスコンパイラでコンパイルする				講義実習	○
9		テスト環境もしくはエミュレーション環境で実行する				講義実習	○
10	組込みシステムの構築方法	組込みシステムの構築方法				講義	
11	組込みLinuxの構築	ソースの取得				講義実習	○
12		取り込む機能の選定				講義	
13		クロスコンパイラの設定				講義実習	○
14	ターゲット環境への書き込み	ターゲット環境への書き込み				講義実習	○
15	動作の確認	動作の確認				講義実習	○

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境	
テーマ名		2. 組込みシステムに関する知識 応用					
ユニット名		2.3 CPUによるメモリ資源の管理方法とリソースの排他					
ユニット概要		組込みCPUの種類における、メモリ管理の違いなどを理解するとともに、組込みアプリケーションにおける、重大な不具合の一つであるデッドロックについて、実際に体験し、その仕組みと対策を理解する					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	MMUによるメモリ管理	MMU概要				講義	
2		MMUのないCPU				講義	
3		・H8/R8				講義	
4		・SH2				講義	
5	CPUのメモリ管理	物理メモリ				講義	
6		論理メモリ				講義	
7	uClinux	概要				講義	
8		ライセンス				講義	
9	リソースのデッドロック	プロセスを2つ作成する				講義実習	○
10		排他オブジェクトを2つ作成する				講義実習	○
11		それぞれのリソースを確保するようなプログラムを作成する				講義実習	○
12		実際にデッドロックを起こす				講義実習	○
13		検出方法、対策方法を話し合う				講義実習	○

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法		学科 / 試験・レポート	必要設備テキスト等		テキスト		
テーマ名		2. 組込みシステムに関する知識 応用					
ユニット名		2.4 組込みLinuxにおけるメモリ資源と割り込みの管理方法					
ユニット概要		組込みLinuxにおけるメモリ管理の違いをCPUの特徴を含めて理解し、組込みLinuxにおける割り込み処理の仕組みの構造を理解する。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	ページング	ページングの概要				講義	
2		ページングの構成				講義	
3		・PGD				講義	
4		・PUD				講義	
5		・PMD				講義	
6		・PTE				講義	
7	CPUにおけるページングの違い	ARM				講義	
8		Powerアーキテクチャ				講義	
9		IA-32				講義	
10		x86-64				講義	
11	TLBによるページングキャッシュ	TLBによるページングキャッシュ				講義	
12	Linuxにおける割り込み	ハードウェア割り込み				講義	
13		ソフトウェア割り込み				講義	
14	割り込み処理の流れ	割り込みの入力				講義	
15		カーネルの取り込み				講義	
16		ユーザアプリケーションへの通知				講義	
17	割り込みの注意点	処理時間の短縮				講義	
18		多重割り込み				講義	
19		スタックオーバーフロー				講義	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト	
テーマ名		2. 組込みシステムに関する知識 応用					
ユニット名		2.5 入出力資源管理					
ユニット概要		組込みアプリケーション設計における最適な入出力資源管理プログラムの構造と設計について、その内容と設計の方法を理解する。					
	中項目	小項目				講義・実 習の別	実 技
1	入出力設計の重要項目	入出力を実装する場所				講義	
2		・OS				講義	
3		・HW				講義	
4		・個別デバイスインタフェース				講義	
5		デバイスドライバの機能と設計				講義	
6		・OS機能とするもの				講義	
7		・タスク処理で実現するもの				講義	
8		・形態別の設計内容と留意点				講義	
9	デバイスドライバの基本機能	デバイスドライバの機能分割				講義	
10		・リクエスト部(キック部、ストラテジ部)				講義	
11		・割り込み処理部				講義	
12		・異常監視部				講義	
13		・デバイスドライバの動作モデル				講義	
14		利用プログラムインタフェース				講義	
15		・リクエスト部				講義	
16		・割り込み部				講義	
17		・デバイスドライバの割り込み部の分割				講義	
18	・異常監視				講義		
19	ファイル入出力の構成	ファイルシステムの機能概要				講義	
20		・ファイルシステムのリエントラント性				講義	
21		・ファイルシステムの提供方法				講義	
22		ファイルシステムタスク				講義	
23		・デバイス独立性とアクセス単位				講義	
24		・領域の割り当て				講義	
25		・連続したエリアへのファイル割り当て				講義	
26		・ブロック単位のファイル割り当て				講義	
27		・読み込み／書き出し単位				講義	

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2. 組込みシステムに関する知識 応用
ユニット名	2.6 リアルタイムシステムの構成と仕組み
ユニット概要	リアルタイムシステムの機能と制御仕様、設計の特徴を理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	リアルタイム処理とは	リアルタイム処理の実行アーキテクチャ	講義	
2		・処理の概要	講義	
3		・イベントドリブン	講義	
4		・リアルタイム処理方式	講義	
5		設計パターン	講義	
6		・入力待ち時間の利用	講義	
7		・処理の詳細	講義	
8		・カーネルのリアルタイム機能	講義	
9		・デバイスドライバ	講義	
10		時間制御	講義	
11		・実行時間の管理	講義	
12		・タイミング処理(割り込み、資源の有効制御)	講義	
13	アプリケーションのリアルタイム設計	リアルタイムプログラミング	講義	
14		・プログラムの特性	講義	
15		・キューイング	講義	
16		デバイスドライバの重要性	講義	
17		優先度と実行順序の決定	講義	
18		システム全体の処理の優先順位	講義	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境	
テーマ名		3. 組込み開発環境に関するスキル					
ユニット名		3.1 組込み開発の流れと環境					
ユニット概要		組込み開発環境を構成するソフトウェア、ハードウェア、ツールの概要と開発やデバッグの進め方を学ぶ。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	組込みシステムの特徴と開発環境	組込み機器開発の特徴				講義	
2		組込みOS				講義	
3		・組込みLinux の特徴(長所、短所)				講義	
4		・開発のチェックポイント				講義	
5		組込みLinux 開発環境				講義	
6		・ホストPC およびターゲットボード				講義実習	○
7		・クロスコンパイル環境構築				講義実習	○
8	組込みLinux 実装	ブートローダ				講義実習	○
9		ファイルシステム				講義実習	○
10		Linux の実装				講義実習	○
11		クロスコンパイル				講義実習	○
12		動作確認				講義実習	○
13	アプリケーション開発	ターゲットボードのリソース				講義	
14		システムコール				講義	
15		デバッグ手法				講義	
16		デバイスドライバ概要				講義	
17	インタフェース利用プログラミング	ターゲットシステム要件定義				講義	
18		システム設計と開発環境の選択				講義実習	○
19		アプリケーションプログラム作成				講義実習	○
20		ROM 化				講義実習	○

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	3. 組込み開発環境に関するスキル
ユニット名	3.2 組込み開発環境の概要と開発手順
ユニット概要	組込み開発環境の全体像とその構成、必要性を理解する。そして、開発環境を用いた開発方法の特徴と役割を理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	組込み開発環境の必要要素	OS	講義	
2		・iTRON, Linux, OSEK	講義	
3		言語	講義	
4		・ルールチェッカ	講義	
5		・コンパイラ / クロスコンパイラ	講義	
6		・エミュレータ	講義	
7		ミドルウェアドライバ	講義	
8		・画像信号エミュレータ	講義	
9		・音声信号エミュレータ	講義	
10		プログラミング	講義	
11		・フラッシュ開発キット	講義	
12		・PROM プログラム	講義	
13		・オンボードプログラム	講義	
14		・オンチップデバッグ	講義	
15		・フルスペックエミュレータ	講義	
16	統合開発環境の構築	プラットフォーム管理	講義	
17		エミュレーション管理	講義	
18		インタフェース管理	講義	
19		ドキュメント管理	講義	
20	組込み型コンピュータ応用システムの開発技術	組込み型コンピュータ応用システムの開発工程	講義	
21		・システム全体	講義	
22		・ハードウェア開発工程	講義	
23		・ソフトウェア開発工程	講義	
24		必要な作業項目と開発環境に求められる機能	講義	
25		・システム設計段階	講義	
26		・ハードウェア設計段階	講義	
27		・ソフトウェア設計段階	講義	
28		・検証段階	講義	
29	組込みコンピュータ応用システム開発支援ツール	組込みコンピュータ応用システム	講義	
30		クロス開発環境	講義	

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	3. 組込み開発環境に関するスキル
ユニット名	3.3 プログラムデバッグの環境とデバッグソフト
ユニット概要	組込み開発の基本的なプログラムデバッグのためのツールや方法の特徴を理解するとともに、デバッグソフトを使用したデバッグ環境の全体像とその構成、必要性を理解する。開発環境を用いた開発方法の特徴と役割を理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	基本的なデバッグの方法	printk()等基本的な命令を使ったデバッグ	講義	
2		GDBを使用したデバッグ	講義	
3		モニタプログラム	講義	
4	トレース機能	トレースの基本機能	講義	
5		・ターゲット実行データの記録	講義	
6		・現象のシミュレート	講義	
7		・秒単位のイベントの検知	講義	
8		・トレースメモリの評価	講義	
9		・データトレース可能	講義	
10		トレース機能の拡張	講義	
11		・長時間トレース	講義	
12		・分岐トレース	講義	
13		・ハードディスクドライブの利用	講義	
14		・トリガ設定可能(ポイント、エリア、シーケンシャル、カウントなど)	講義	
15		・タイムスタンプ機能	講義	
16	デバッグ	アプリケーションとデバイスドライバ間のデバッグ	講義	
17		ハードウェアに関連するデバッグ	講義	
18		デバッグ環境構築の留意点	講義	
19		フラッシュROM への対応	講義	
20		・サポートデバイス	講義	
21		・簡単なメニュー操作でフラッシュROM に書き込み可能	講義	
22	・書き込みシーケンスを意識せずにダウンロード	講義		
23	エミュレータの必要性	各プロセスの状態遷移によるOS動作に関する検証	講義	
24		プロセスの状態遷移解析	講義	
25		プロセスのパターン分析	講義	
26		異常処理時間のプロセス検索	講義	
27		OS アナライザ連動	講義	

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	3. 組込み開発環境に関するスキル						
ユニット名	3.4 ICE を使用したデバッグ環境						
ユニット概要	ICE を使用したデバッグ環境の全体像とその構成、必要性を理解する。開発環境を用いた開発方法の特徴と役割を理解する。そして、ツールチェーンの機能と特徴、利点/欠点、ツールチェーンを用いたデバッグの方法と手順を理解する。						

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	ハードウェアエミュレーションとは	CPU の特性	講義	
2		エミュレーションのための条件	講義	
3		エミュレーションする内容	講義	
4	ICE とは	ICE の目的	講義	
5		ハードウェアのエミュレーション方式	講義	
6		ハードウェア開発と並行したソフトウェア開発	講義	
7		Linux のエミュレータ環境	講義	
8	ICE によるハードウェア関連のデバッグ	リアルタイムトレース機能	講義	
9		リアルタイム実行時発生エラーの対処	講義	
10		内部I/O レジスタの設定や参照	講義	
11	Linux 対応ICE	JTAG による接続	講義実習	○
12		LAN、USB インタフェースによる接続	講義実習	○
13	ツールチェーンとは	ツールチェーンの構成	講義	
14		・コンパイラ	講義	
15		・binutils プログラム	講義	
16		・クロスコンパイラ機能	講義	
17		・ネイティブコンパイラ機能	講義	
18	ツールチェーンの種類と特徴	ツールチェーンの構成	講義	
19		・コンパイラ	講義	
20		・binutils プログラム	講義	
21		・クロスコンパイラ機能	講義	
22		・ネイティブコンパイラ機能	講義	
23		ツールチェーンの要件	講義	
24		・ネイティブビッグエンディアン	講義	
25		・ネイティブリトルエンディアン	講義	
26		・ビッグエンディアンターゲット	講義	
27		・Linux/386 クロス環境	講義	
28		・リトルエンディアンターゲット	講義	

科目名		組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間	
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位	
主とする習得形態/評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		
テーマ名		3. 組込み開発環境に関するスキル						
ユニット名		3.5 組込みアプリケーションデバッグの手順						
ユニット概要		組込み開発時のデバッグ方法やトラブル解消の手法を理解する。						
	中項目	小項目					講義・実習の別	実技
1	デバッグ対象と方法	実機レベルのハードウェアの検証					講義	
2		Linux をターゲットマシンに組み込んだ後の統合デバッグ					講義	
3		デバッグするための接続					講義	
4		・LAN コネクタ					講義実習	○
5		・シリアルデバッグ					講義実習	○
6		・ブレークポイントの制限					講義実習	○
7		・ソフトウェアブレーク無制限					講義実習	○
8		・ハードウェアブレークが利用できる					講義実習	○
9		・フラッシュROM 等のリードオンリーメモリでもブレーク					講義実習	○
10		・メモリが正しく読み書きできているか					講義実習	○
11		・バスチェック機能					講義実習	○
12		・プログラムがリアルタイム動作で正常に動作しているか					講義実習	○
13		・リアルタイムトレース機能					講義実習	
14	割り込み発生時のトラブル解消	ドライバ開発時の割り込みと各I/O との関連トラブル					講義	
15		不足している資源(メモリ)の補完					講義	
16		・不足したSRAM、SDRAM 等をエミュレーションメモリで代用					講義実習	○
17		・ROM をエミュレーションメモリで代用					講義実習	○
18		・システムの動作時間の計測					講義実習	○
19	カバレッジパフォーマンスプロファイル測定機能					講義		

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	4. IoTシステム技術基礎
ユニット名	4.1 IoT概要
ユニット概要	IoTがこれからの産業界にいかに関重要かを理解し、IoTに関する基礎知識を習得する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	IoT概論	IoTの背景	講義	
2		IoTをとりまく世界の動き	講義	
3		標準化の動向	講義	
4		オープンイノベーション	講義	
5	IoTシステム構成	データ中心のシステム構成	講義	
6		IoTシステムの基本構成	講義	
7	IoTシステム構築技術	IoTの適用分野	講義	
8		IoTシステム構築技術	講義	
9		IoTプロトタイピング	講義	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト	
テーマ名		4. IoTシステム技術基礎					
ユニット名		4.2 IoTシステム構築技術					
ユニット概要		一般的なIoTシステムの構成とその要素や役割を理解し、それぞれの技術を習得する。					
	中項目	小項目				講義・実 習の別	実 技
1	IoTシステム構成	機能的構成				講義	
2		物理的構成				講義	
3	IoTデバイス	IoTデバイスの役割				講義	
4		IoTデバイスの基本構成				講義	
5	IoTゲートウェイ	IoTゲートウェイの役割				講義	
6		IoTゲートウェイの基本構成				講義	
7		サービスゲートウェイ				講義	
8		プロトコル変換				講義	
9		エッジコンピューティング				講義	
10	IoTサーバ	IoTアプリケーションとIoTサービスプラットフォーム				講義	
11		IoT共通サービス機能の基本構成				講義	
12		データ収集方式				講義	
13		IoTサービス層機能の標準化				講義	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法		学科 / 試験・レポート	必要設備テキスト等		テキスト		
テーマ名		4. IoTシステム技術基礎					
ユニット名		4.3 IoTデバイス					
ユニット概要		データを収集したり、収集したデータをもとに分析した結果の情報をフィードバックするIoTデバイス各種について理解する。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	センサーの基礎	センサーの種類				講義	
2		センサーに利用される物理的効果				講義	
3		センサーと用途				講義	
4		センサーの選び方				講義	
5	各種センサー	光センサー				講義	
6		温度センサー、湿度センサー				講義	
7		ひずみセンサー				講義	
8		圧力センサー				講義	
9		加速度センサー				講義	
10		ジャイロセンサー				講義	
11		全地球衛星測位システム				講義	
12		磁気センサー				講義	
13	アクチュエーター	DCモーター				講義	
14		ステッピングモーター				講義	
15		ソレノイドアクチュエーター				講義	
16	センサーの信号処理	センサーの構成				講義	
17		信号前処理回路				講義	
18		A/D変換				講義	
19		信号処理				講義	
20		出力回路				講義	
21		デジタルセンサー用シリアル通信インタフェース				講義	
22	画像センサー	画像センサーの原理				講義	
23		画像処理の概要				講義	
24		画像計測、認識の概要				講義	
25	無線モジュール	ローカルネットワーク接続				講義	
26		無線通信方式				講義	
27		無線LANモジュール				講義	

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト	
テーマ名		4. IoTシステム技術基礎					
ユニット名		4.4 IoTデータ収集・集約技術					
ユニット概要		IoTシステムにおいて、データ収集のためのリーディング技術やセンシング技術について理解するとともに、データ集約技術と無線通信技術の基礎について理解する。					
	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技			
1	リーディング技術とセンシング技術	リーディング技術とRFID	講義				
2		センシング技術	講義				
3		五感で感知可能な情報のセンシング	講義				
4		五感以外で感知可能な情報のセンシング	講義				
5		スマートフォンが持つセンシング機能	講義				
6		身につけるIoT(ウェアラブルデバイス)	講義				
7		ウェアラブルデバイスにおけるセンシング	講義				
8		AR(拡張現実)、MR(複合現実)、VR(仮想現実)	講義				
9	データ集約技術	データ送出手のタイミング	講義				
10		データ蓄積方法	講義				
11		データの加工	講義				
12		データ連携	講義				
13		外部データソースの活用	講義				
14		オープンデータの活用	講義				
15	無線通信技術	Wi-fi	講義				
16		Bluetooth	講義				
17		BLEビーコン	講義				
18		Zigbee	講義				
19		Z-wave	講義				

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法		学科 / 試験・レポート	必要設備テキスト等		テキスト		
テーマ名		4. IoTシステム技術基礎					
ユニット名		4.5 IoTデータ分析・活用技術					
ユニット概要		収集したデータを効率よく活用するための分析手法の選択、収集データの管理方法など、IoTデータを活用するための技法と活用技術例を習得する。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	IoTデータ活用の概要	IoTシステムにおけるデータの流れ				講義	
2		IoTデータの特徴				講義	
3		IoTデータの運用携帯と典型的な利用方法				講義	
4	データ分析手法	データ分析処理手順				講義	
5		統計解析と機械学習				講義	
6		統計解析				講義	
7		機械学習				講義	
8	データ処理方式	バッチ処理				講義	
9		ストリーミング処理				講義	
10		データの保存				講義	
11	データ活用技術	データ分析の目的				講義	
12		時系列データの扱い				講義	
13		基本ツール				講義	
14		IoTプラットフォーム				講義	
15	ロボットとIoT	IoTデバイスとしてのロボット				講義	
16		ロボットの種類				講義	
17		空間知能化システム				講義	

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	2	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	180分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	5. 組込みシステム開発技術演習
ユニット名	5.1 IoTデバイス分析・無線通信(無線マイコン編)
ユニット概要	IoTデバイスに必要な技術と理解し、無線マイコンの機能を確認しながら利用方法を理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	IoTデバイス分析	IoTデバイスモデル	講義	
2		IoTデバイスの分解	講義	
3		IoTデバイスの整理	講義	
4	無線マイコン	無線マイコンチップ	講義実習	○
5		無線マイコンモジュール	講義実習	○
6		システム構成	講義実習	○
7		子機の配線	講義実習	○
8		動作確認	講義実習	○
9	双方向無線通信	システム構成	講義実習	○
10		親機の配線	講義実習	○
11		子機の配線	講義実習	○
12		無線到達距離	講義実習	○

科目名	組込みシステム開発技術							
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	2	総時間数	60時間	
	講義		前期	コマ時間	180分	総単位数	1単位	
主とする習得形態 / 評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境			
テーマ名	5. 組込みシステム開発技術演習							
ユニット名	5.2 スマートフォン・PC連携(無線マイコン編)							
ユニット概要	無線マイコンモジュールとスマートフォンおよびPCと連携するシステムを製作する。							
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技	
1	スマートフォン連携	無線マイコンモジュール				講義	実習	○
2		USB I/Fでスマートフォンと接続				講義	実習	○
3		システムの全体構成				講義	実習	○
4		アプリ起動、接続				講義	実習	○
5		シリアルモニタの準備				講義	実習	○
6		スマホモニタ				講義	実習	○
7	PC連携	USB I/FでPCと接続				講義	実習	○
8		システムの全体構成				講義	実習	○
9		アプリの準備				講義	実習	○
10		接続ポート確認				講義	実習	○
11		PCアプリで操作				講義	実習	○
12		子機のSWでOn/Off				講義	実習	○
13		デジタル入力の変化				講義	実習	○

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	4	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	360分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境	
テーマ名		5. 組込みシステム開発技術演習					
ユニット名		5.3 PWM(無線マイコン編)					
ユニット概要		PWM(パルス幅変調)制御を用いて、親子機間でVR(可変抵抗器)の変化に応じてLEDの明るさを制御する無線システムを製作する。また、VRではなく、スマートフォンやPCで制御するシステムを製作する。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	PWM	PWMとは				講義実習	
2		VR(可変抵抗器)の役割				講義実習	○
3		VRの電圧を測るADCの仕様				講義実習	○
4		親機の配線				講義実習	○
5		子機の配線				講義実習	○
6		動作確認				講義実習	○
7		パルス幅とLEDの明るさ				講義実習	○
8	双方向PWM	双方向で無線を使う				講義実習	○
9		システムの全体構成				講義実習	○
10		親機の配線				講義実習	○
11		子機の配線				講義実習	○
12		動作確認				講義実習	○
13	スマートフォン連携 PWM	USB I/Fでスマートフォンと接続				講義実習	○
14		モジュールの接続と子機の準備				講義実習	○
15		スマートフォンアプリの起動				講義実習	○
16		スマートフォンで操作				講義実習	○
17		動作確認				講義実習	○
18	PC連携 PWM	USB I/FでPCと接続				講義実習	○
19		システムの全体構成				講義実習	○
20		子機の配線				講義実習	○
21		アプリの起動				講義実習	○
22		動作確認				講義実習	○

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	3	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	270分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	5. 組込みシステム開発技術演習
ユニット名	5.4 デジタル温度計の製作(無線マイコン編)
ユニット概要	温度センサーを利用して、PCで情報処理するプログラムをPythonで開発する。PC側ではLCD(液晶表示器)でデジタル表示されるようなシステムを製作する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	温度センサー	システム概要	講義	
2		システムの全体構成	講義	
3		アナログ電圧出力	講義実習	○
4		無線マイコンモジュール	講義実習	○
5		アナログ値の取り扱い	講義実習	○
6		データ受信コマンド	講義実習	○
7		温度センサー	講義実習	○
8		センサーの温度特性グラフ	講義実習	○
9		Python開発環境	講義実習	○
10	液晶表示器	システムの全体構成	講義	
11		I2C I/F	講義実習	○
12		液晶表示器 LCD	講義実習	○
13		モジュールなどの取り込み	講義実習	○
14		親機と子機の準備	講義実習	○
15	動作確認	講義実習	○	
16	デジタル温度計	温度データ送受信	講義	
17		システムの全体構成	講義実習	○
18		子機の配線	講義実習	○
19		モジュールなどの取り込み	講義実習	○
20		動作確認	講義実習	○

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	2	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	180分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法		学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境	
テーマ名		5. 組込みシステム開発技術演習					
ユニット名		5.5 LED点灯回路とSW (Wi-fiマイコン編)					
ユニット概要		Wi-fi機能をもつマイコンモジュールを用いて、DO(デジタル出力)としてLED点滅をするシステムを製作する。またSW(スイッチ)を用いて点灯/消灯するシステムを製作する。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	LED点滅	全体構成				講義	
2		抵抗のカラーコード				講義	
3		Wi-fiマイコンモジュール				講義実習	○
4		LED点灯回路				講義実習	○
5		ボードマネージャ				講義実習	○
6		プログラムを書く				講義実習	○
7		COMポート番号確認				講義実習	○
8		シリアルポートの設定				講義	
9		プログラムのコンパイルと書込み				講義実習	○
10		動作確認				講義実習	○
11	SW	タクトスイッチ				講義	
12		SW・LED点灯回路				講義実習	○
13		プログラムを書く				講義実習	○
14		PCと接続				講義実習	○

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	2	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	180分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法		学科 / 試験・レポート	必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		
テーマ名		5. 組込みシステム開発技術演習					
ユニット名		5.6 シリアル通信 (Wi-fiマイコン編)					
ユニット概要		PCとシリアル通信を用いてWi-fiマイコンモジュールからメッセージを送受信し、制御するシステムを製作する。					
	中項目	小項目				講義・実 習の別	実 技
1	シリアル通信(送信)	全体構成				講義	
2		SW・LED点灯回路				講義実習	○
3		ボードの選択				講義実習	○
4		動作確認				講義実習	○
5	シリアル通信(受信)	全体構成とパーツ				講義	
6		SW・LED点灯回路				講義実習	○
7		プログラム				講義実習	○
8		動作確認				講義実習	○

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		
テーマ名	5. 組込みシステム開発技術演習						
ユニット名	5.7 電圧測定 (Wi-fiマイコン編)						
ユニット概要	VR(可変抵抗器)で電圧を変化させて、PCで表示させるシステムを製作する。						
	中項目	小項目				講義・実 習の別	実 技
1	VR(電圧測定)	全体構成とパーツ				講義	
2		VR(可変抵抗器)				講義	
3		ADCへの対応				講義	
4		VR電圧測定回路				講義	
5		プログラムを書く				講義実習	○
6		動作確認				講義実習	○

科目名		組込みシステム開発技術					
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	2	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	180分	総単位数	1単位
主とする習得形態 / 評価法		学科 / 試験・レポート	必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		
テーマ名		5. 組込みシステム開発技術演習					
ユニット名		5.8 温度センサー (Wi-fiマイコン編)					
ユニット概要		温度センサーを用いて、PC表示による温度計を製作する。その際、温度センサーの出力(電圧変化)をA/D変換する方式と、温度を直読できるデジタル温度センサーを用いる方式のシステムを製作する。					
	中項目	小項目				講義・実習の別	実技
1	温度センサー(アナログ)	全体構成とパーツ				講義	
2		温度センサー				講義	
3		センサーの温度特性グラフ				講義	
4		データシート				講義	
5		センサー電圧測定回路				講義	
6		プログラムを書く				講義実習	○
7		動作確認				講義実習	○
8	温度センサー(デジタル)	全体構成				講義	
9		デジタル温度センサー				講義	
10		デジタルセンサー回路				講義	
11		プログラムを書く				講義実習	○
12		動作確認				講義実習	○

科目名	組込みシステム開発技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	2	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	180分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	5. 組込みシステム開発技術演習
ユニット名	5.9 デジタル温度計の製作 (Wi-fiマイコン編)
ユニット概要	液晶表示器を用いて、デジタル温度センサーを利用したデジタル温度計を製作する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	液晶表示器	LCD	講義	
2		全体構成とパーツ	講義	
3		デジタルセンサー回路	講義	
4		プログラムを書く	講義実習	○
5		動作確認	講義実習	○
6	デジタル温度計	全体構成とパーツ	講義	
7		デジタルセンサー回路	講義	
8		プログラムを書く	講義実習	○
9		動作確認	講義実習	○

参考資料

- 『IoT技術テキスト-MCPC IoTシステム技術検定対応-』
モバイルコンピューティング推進コンソーシアム/監修
2016.10 リックテレコム
- 『IoTの基本・仕組み・重要事項が全部わかる教科書』
八子 知礼/監修・著
2017.11 SBクリエイティブ
- 『無線ネットワークシステムのしくみ IoTを支える基盤技術』
塚本 和也/著
2017.3 共立出版
- IPA(情報処理推進機構)
オープンソフトウェア:OSS人材育成
OSSモデルカリキュラムV2
- ICT(情報通信技術)を学ぶ
「総務省 ICTスキル総合習得プログラム」

組込みネットワーク設計構築技術 カリキュラム

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	40	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、デモ・実習環境		

	テーマ名	ユニット名	コマ数
1	組込みシステムのネットワーク概要	1.1 組込みシステムのネットワーク機能	1
		1.2 IoTネットワークとIoT通信方式	1
2	ネットワークアーキテクチャに関する知識	2.1 オープンネットワークの概念	1
		2.2 通信の形態、プロトコルとインターネット通信の仕組み	1
		2.3 LANネットワークの仕組み	1
		2.4 無線ネットワークの種類と仕組み	1
		2.5 IoTにおける無線通信	1
		2.6 IoTに利用される無線ネットワーク技術	1
		2.7 オープンネットワークの通信仕様とIPネットワークの仕組み	1
		2.8 ルーティングの仕組みとプロトコルの仕様	1
		2.9 UDPの仕組み	1
		2.10 TCPの仕組み	1
3	OS セキュリティに関する知識	3.1 OS のセキュリティ機能	1
		3.2 Linux サーバのローカルセキュリティ対策	1
		3.3 Linux のサーバセキュリティ設定	1
		3.4 安全なリモートアクセス	1
		3.5 SSLによるサーバ VPN と CA	1
		3.6 Linuxによるファイアウォール構築	1
		3.7 暗号化ファイルシステム	1
		3.8 DNSに関するセキュリティ対策	1
4	ネットワークセキュリティに関する知識	4.1 ネットワークセキュリティの概要	1
		4.2 ウイルスの特性と対策	1
		4.3 ネットワーク攻撃方法の分類とTCP/IPにおける不正アクセス技術	1
		4.4 Web における攻撃とIPにおける不正アクセス技術	1
		4.5 TCP/IPネットワークセキュリティの設計と演習	2
		4.6 アクセス制御の仕組みとファイアウォールの機能	1
		4.7 IoTにおける情報セキュリティ	1
5	RDBIに関する基礎知識	5.1 データベースの基礎理論	1
		5.2 RDBMS の基本知識	1
		5.3 トランザクションの基本概念	1
		5.4 データベースの構成要素と設計	1
6	組込ネットワーク設計構築演習	6.1 SW状態検出（無線マイコン編）	1
		6.2 Web連携(MQTT)（無線マイコン編）	2
		6.3 Web連携(MQTT)（Wi-fiマイコン編）	3
		6.4 Web連携 応用（Wi-fiマイコン編）	2
			40

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	1. 組込みシステムのネットワーク概要
ユニット名	1.1 組込みシステムのネットワーク機能
ユニット概要	組込みコンピュータシステムのネットワーク機能の概要、特徴、利用方法、注意点を理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	通信ハードウェア	ケーブル	講義	
2		コントローラ	講義	
3		ゲートウェイ	講義	
4	低速な通信インタフェース	シリアル通信	講義	
5		赤外線インタフェース	講義	
6		IEEE802.15	講義	
7	高速・大容量な通信インタフェース	IEEE1394	講義	
8		Ethernet	講義	
9		RS-232C	講義	
10	通信ミドルウェア	マイコンでのTCP/IPのサポート	講義	
11		XCP	講義	
12		OSEK-COM	講義	
13	組込みシステムにおける通信機能 の設計	通信データの決定	講義	
14		通信対象の決定	講義	
15		LANへの移行の判断点	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	1 組込みシステムのネットワーク概要
ユニット名	1.2 IoTネットワークとIoT通信方式
ユニット概要	IoTエリアネットワークと広域通信網経由でIoTサーバーと通信を行うIoTの通信方式について理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	IoTエリアネットワーク	有線によるIoTエリアネットワーク	講義	
2		無線によるIoTエリアネットワーク	講義	
3		Bluetooth	講義	
4		IEEE802.15.4	講義	
5		無線LAN	講義	
6		その他の無線システム	講義	
7	広域通信網	固定回線	講義	
8		無線通信回線	講義	
9		公衆網と閉域網	講義	
10		IoTで利用されるネットワーク	講義	
11	プロトコル	IoTシステムの通信の特徴とプロトコルへの要求	講義	
12		IoTシステムの主なプロトコルの概要	講義	
13	IoTの通信トラフィックの特性	ネットワークで伝送されるデータ量	講義	
14		IoTにおけるトラフィックの留意事項	講義	
15		IoTシステムのレイテンシー	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2. ネットワークアーキテクチャに関する知識
ユニット名	2.1 オープンネットワークの概念
ユニット概要	基本的なネットワークの構成及び伝送技術について大規模化、マルチプロトコル化を中心に技術の発展と企業インフラへの適用を理解する。その基本となっている OSI 7 階層モデルについて理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	ネットワークの構成と機能	ネットワークの構成要素	講義	
2		ネットワーク機能の実装方法	講義	
3		ネットワークのハードウェアとソフトウェア	講義	
4		ネットワークアーキテクチャの意義	講義	
5	OSI 7 階層モデルとは	OSI 7 階層モデルの意義	講義	
6		・階層化されている意味	講義	
7		・インタフェースとは	講義	
8		・プロトコルとは	講義	
9		各層の機能	講義	
10		・アプリケーション層	講義	
11		・プレゼンテーション層	講義	
12		・セッション層	講義	
13		・トランスポート層	講義	
14		・ネットワーク層	講義	
15		・データリンク層	講義	
16	・物理層	講義		

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2 ネットワークアーキテクチャに関する知識			
ユニット名	2.2 通信の形態、プロトコルとインターネット通信の仕組み			
ユニット概要	通信の形態と通信プロトコルの種類、その位置づけと特徴、ネットワークシステムにおける意義について理解する。インターネット通信の仕組みを理解する。			
	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	通信の形態とプロトコル	パケット交換形式	講義	
2		回線交換形式	講義	
3	通信プロトコルの役割	なぜプロトコルが必要か	講義	
4		プロトコルの必要要件	講義	
5		通信プロトコルの種類と特徴	講義	
6		・物理層のプロトコル	講義	
7		・データリンクプロトコル	講義	
8		・ネットワークプロトコル(ルーティングプロトコル)	講義	
9		・トランスポートプロトコル IPVS対応カーネル	講義	
10	インターネット通信とは	インターネット通信の特徴	講義	
11		インターネット通信の仕組み	講義	
12		インターネットの構成要素	講義	
13	インターネット通信の構成	ネットワークハードウェア	講義	
14		ネットワークの物理構成	講義	
15		ネットワークの論理構成	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2 ネットワークアーキテクチャに関する知識						
ユニット名	2.3 LANネットワークの仕組み						
ユニット概要	ネットワーク通信におけるデータリンク層のプロトコルとしての LAN通信の仕組みと特徴について理解する。						

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	LAN ネットワークの仕組み	LAN の特徴	講義	
2		LAN 通信のハードウェア	講義	
3		媒体共有の意味	講義	
4		CSMA/CD のプロトコル	講義	
5	LAN ネットワークの構成	衝突の回避	講義	
6		スイッチングテクノロジー	講義	
7		VLAN 技術の仕様	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2 ネットワークアーキテクチャに関する知識
ユニット名	2.4 無線ネットワークの種類と仕組み
ユニット概要	無線通信の仕組みと特徴について理解し、無線通信手段の種類と仕組みについて理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	無線ネットワークの変遷	モバイル通信の登場	講義	
2		携帯電話の進化	講義	
3		無線LANの発展	講義	
4		・MAC層の動作	講義	
5		・物理層の動作	講義	
6		・ネットワーク構成	講義	
7		無線ネットワークシステムの進化	講義	
8	無線ネットワークの意義	無線技術のメリットと課題	講義	
9		Ethernetとの違い	講義	
10		2.5GHz帯の特徴	講義	
11	無線ネットワークの種類	Wi-fi	講義	
12		赤外線	講義	
13		Bluetooth	講義	
14		その他の無線ネットワーク	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2 ネットワークアーキテクチャに関する知識						
ユニット名	2.5 IoTにおける無線通信						
ユニット概要	IoTにおける無線通信の種類や特徴について理解する。						

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	IoT通信技術	IoTに最適化された通信 LoRa/LoraWAN Sigfox NB-IoT LPWA	講義	
2			講義	
3			講義	
4			講義	
5			講義	
6	IoTローカルネットワーク無線	電波の特性 電波に関する法制度 無線ネットワーク設計時の留意点	講義	
7			講義	
8			講義	
9	ローカルネットワーク規格	さまざまなローカルネットワーク規格と特徴 ・Wi-fi ・Bluetooth ・BLEビーコン ・IEEE802.15.4 (Zigbee, Wi-SUN) ・無線LAN (IEEE802.11) ・Z-Wave ・EnOcean ・Dust Networks	講義	
10			講義	
11			講義	
12			講義	
13			講義	
14			講義	
15			講義	
16			講義	
17			講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2 ネットワークアーキテクチャに関する知識
ユニット名	2.6 IoTに利用される無線ネットワーク技術
ユニット概要	IoTに利用される無線ネットワークの技術を理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	無線通信の技術	無線周波数資源	講義	
2		トラフィックオフロード技術	講義	
3		コグニティブ無線技術	講義	
4	移動通信を可能にする技術	モバイルインターネット	講義	
5		移動支援技術	講義	
6		モバイルIPv4, IPv6	講義	
7		トランスポートモビリティ	講義	
8		セッションモビリティ	講義	
9		ハンドオーバー管理機構	講義	
10	無線マルチホップネットワーク	モバイルアドホックネットワーク	講義	
11		無線メッシュネットワーク	講義	
12		無線センサーネットワーク	講義	
13		遅延耐性ネットワーク	講義	
14		車両アドホックネットワーク	講義	
15		モバイルアドホックネットワークに適したルーティングプロトコル	講義	
16		コグニティブ無線を適用したネットワーク	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2 ネットワークアーキテクチャに関する知識						
ユニット名	2.7 オープンネットワークの通信仕様とIPネットワークの仕組み						
ユニット概要	インターネットの通信はどのように連携し、動作するのか、その機能分担と連携の仕様、ネットワークシステムの特長について理解する。また、IP通信の形態と通信プロトコルの種類、その位置づけと特徴、ネットワークシステムにおける意義について理解する。						
	中項目	小項目	講義・実習の別	実技			
1	アプリケーション通信の流れ	物理媒体 ・Ethernet、無線、光ファイバ	講義				
2			講義				
3	TCP/IP の仕様	TCP/IP の性能 TCP によるデータ転送 TCP/IP の高速化技術 再送信に関する問題 輻輳に関する問題	講義				
4			講義				
5			講義				
6			講義				
7			講義				
8	OSI 7 階層モデルと TCP/IP の対	OSI 7 階層モデルと TCP/IP の対応	講義				
9	IP通信の仕組み	IPの基本機能 IPヘッダのフォーマット ・TOS (Type of Service) ・生存時間 ・オプション ・ヘッダのチェックサム ・エラーレポーティング	講義				
10			講義				
11			講義				
12			講義				
13			講義				
14			講義				
15			講義				
16	IP データグラム	IPデータグラムのオプション No Operation インターネットタイムスタンプ データグラムのフラグメント化	講義				
17			講義				
18			講義				
19			講義				

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2 ネットワークアーキテクチャに関する知識
ユニット名	2.8 ルーティングの仕組みとプロトコルの仕様
ユニット概要	ルーティングの重要性、仕様、問題点について理解する。あわせて具体的なルーティングプロトコルの分類とその内容について理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技	
1	IP アドレスの仕組み	IPアドレスの構成	講義		
2		ルーティングとアドレス管理の仕組み	講義		
3		ルーズソースルーティングとストリクトソースルーティング	講義		
4		レコードルート	講義		
5		直接ルーティングと間接ルーティング	講義		
6		ルーティングローカル	講義		
7		ルーティングデフォルト	講義		
8	IPルーティング	ルータの機能	講義		
9		ルーティングテーブル	講義		
10		デフォルトゲートウェイ	講義		
11		静的ルーティング	講義		
12		動的ルーティング	講義		
13	ルーティングプロトコルの種類 とその機能	外部プロトコルと内部プロトコル	講義		
14		・EGPの仕様と特徴	講義		
15		・IGPの仕様と特徴	講義		
16		RIP	講義		
17		・RIPのルーティング仕様	講義		
18		・RIPルートのループ	講義		
19		・RIPメッセージのフォーマット	講義		
20		・RIPコマンド	講義		
21		OSPF	講義		
22		・OSPFのルーティング仕様	講義		
23		・OSPF メッセージのフォーマット	講義		
24		・ルーティングの効率化と信頼性向上仕様	講義		
25		ルーティングテーブルのサイズと CIDR	スーパーネット	講義	
26			可変長サブネットマスク	講義	
27	可変長マスクの例		講義		

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2 ネットワークアーキテクチャに関する知識						
ユニット名	2.9 UDPの仕組み						
ユニット概要	UDPプロトコルの特徴と業務への適用方法を理解する						

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	UDPの特徴	UDPの役割	講義	
2		UDPの用途	講義	
3		UDPとTCPの使い分け	講義	
4		UDP利用のメリットとデメリット	講義	
5	UDPの通信仕様	UDPの位置付け	講義	
6		UDPパケットのフォーマット	講義	
7		無手順方式のデータ転送	講義	
8	UDPを利用したアプリケーション	ストリーミング	講義	
9		リアルタイムデータ転送	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	2 ネットワークアーキテクチャに関する知識
ユニット名	2.10 TCPの仕組み
ユニット概要	TCPプロトコルの特徴と業務への適用方法を理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	TCPの通信仕様	TCPの役割	講義	
2		TCPの状態遷移	講義	
3		TCPコネクション管理	講義	
4		応答確認	講義	
5		シーケンス番号	講義	
6		ウィンドウコントロール	講義	
7		フロー制御	講義	
8	アプリケーション通信におけるTCPの役割と制限	エラー訂正機能	講義	
9		TCPの改良と応用	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	3. OS セキュリティに関する知識
ユニット名	3.1 OS のセキュリティ機能
ユニット概要	OSのセキュリティの基本概念と必要な機能、その発展の歴史、必然性、利点などを理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	インターネットセキュリティの概要	不正アクセスの手口	講義	
2		セキュリティ対策の概要	講義	
3		各種クラッキングツールを使用しての root 権限取得	講義	
4	リスクの構成要素の識別と評価	システム資源の認識	講義	
5		セキュリティ目標の設定	講義	
6		・脅威の識別	講義	
7		・動機	講義	
8		・脆弱性に対する攻撃	講義	
9		防御施策立案	講義	
10		・システム資産価値低減	講義	
11		・脆弱性緩和	講義	
12		・攻撃緩和	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	3. OS セキュリティに関する知識
ユニット名	3.2 Linux サーバーのローカルセキュリティ対策
ユニット概要	Linux サーバーのローカルセキュリティ対策の基本項目の内容と設定内容を実習で理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	基本的な行動	ファイルのパーミッション	講義	
2		ログの管理と監視	講義実習	○
3		ブート時のセキュリティ	講義実習	○
4		root アカウントの保護	講義実習	○
5		ログイン制限	講義実習	○
6		パスワード管理	講義実習	○
7	改ざんチェック	パスワード	講義実習	○
8		ファイル	講義実習	○
9		システムログ	講義実習	○
10		その他のリソース	講義実習	○

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	3. OS セキュリティに関する知識						
ユニット名	3.3 Linux のサーバーセキュリティ設定						
ユニット概要	Linuxサーバーセキュリティ管理の基本設定、アプリケーションパッケージの導入などの方法とその作業内容を実習で理解する。						
	中項目	小項目	講義・実習の別	実技			
1	サーバーとしての管理方針と実施方法	インストール方針	講義				
2		サービス提供方針	講義				
3	サーバーでのセキュリティ実施方法	ソフトウェアを最新状態に保つ	講義実習	○			
4		不要なユーザアカウントの削除	講義実習	○			
5		シェルアクセスの制限	講義実習	○			
6		既知のユーザだけにアクセスを限定する	講義実習	○			
7		chroot されたファイルシステムでサービスを実行する	講義実習	○			
8		SUID=root の使用を極力なくす	講義実習	○			
9		必要なソフトウェアだけをインストールする	講義実習	○			

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	3. OS セキュリティに関する知識
ユニット名	3.4 安全なリモートアクセス
ユニット概要	Linuxの管理者権限の設定、アプリケーションパッケージの導入などの方法とその作業内容を実習で理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	セキュアシェルの基礎知識	SSH の動作について	講義	
2		OpenSSH の入手とインストール	講義実習	○
3		SSH の手引き	講義	
4		sftp と scp を使って暗号化されたファイル転送を行う	講義実習	○
5		SSH の設定を調整する	講義実習	○
6		sshd の設定と実行	講義実習	○
7	SSH の応用	SSH での公開鍵暗号	講義実習	○
8		RSA と DSA の認証の設定と使用法	講義実習	○
9		SSH を使ったりリモートコマンドの実行	講義実習	○
10		SSH を使った TCPポートフォワーディング	講義実習	○

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	3. OS セキュリティに関する知識
ユニット名	3.5 SSLによるサーバー VPN と CA
ユニット概要	Linuxサーバーによる SSL によるサーバー VPNと CAの導入、設定の方法とその作業内容を実習で理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	トンネリングの仕組みと設定	OpenSSL の設定	講義実習	○
2		Stunnel の設定	講義実習	○
3		CA を使うための手順	講義実習	○
4		Stunnel を用いたクライアント/サーバー間のトンネリング実習	講義実習	○
5	IPsec による暗号化通信の導入	Linux2.6 における IPsec の構成	講義実習	○
6		鍵交換デーモン	講義実習	○
7		x509 証明書を用いた PKI	講義実習	○
8	IPsec による暗号化通信	初期化	講義実習	○
9		基本ポリシーの設定	講義実習	○

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	3. OS セキュリティに関する知識
ユニット名	3.6 Linuxによるファイアウォール構築
ユニット概要	Linuxによるファイアウォール構築について、iptablesの原理とともに理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	iptablesのフィルタリング設定	初期化	講義実習	○
2		基本ポリシーの設定	講義実習	○
3		・各チェーンで原則パケットを破棄する	講義実習	○
4		ループバックアドレスからの pingを許可する	講義実習	○
5		特定のホストからのSSH、HTTPによるアクセスを許可する	講義実習	○
6		アクセスをログファイルに記録する	講義実習	○
7	iptablesの NAT設定	特定のホストからの HTTPによるアクセスを内部に転送する	講義実習	○

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	3. OS セキュリティに関する知識
ユニット名	3.7 暗号化ファイルシステム
ユニット概要	暗号化ファイルシステムの概要と実装について、実際の操作を通して理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	暗号化ファイルシステムとは	ブロック IOレベルでの暗号化 ・ドライブマッパー ・ dm-crypt ディスクエンクリプション 利用される暗号技術 利点 ・盗難時の安全性 ・廃棄時の安全性	講義	
2			講義	
3			講義	
4			講義	
5			講義	
6			講義	
7			講義	
8			講義	
9	暗号化ファイルシステム	FUSE eCryptfs EncFS	講義	
10			講義	
11			講義	
12	セットアップ	システムインストール時の選択 手動でのセットアップ方法と注意	講義実習	
13			講義実習	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	3. OS セキュリティに関する知識
ユニット名	3.8 DNSに関するセキュリティ対策
ユニット概要	DNSに関するセキュリティ対策について、BINDを例にして理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	DNS の基本動作	DNS の基本動作	講義	
2	DNS セキュリティの原則	セキュリティリスク	講義	
3		アタックの種類と特徴	講義	
4		DNS が持つべきセキュリティ機能	講義	
5	BIND におけるセキュリティ対策	BIND のバージョンとセキュリティ	講義	
6		セキュリティを考慮した実行環境	講義実習	○
7		named.conf のセキュリティ対策	講義実習	○
8		ゾーンファイルのセキュリティ	講義実習	○
9		BIND の高度なセキュリティ: TSIG と DNSSEC	講義実習	○

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	4. ネットワークセキュリティに関する知識				
ユニット名	4.1 ネットワークセキュリティの概要				
ユニット概要	ネットワークセキュリティの基本概念と必要な機能、その発展の歴史、必然性、利点、最新動向などを理解する。				
	中項目	小項目	講義・実習の別	実技	
1	インターネットセキュリティのリスク	盗聴のリスク	講義		
2		改ざんのリスク	講義		
3		不正侵入のリスク	講義		
4	セキュリティ実装技術	セキュリティ攻撃に対する防御設計	講義		
5		防御の種類	講義		
6		アプリケーションのセキュリティ	講義		
7		物理的なセキュリティ	講義		
8		ファイアウォールプロキシサーバー、NAT	講義		
9		ホストのセキュリティ確保	講義		
10	ネットワークセキュリティに関連する法整備	不正アクセス禁止法	講義		
11		刑法	講義		
12		電子署名法	講義		
13		暗号技術輸出規制	講義		
14		個人情報保護法	講義		
15		サイバーセキュリティ基本法	講義		
16	組織におけるセキュリティポリシー	組織のセキュリティに対する姿勢	講義		
17		組織の構成員のセキュリティに対する意識確立	講義		
18		セキュリティポリシー設定の意義	講義		
19		セキュリティに対する関心の喚起	講義		

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	4. ネットワークセキュリティに関する知識
ユニット名	4.2 ウィルスの特性と対策
ユニット概要	コンピュータウィルスの特性、発生する理由、対処方法、ウィルス対策ソフトウェアの特徴と運用方法などについて理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	コンピュータウィルスの特性	なぜ発生するのか	講義	
2		ウィルスの種類と特徴	講義	
3		・トロイの木馬(スパイウェア)	講義	
4		・マクロウィルス	講義	
5		・ワーム	講義	
6		動作概要と特性	講義	
7		・感染、潜伏、発症	講義	
8		・ネットワークを介した感染拡大方法	講義	
9		被害内容	講義	
10	コンピュータウィルスへの対処	クライアント用ウィルス対策ソフト	講義	
11		サーバー用ウィルス対策ソフト	講義	
12		ゲートウェイ用ウィルス対策ソフト	講義	
13		ウィルス対策ソフトの更新	講義	
14		ウィルス対策運用	講義	
15	未知のコンピュータウィルスの検出技術	スタティックヒューリスティック法	講義	
16		ダイナミックヒューリスティック	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	4. ネットワークセキュリティに関する知識						
ユニット名	4.3 ネットワーク攻撃方法の分類とTCPにおける不正アクセス技術						
ユニット概要	ネットワークセキュリティの攻撃の種類、攻撃方法の概要とその影響について理解する。 あわせて、TCP の仕様に基づく不正攻撃とその内容について、デモンストレーションやワーク シヨップを通して具体的に理解する。						
	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技			
1	攻撃手段による分類	パスワード類推	講義				
2		設定ミス	講義				
3		プログラムミス	講義				
4		DoS(サービス不能攻撃)	講義				
5		ソーシャルエンジニアリング	講義				
6	攻撃方法の段階	攻撃前段階の手段	講義				
7		攻撃方向による分類	講義				
8		能動的攻撃	講義				
9		受動的攻撃	講義				
10	サーバーへの侵入準備	ポートスキャン	講義				
11		Telnet コマンドによるアタック	講義				
12		FTP サービスへの不正アクセス	講義				
13		SSH サービスへの不正アクセス	講義				
14		SMTP サービスへの不正アクセス	講義				
15		POP3 サービスへの不正アクセス	講義				
16		IMAP サービスへの不正アクセス	講義				
17	セキュリティの弱点をつく攻撃	Land	講義				
18		Ping of Death	講義				
19		UDP packet strom	講義				
20		SMURF	講義				

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	4. ネットワークセキュリティに関する知識
ユニット名	4.4 Web における攻撃とIPにおける不正アクセス技術
ユニット概要	Web サービス/サーバーへの不正アクセス・攻撃の内容とそのリスク、攻撃の手順とその対策を理解する。あわせて、IPプロトコルを悪用した不正アクセスの内容とその方法について理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	Web のセキュリティリスク	Web のシステム構成ごとのセキュリティ要件	講義	
2		Web システムの脆弱性とセキュリティホール	講義実習	
3	攻撃の種類と特性	バッファオーバーフロー	講義	
4		DoS 攻撃	講義	
5		セッションハイジャック	講義	
6		Web サーバーのセキュリティホール	講義実習	
7		Apache のセキュリティ対策例	講義実習	
8	IP アドレスのセキュリティリスク	IP アドレス偽造	講義	
9		経路制御不正	講義	
10		IP ソースルーティング	講義実習	
11		ルーズソースルーティングの応用	講義実習	
12		無権限利用	講義実習	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	2	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	180分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	4. ネットワークセキュリティに関する知識				
ユニット名	4.5 TCP/IPネットワークセキュリティの設計と演習				
ユニット概要	TCP/IP ネットワークおよびそこで動作するアプリケーションに対するネットワークセキュリティの設計・実装方法を理解し、TCP/IPネットワークセキュリティの設計方法について仮想ネットワーク環境での演習を通して設計方法の理解を深める。				
	中項目	小項目	講義・実習の別	実技	
1	インターネットからの侵入対策	インターネットとの接続点	講義		
2		インターネットに公開するサービス	講義		
3		内部ネットワークのセキュリティ要件	講義		
4		セキュリティの考え方	講義		
5	ネットワークセキュリティ設計手順	ネットワークアクセスレベルの決定	講義		
6		ネットワークの分割	講義		
7		セキュリティレベルに応じたセキュリティ設計	講義		
8	仮想ネットワーク環境の構築	仮想化ツールの利用	講義実習	○	
9		仮想ネットワークインターフェイスの定義	講義実習	○	
10		・ブリッジモード	講義実習	○	
11		・NATモード	講義実習	○	
12		・ルーティングモード	講義実習	○	
13	インターネットからの侵入対策の実践	仮想ネットワーク経由でのネットワークツールの利用	講義実習	○	
14		・ netcat	講義実習	○	
15		・ nmap	講義実習	○	
16	ネットワークセキュリティ設計手順	ネットワークセキュリティ設計手順の実践	講義実習	○	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	4. ネットワークセキュリティに関する知識
ユニット名	4.6 アクセス制御の仕組みとファイアウォールの機能
ユニット概要	ネットワークセキュリティの重要技術であるアクセス制御／フィルタリングの設定方法とその内容について理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	ファイアウォールの機能	システム防御の基本設計	講義	
2		・基本的設計方針	講義	
3		・構成の検討	講義	
4		ファイアウォールの構成例	講義	
5		・ファイアウォールのタイプ	講義	
6		・ファイアウォールの設置と運用の考え方	講義	
7		・パケットフィルタリングルールの機能と設定	講義実習	○
8		・アプリケーションゲートウェイの機能と設定	講義実習	○
9		・プロキシの機能と設定	講義実習	○

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	4. ネットワークセキュリティに関する知識
ユニット名	4.7 IoTにおける情報セキュリティ
ユニット概要	IoTシステムを安全、安心に構築、運用するための情報セキュリティを確保するために必要な要件や要素技術、および指針について理解する。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	IoTの情報セキュリティ	IoTにおける情報セキュリティとは 個人データへの対処 リモートによるデバイスのセキュリティ対策	講義	
2			講義	
3			講義	
4	情報セキュリティ対策	ログイン認証 通信プロトコルと情報セキュリティ IoTにおける暗号化の適用例 デバイスに対して行うセキュリティ対策	講義	
5			講義	
6			講義	
7			講義	
8	セキュリティに関するIoT向けソ リューション	インターネットに接続されたデバイスの検索 ネットワークにおけるセキュリティ対策 デバイスとネットワークを統合したセキュリティ対策 デバイスのセキュリティ機能と連携したデバイス管理	講義	
9			講義	
10			講義	
11			講義	
11			講義	
12	情報セキュリティの指針	IPAによる「つながる世界の開発指針」 IoT推進コンソーシアムによる「IoTセキュリティガイドライン」	講義	
13			講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	5 RDBに関する知識
ユニット名	5.1 データベースの基礎理論
ユニット概要	RDBMS の基本手順、データベースアクセスの方法論やデータベース適用方法・設計上の特性を学ぶ。

	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技
1	データベースとは	データベースを使用した場合のメリット	講義	
2		アプリケーションの保守上のメリット	講義	
3		データ一元管理	講義	
4		・複数プログラムからの同時処理	講義	
5		・整合性の確保	講義	
6		データの機密保持	講義	
7	情報システムにおける関係データ ベースの役割とメリット	DBMS とは何か	講義	
8		データベースアクセスの方法 (SQL の仕様)	講義	
9		データベース設計の基本手順	講義	
10	データベースの仕組みと構造	物理構造	講義	
11		ディスク上の配置	講義	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	5 RDBに関する知識						
ユニット名	5.2 RDBMS の基本知識						
ユニット概要	RDBMS の機能と特徴、その使用方法を理解する。アプリケーションと OS、RDBMS の関係を理解する。						
	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技			
1	RDBMSとは	データベース管理システムが果たすべき機能	講義				
2		データベースシステムの構成	講義				
3		データモデル	講義				
4		データベース言語	講義				
5		ファイル構成	講義				
6		・データファイル	講義				
7		・データ辞書(Data Dictionary)	講義				
8		・ログファイル	講義				
9	RDBMS の機能	データの独立性	講義				
10		障害回復	講義				
11		データベース言語機能	講義				
12		・データベース定義言語	講義				
13		・データベース操作言語	講義				

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、デモ環境		

テーマ名	5 RDBに関する知識
ユニット名	5.3 トランザクションの基本概念
ユニット概要	データベースの特性およびデータベース設計に不可欠なトランザクションの概念と特徴について理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	トランザクションとは	トランザクションが持っていないとなければならない性質	講義	
2		ACID 属性	講義	
3		・原子性	講義	
4		・一貫性	講義	
5		・独立性	講義	
6		・耐久性	講義	
7		同時実行制御	講義	
8		障害回復	講義	
9		二重更新	講義	
10	排他制御とロック	ロックの種類と特徴	講義	
11		・共有ロック (Shared)	講義実習	
12		・排他ロック (Exclusive)	講義実習	
13		・デッドロック	講義実習	
14		・2相ロック方式	講義実習	
15		隔離性のレベル	講義	
16		・隔離性のレベルにより起こる可能性のある現象	講義	
17		・ダーティリード	講義	
18		・ノンリピータブルリード	講義	
19		・ファントムリード	講義	
20		・READ UNCOMMITTED	講義	
21		・READ COMMITTED	講義	
22		・REPEATABLE READ	講義	
23	・SERIALIZABLE	講義		

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト		

テーマ名	5 RDBに関する知識						
ユニット名	5.4 データベースの構成要素と設計						
ユニット概要	関係データベースの構成要素である表、行、カラムなどの意味を理解し、それらの間の整合性を保持する方法や条件などを理解する。ビジネスデータを RDB で管理する場合の設計方法とその手順を理解する。						
	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技			
1	データベースの構	リレーション	講義				
2		複数の属性 (attribute)	講義				
3		タプル (tuple)	講義				
4		リレーションスキーマ	講義				
5		・候補キーと主キー	講義				
6		・主キーの条件	講義				
7		・複数の属性からなる主キー	講義				
8		・外部キー	講義				
9	参照整合性	参照制約の種類と特徴	講義				
10		・RESTRICTION (NO ACTION)	講義				
11		・SET NULL	講義				
12		・SET DEFAULT	講義				
13		・CASCADE	講義				
14	データベースの設計手順	業務分析	講義				
15		概念設計	講義				
16		論理設計	講義				
17		非機能要件の分析	講義				
18		・性能要件	講義				
19		・リカバリ要件	講義				
20		・動作環境	講義				
21		物理設計	講義				
22	分析の進め方	トップダウンアプローチ	講義				
23		ボトムアップアプローチ	講義				
24		それぞれのアプローチの特徴	講義				

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	1	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	90分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	6. 組込ネットワーク設計構築演習
ユニット名	6.1 SW状態検出（無線マイコン編）
ユニット概要	SW(スイッチ)状態が変化したことを検出して通知することを行い、デジタル入力(DI)の基本的な使い方を理解する。

	中項目	小項目	講義・実習の別	実技
1	SW状態検出	SW状態	講義	
2		SW状態送信	講義実習	○
3		データ受信コマンドでSW状態を知る	講義実習	○
4		デジタル入力値	講義実習	○
5		モジュールなどの取り込み	講義実習	○
6		受信電文解析処理	講義実習	○
7		子機の準備	講義実習	○
8		動作確認	講義実習	○

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	2	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	180分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	6. 組込ネットワーク設計構築演習						
ユニット名	6.2 Web連携(MQTT) (無線マイコン編)						
ユニット概要	SWの状態変化を検出して、その状況をメッセージとしてWeb経由で遠隔地からモニターできるシステムを製作し、温度センサーによって温度を計測するシステムを開発する。						
	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技			
1	Web連携1(MQTT)	Webサービス MQTT	講義実習	○			
2		モジュールなどの取り込み	講義実習	○			
3		MQTTの準備	講義実習	○			
4		受信電文解析処理	講義実習	○			
5		動作確認	講義実習	○			
6	Web連携2(MQTT)	温度通知システム	講義実習	○			
7		データ受信コマンド	講義実習	○			
8		I2Cデータ書きこみコマンド	講義実習	○			
9		モジュールなどの取り込み	講義実習	○			
10		MQTTの準備	講義実習	○			
11		LCD制御電文送信	講義実習	○			
12		受信電文解析処理	講義実習	○			
13		子機の準備	講義実習	○			
14		動作確認	講義実習	○			

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	3	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	270分	総単位数	1単位
主とする習得形態/評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等		テキスト、実習環境		

テーマ名	6. 組込ネットワーク設計構築演習				
ユニット名	6.3 Web連携(MQTT) (Wi-fiマイコン編)				
ユニット概要	Wi-fiマイコンを利用して、Webを通じて携帯端末にメッセージを届けるWebサービス連携システムを開発し、デジタル温度センサーを用いたデジタル温度計を作成する。				
	中項目	小項目	講義・実習の別	実技	
1	Web連携1 (MQTT)	Web連携メッセージ通知	講義実習	○	
2		Webサービス MQTT	講義実習	○	
3		MQTT対応スマホアプリの準備	講義実習	○	
4		メッセージ発行回路	講義実習	○	
5		MQTTライブラリの準備	講義実習	○	
6		プログラムを書く	講義実習	○	
7		動作確認	講義実習	○	
8	Web連携2 (MQTT)	Web連携 SW状態通知	講義実習	○	
9		SW・LED回路	講義実習	○	
10		プログラムを書く	講義実習	○	
11		動作確認	講義実習	○	
12	Web連携3 (MQTT)	Web連携 温度通知	講義実習	○	
13		デジタル温度計回路	講義実習	○	
14		LCD基板	講義実習	○	
15		プログラムを書く	講義実習	○	
16		動作確認	講義実習	○	

科目名	組込みネットワーク設計構築技術						
区分	必修	開講時期	1年次	コマ数	2	総時間数	60時間
	講義		前期	コマ時間	180分	総単位数	1単位
主とする習得形態 /評価法	学科 / 試験・レポート		必要設備テキスト等	テキスト、実習環境			

テーマ名	6. 組込ネットワーク設計構築演習						
ユニット名	6.4 Web連携 応用 (Wi-fiマイコン編)						
ユニット概要	これまでに作成したシステムに対し、変化するデータを遠隔地でグラフとして観察できるWebサービスを作成する。また、遠隔地端末からWi-fiマイコンを操作するシステムを開発する。						
	中項目	小項目	講義・実 習の別	実 技			
1	Web連携 (Ambient)	Webでグラフを見る	講義実習	○			
2		諸元・制限事項	講義実習	○			
3		Ambientライブラリの準備	講義実習	○			
4		プログラムを書く	講義実習	○			
5		動作確認	講義実習	○			
6	Web連携 (Blynk)	Web連携 遠隔制御	講義実習	○			
7		SW・LED点灯回路	講義実習	○			
8		Webサービス Blynk	講義実習	○			
9		スマートフォンアプリを起動・停止	講義実習	○			
10		Blynkライブラリの準備	講義実習	○			
11		プログラムを書く	講義実習	○			
12		動作確認	講義実習	○			

参考資料

- 『IoT技術テキスト—MCPC IoTシステム技術検定対応—』
モバイルコンピューティング推進コンソーシアム/監修
2016.10 リックテレコム
- 『IoTの基本・仕組み・重要事項が全部わかる教科書』
八子 知礼/監修・著
2017.11 SBクリエイティブ
- 『無線ネットワークシステムのしくみ IoTを支える基盤技術』
塚本 和也/著
2017.3 共立出版
- IPA(情報処理推進機構)
オープンソフトウェア:OSS人材育成
OSSモデルカリキュラムV2
- ICT(情報通信技術)を学ぶ
「総務省 ICTスキル総合習得プログラム」

平成 30 年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」
情報通信技術に対応した組込みシステム開発技術者育成のモデルカリキュラム開発と実証事業

教育カリキュラム

平成 31 年 3 月

一般社団法人全国専門学校情報教育協会
〒164-0003 東京都中野区東中野 1-57-8 辻沢ビル 3F
電話：03-5332-5081 FAX 03-5332-5083

●本書の内容を無断で転記、掲載することは禁じます。