香川高等専門学校	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	開講年度	令和04年度 (2022年度)

学科到達目標

A～F：学習・教育到達目標，A1～F3：学習成果，達成度基準（PERFORMANCE MEASURE）

A　技術者としての責任を自覚し，人類の福祉に貢献できる倫理観を身に付ける。
 A1 技術者としての責任を果たす能力（技術者倫理規定）
 1) 安全で有用なものを作ることの大切さを知っている。（技術者の使命）
 2) 環境を保全しつつ地球資源を有効に活用することの大切さを理解している。（環境）
 3) 人間同士の相互了解を確認しあうことの大切さを知っている。（歴史，文化）
 A2 人類の福祉に貢献できる能力（文化，社会及びその歴史）
 1) 技術者は公衆に対して責任を負う立場にあることを知っている。
 2) 技術者は有用で安全な技術を提供しなければならないことを知っている。
 A3 物事の良し悪しを根拠を示して判断できる能力
 1) 事例において，何が問題か説明できる。
 2) 事例を通して，他者の体験をわがものとしている。
 3) 公衆の安全，福祉，健康及び環境保全を優先して判断できる。
B　日本語及び英語で共同作業を良好に行うことができる。
 B1 相手の意図を理解できる能力
 1) 日本語及び英語で相手の発言を正しく理解しようという態度を持っている。
 2) 日本語及び英語で発言の内容を文法や語彙の面から正しく聞き取り，理解できる。
 B2 自分の考えを相手に伝える能力
 1) 日本語及び英語で自分の考えを相手に正しく伝えようという態度を持っている。
 2) 日本語及び英語で自分の考えを文法や語彙の面から正しく相手に伝えることができる。
 B3 役割を分担し，相互に協力して作業できる能力
 1) 作業の目的を知っている。
 2) 自分の役割を理解できる。
 3) 分担の作業を遂行できる。
C　情報機器を活用して情報収集や情報分析，文書作成，口頭発表ができるようになる。
 C1 情報機器を活用して情報収集ができる能力
 1) WEB検索ができる。
 2) 電子メール，ファイル転送ツールを使用できる。
 C2 情報機器を活用して情報分析ができる能力
 1) 表計算ができる。
 2) 表，グラフの作成ができる。
 C3 情報機器を活用して文書作成ができる能力
 1) ワープロを用いて文書を作成できる。
 2) 図表を含む文書を作成できる。
 3) 数式を含む文書を作成できる。
 C4 情報機器を活用して口頭発表ができる能力
 1) 時間配分が適切である。
 2) 理解しやすい構成になっている。
 3) 聞き取りやすい話し方ができている。
 4) 情報機器を使って発表できている。
 5) 簡潔に表現できている。
 6) 図表を適切に用いている。
 7) 目的と成果を要約して説明できている。
D　技術者としての基礎知識を身につけ，高度な関連技術を修得し，広い視野を持って技術の発展に対応できるようになる。
 D1 数学，自然科学に関する知識
 1) 基本的な法則や定理を知っている。(基本的な法則や定理と説明文の対応付けができる。)
 2) 基本的な問題が解ける。（法則を適用できる。）
 3) 基本的な法則や定理を説明できる。
 D2 専門技術に関する知識
 1) 専門用語や現象･仕組みを知っている。(専門用語や現象と説明文の対応付けができる。)
 2) 基本的な問題が解ける。（法則を適用できる。）
 3) 専門用語や現象･仕組みを説明できる。
 D3 幅広い知識
 1) 学んだ知識が整理できている。
 2) 学んだ知識が応用されている分野を知っている。
 D4 技術の変遷を予測できる能力
 1) 技術の歴史を知っている。
 D5 自ら学ぶ姿勢
 1) 予習復習している。
 2) 文献調査ができている。

E　与えられた課題を達成する手段を設計し，粘り強く問題解決に取り組むことができるようになる。
E1 計画を立案できる能力
1) 目的を言える。（課題を理解している。）
2) 手順を示すことができる。
E2 回路又はシステムを設計できる能力
1) 回路又はシステムを設計するための基礎知識を持っている。
2) 設計手順，手法を知っている。
E3 回路を組み立てることができる能力，又はシステムを構築できる能力
1) 回路の組み立て又はシステム構築のための基礎知識を持っている。（回路部品や記述言語などの知識）
2) 回路を組み立てる又はシステムを構築する手順，方法を知っている。
3) 設計どおりに組み立てる又は構築できる。
E4 回路又はシステムの問題点を見つけることができる能力
1) 回路又はシステムの正常な動作を知っている。
2) 正常な動作かどうか検証できる。（予測値と実測値を比較して検証できる。）
E5 問題点を解決できる能力
1) 問題点を理解している。
2) 教師の助言を受けて，問題を解決できる。
E6 粘り強く取り組む姿勢
1) 興味を持って取り組んでいる。
2) 作業状況に応じて計画を見直している。（再製作，再構築，再設計）
3) 達成するまで粘り強く取り組んでいる。
F　運動能力の維持向上に努め，規律正しい団体行動がとれるようになる。
F1 運動能力の維持向上に努める姿勢
1) 自分の運動能力を把握している。
2) 自分の運動能力の変化を把握している。
3) 自分の運動能力の維持向上に努めている。
4) 運動能力を維持向上させている。
F2 団体の規律を守る姿勢
1) 規定の服装を着用している。
2) 整列や移動が速やかに行える。
3) 人の話を集中して聞くことができる。
4) 礼儀正しく挨拶ができる。
F3 他の学生と協調しながら積極的にスポーツに取り組む姿勢
1) 他の学生と協調してスポーツに取り組める。
2) 各種スポーツのルールやシステムを理解している。
3) 団体競技において，チームにおける自分の役割を理解できる。
4) 団体競技において，その戦術を組み立てることができる。
5) 団体競技において，チームの中でリーダーシップを取ることができる。
【実務経験のある教員による授業科目一覧】

学科	開講年次	共通・学科	専門・一般
電子システム工学科	本5年	学科	専門
電子システム工学科	本5年	学科	専門

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																担当教員	履修上の区分
						1年				2年				3年				4年				5年			
						前		後		前		後		前		後		前		後		前		後	
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
一般	選択	自然特論	1050	学修単位	1																	2				清水 一紘	
一般	選択	数学概論Ⅲ	1051	学修単位	1																			1		大橋 あすか	
一般	選択	英語特論Ⅱ	1052	学修単位	2																			2		畑 伸興	
一般	選択	中国語Ⅱ	1053	学修単位	2																			2		前崎 麗	
一般	選択	グローバル・スタディーズ	1054	学修単位	2																	2				田村 昌己,中澤 拓哉	
一般	選択	保健・体育Ⅴ	1055	履修単位	1																			2		有馬 弘智,横山 学	
一般	選択	海外英語演習	1056	履修単位	1																	集中講義				盛岡 貴昭	
一般	選択	教育支援活動	1057	履修単位	1																	1		1		全教員	

専門	必修	工学実験Ⅱ	3036	履修単位	4																	4	4	長岡 史郎,矢木 正和,三河 通男,月本 功,清水 共,森宗 太一郎,岩本 直也,吉岡 源太,大西 章也	
専門	必修	卒業研究	3037	履修単位	12																	12	12	長岡 史郎,三崎 幸典,矢木 正和,三河 通男,ジョンストン ロバート,月本 功,清水 共,森宗 太一郎,岩本 直也,吉岡 源太,大西 章也	
専門	必修	半導体デバイス工学	3038	履修単位	2																	2	2	長岡 史郎	
専門	必修	電子計測	3039	履修単位	2																	2	2	三崎 幸典	
専門	選択	電子物性工学	3040	履修単位	2																	2	2	三崎 幸典	
専門	選択	オプトエレクトロニクス	3041	履修単位	2																	2	2	矢木 正和	
専門	選択	電子材料工学	3042	履修単位	2																	2	2	長岡 史郎	
専門	選択	制御工学Ⅱ	3043	履修単位	2																	2	2	大西 章也	
専門	選択	ロボット工学	3044	履修単位	2																	2	2	矢木 正和,滝 康嘉	
専門	選択	センサ工学	3045	履修単位	2																	2	2	森宗 太一郎	
専門	選択	データ通信	3046	履修単位	2																	2	2	三河 通男	
専門	選択	画像工学	3047	履修単位	2																	2	2	金澤 啓三	
専門	選択	システム工学	3048	履修単位	2																	2	2	吉岡 源太	
専門	選択	校外実習	3049	履修単位	1																	集中講義		矢木 正和	
専門	選択	特別講義Ⅱ（情報システム・通信特論）	3050	履修単位	1																	集中講義		小玉 崇宏,武田 健太郎,亀井 仁志	
専門	選択	特別講義Ⅱ（知的財産の基礎及び国家試験対策）	3051	履修単位	1																	集中講義		中井 博	
専門	選択	特別講義Ⅱ（サイバーセキュリティ概論）	3052	履修単位	1																	集中講義		曽根 直人	
専門	選択	AIⅠ	3054	履修単位	1																	集中講義		三崎 幸典,金澤 啓三,岩本 直也,宮﨑 貴大	
専門	選択	AIⅡ	3055	履修単位	1																	集中講義		三崎 幸典,岩本 直也,大西 章也	

専門	選択	AIⅢ	3056	履修単位	1	集中講義	三崎 幸典,金澤 啓三,岩本 直也,宮﨑 貴大	
専門	選択	AIⅣ	3057	履修単位	1	集中講義	三崎 幸典,金澤 啓三,岩本 直也,宮﨑 貴大	

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	自然特論

科目基礎情報

科目番号	1050	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	前期:2
教科書/教材	担当教員が作成した資料を使用		
担当教員	清水 一紘		

到達目標

・天文学における幅広い基礎知識だけでなく、天文学的な考究方法（オーダー評価等）を理解し習得する。
・課題（レポート）に対して自主的に、かつ（たとえ未完成であっても）オリジナルな考えをもつ能力を養う。
・講義であつかった内容が活かすことができるだけの（宇宙理学に関する）基礎知識および考え方を自分のものとする。
・わたしたちが、今、ここにいることの意味を、各自それぞれの問題意識において科学的に考える機会と経験を得る。

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	天文学の歴史および研究の蓄積を知り理解できる。	天文学の歴史および研究の蓄積を知り理解できる。	天文学の歴史および研究の蓄積を知り理解できていない。
評価項目2	最新の天文学について学び理解できる。	最新の天文学について学び理解できる。	最新の天文学について学びが、それが理解できていない。
評価項目3	複数の天体に関する課題について自ら調べ考え取り組むことができる。	複数の天体に関する課題について自ら調べ考え取り組むことができる。	複数の天体に関する課題について自ら調べ考え取り組むことができていない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	天文学は古代人にとって生活にかかわる重要な学問として始まった。その後、暦（カレンダー）を作ったり、日食の予言を行ったりと権力者に許された特権学問として発展していった。17世紀の科学革命を経て、誰もが享受できる形で急速に発展し、非常にエキサイティングな学問分野の１つになった。 本講義では、宇宙に対する理解を深め、社会人としての教養を身につけていけるようにする。講義は、最新宇宙像の紹介、各種天体・現象の解説など、毎回テーマを決めて一回完結で行う。天体画像や動画などを多用し、視覚的な理解を促す。本講義では地球を含め我々の太陽系から、太陽系の外に出て銀河系、ブラックホールといった多岐にわたるトピックスを紹介していく。
授業の進め方・方法	・基本的には座学で進めていく。 ・毎回ではないが、その都度レポート課題を課す予定である。 ・講義の最後にその講義の内容の知識の定着を確認するための小テストを毎回行う。 ・予習は強要しないが、復習は講義のあった日に必ず行うこと。
注意点	・本講義は、試験返却を含む、9週で完結する構成となっている。 ・再試は実施しない。 ・受講する学生の人数・興味・関心・理解度によっては、授業内容を変更する場合がある。 ・オフィスアワー：講義の前後で対応します。

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、宇宙観の変遷と現代の太陽系像	古代から現代にむけて理解が進んだ天文学の歴史を理解する。D1:1-3, D2:1-3, D3:1-2, D4:1, D5:1-2
		2週	太陽と太陽系天体	太陽系内天体の性質を理解する。D1:1-3, D2:1-3, D3:1-2, D4:1, D5:1-2
		3週	恒星と恒星の最期、超新星爆発	恒星の性質と恒星の進化の過程を理解する。D1:1-3, D2:1-3, D3:1-2, D4:1, D5:1-2
		4週	銀河と宇宙の大規模構造	銀河の性質や、宇宙大規模構造の成り立ちを理解する。D1:1-3, D2:1-3, D3:1-2, D4:1, D5:1-2
		5週	宇宙のモンスター、超巨大ブラックホール	ブラックホールの性質や、ブラックホールが周辺環境に及ぼす影響を理解する。D1:1-3, D2:1-3, D3:1-2, D4:1, D5:1-2
		6週	宇宙の始まりと宇宙の膨張	ビックバン宇宙論と現在宇宙が加速膨張をしていることを理解する。D1:1-3, D2:1-3, D3:1-2, D4:1, D5:1-2
		7週	ダークマター、ダークエネルギーって何？空間がゆがむ？重力波	ダークマター、ダークエネルギーと重力波が何かを理解する。D1:1-3, D2:1-3, D3:1-2, D4:1, D5:1-2
		8週	試験	これまで学んできたことの確認。D1:1-3, D2:1-3, D3:1-2, D4:1, D5:1-2
	2ndQ	9週	答案返却・解説	
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	レポート課題	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	20	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	数学概論Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	1051	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	後期:1
教科書/教材	「新 応用数学」（大日本図書）		
担当教員	大橋 あすか		

到達目標

複素関数の解析学，すなわち複素関数論は，理工学において広い応用をもつことから，基礎的な教養として一 度学んでおく必要がある。本科目では，実関数の積分への応用を主要なテーマとして，複素関数論への入門と なる内容を学習する。その学習を通して，計算力の強化および数学的論理思考能力の養成を目指す。

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 複素数の基本的な計算ができる。	複素数の基本的な計算ができる。	複素数の基本的な計算がある程度できる。	複素数の基本的な計算ができない。
評価項目2 基本的な複素関数の微積分が計算できる。	基本的な複素関数の微積分が計算できる。	基本的な複素関数の微積分がある程度計算できる。	基本的な複素関数の微積分が計算できない。
評価項目3 コーシーの積分定理を理解できる。	コーシーの積分定理を理解できる。	コーシーの積分定理をある程度理解できる。	コーシーの積分定理を理解できない。
評価項目4 留数の基本的な計算ができる。	留数の基本的な計算ができる。	留数の基本的な計算がある程度できる。	留数の基本的な計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	指定教科書に沿って学習内容を解説していく講義形式。小テストやレポート作成を通して学習内容の定着を図る。各自の自主的な予習復習は必須。
授業の進め方・方法	指定教科書に沿って学習内容を解説していく講義形式。小テストやレポート作成を通して学習内容の定着を図る。各自の自主的な予習復習は必須。 この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポート課題を課す。
注意点	時間数が少ないので，できる限り独力で多くの問題を解き，添削を受けたり質問をしたりすることを期待する。

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
後期	3rdQ	1週	複素数の四則演算，２次方程式や高次方程式の求解	複素数の基本的な計算ができる。D1:2
		2週	複素数平面と四則演算，極形式・複素数のべき乗	複素数平面と四則演算との関係を理解する。D1:3
		3週	ドモアブルの定理，１のべき根	複素数平面と四則演算との関係を理解する。D1:3
		4週	指数関数や三角関数，正則関数	基本的な正則関数の計算ができる。D1:2
		5週	コーシー・リーマンの微分方程式，複素関数の複素微分	基本的な正則関数の微分が計算できる。D1:2
		6週	曲線の媒介変数表示，実変数複素関数の微積分	基本的な複素関数の微積分が計算できる。D1:2
		7週	複素積分の定義	基本的な複素関数の微積分が計算できる。D1:2
		8週	多項式や有理式の一周積分，コーシーの積分定理と積分公式	コーシーの積分定理を理解する。D1:3
	4thQ	9週	グルサの公式	グルサの定理を理解する。D1:3
		10週	極・留数・留数定理	留数の基本的な計算ができる。D1:2
		11週	有理式の留数定理	留数の基本的な計算ができる。D1:2
		12週	三角関数の有理式の実積分への応用	複素積分を利用して実積分を計算できる。D1:3
		13週	複素関数の評価，複素積分の評価	複素積分を利用して実積分を計算できる。D1:3
		14週	有理式の無限積分の計算	複素積分を利用して実積分を計算できる。D1:3
		15週	三角関数を含む無限積分の計算	複素積分を利用して実積分を計算できる。D1:3
		16週	期末試験	

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	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	20	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	英語特論Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	1052	科目区分	一般 / 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	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	①データベース　アヴェイル　4技能　英単語・熟語 ②SUCCESSFUL KEYS TO THE TOEIC LISTENING AND READING TEST 1 [4th Edition]		
担当教員	畑 伸興		

到達目標

TOEIC試験の対策をすることで、ビジネスにおいて必要な英語のスキルを身に着ける。

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	易しい英語で書かれた文を読んで、辞書を使わずに内容を理解できる。	外国語学習者向けに書かれた文を読んで、辞書を使えば内容を理解できる。	外国語学習者向けに易しい英語で書かれた英文を読んで、辞書を使えば内容を理解できない。
評価項目2	身近なことやビジネスに関する話や指示をパラグラフレベルで理解することができる。	身近なことに関する話や指示をパラグラフレベルで理解することができる。	身近なことに関する話や指示をパラグラフレベルで理解することができない。
評価項目3	辞書や機械翻訳を使わずに接続詞、関係詞などを使った正しい英文でパラグラフレベルの英作文が出来る。	辞書や機械翻訳を使って接続詞、関係詞などを使った正しい英文でパラグラフレベルの英作文が出来る。	辞書や機械翻訳をつかって接続詞、関係詞などを使った正しい英文でパラグラフレベルの英作文が出来ない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	概要: TOEIC対策として必要な文法事項を確認しながら、授業を展開する。 授業の進め方と授業内容・方法: TOEIC L&R TESTのための基礎演習を一緒に行う。 この授業は学修単位のため、自学自習として課題を課す。
授業の進め方・方法	1.TOEIC テスト対策を行う。(文法・語法中心) 2.この授業は学修単位のため、自学自習として課題を課す。
注意点	注意点: 中間テストは主に授業で学習した内容、期末テストはTOEIC IPを利用し、成績をつける。

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
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		2週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		3週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		4週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		5週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		6週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		7週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		8週	中間試験	中間試験
	4thQ	9週	試験返却・解説	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		10週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2

		11週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		12週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		13週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		14週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		15週	小テストおよび演習	毎回小テストを行い、教科書の内容の定着を図る。また、できるだけたくさんの問題を解くことで、TOEICテストに備える。 b1:1,2 b2:1,2
		16週	期末試験	期末試験 TOEIC IP

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

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	中国語Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	1053	科目区分	一般 / 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	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「Let's try! すぐ使えるカンタン中国語」		
担当教員	前崎 麗		

到達目標

中国語の常用表現の学習を通じて、中国語に関する基礎的な知識を理解する。

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 文に対する理解、中国語の初歩的理解力	文に対する理解を深め、中国語の初歩的理解力を養成することができる。	文に対する理解を深め、中国語の初歩的理解力を養成することがある程度できる。	文に対する理解を深め、中国語の初歩的理解力を養成することができない。
評価項目2 初歩的作文の能力	初歩的作文の能力が身についている、	初歩的作文の能力をがある程度身についている、	初歩的作文の能力が身についていない、

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	中国語の常用表現の学習を通じて、中国語に関する基礎的な知識を理解する。
授業の進め方・方法	各学習項目ごとに，学習内容の解説とその関連事項を講義する。その講義を基に，繰り返し練習を行い，現実に使われている中国語に慣れる。 この科目は学習単位科目のため、事後課題として個人学習を課す。
注意点	特になし

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	動詞“有”、選択疑問文（	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		2週	動詞“有”、選択疑問文（	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		3週	量詞、動詞“在”、前置詞“离”（	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		4週	量詞、動詞“在”、前置詞“离”（	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		5週	部分否定、方位詞、自動詞“想”、“太 ～ 了”	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		6週	部分否定、方位詞、自動詞“想”、“太 ～ 了”	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		7週	前置詞“在”、 前置詞“从”	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		8週	数量補語、助動詞“会”、様態補語	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
	2ndQ	9週	数量補語、助動詞“会”、様態補語	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		10週	“正在/在/正/ ～ 呢”、アスペクト助詞“了”、“”	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		11週	動詞の重ね型、助動詞“被”	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		12週	動詞の重ね型、助動詞“被”	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		13週	前期の学習をまとめ	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		14週	前期期末試験	
		15週	答案返却・解答	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1 -2
		16週	答案返却・解答	構文に対する理解を深め、中国語の理解力を養成する。B1:1-2,B2:1

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	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	20	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	グローバル・スタディーズ

科目基礎情報

科目番号	1054	科目区分	一般 / 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	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜、授業の中で関連資料を配布。		
担当教員	田村 昌己,中澤 拓哉		

到達目標

・グローバル化の進展する現代世界を考察するための基本的な視点を身につける。
・貧困と開発、人権の重要性を学び、国境を越えた国際的な諸課題を自分の問題として考える。
・政治・経済・文化といった諸領域の関係性をグローバルな文脈から読み解いていく。

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	グローバル化の進展する現代社会を読み解くための基本的な視座を用いて具体的な問題を考察できる。	グローバル化の進展する現代社会を考察するための基本的な視座が身についている。	グローバルな現代社会を考察するための基本的な視点に欠ける。
評価項目2	貧困と開発、人権の重要性を理解し、そうした観点から問題を論じることができる。	貧困と開発、人権の重要性を理解している。	貧困と開発、人権の重要性が理解できていない。
評価項目3	領域横断的にグローバルな視座を活用できる。	領域横断的なグローバルな視座が身についてる。	グローバルな視座を身につけることができていない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	講義形式で授業は行っていくが、重要なトピックに関しては、学生との議論を通して論点の整理を行っていく。また、必要に応じて視聴覚教材も活用していく。学期末試験とその他、適宜レポートなどの提出物を課す。
授業の進め方・方法	講義形式で授業は行っていくが、重要なトピックに関しては、学生との議論を通して論点の整理を行っていく。また、必要に応じて視聴覚教材も活用していく。
注意点	この授業は学修単位のため、自学自習として、各授業のテーマに関してレポートなどの課題を課す。

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	旧ソ連と民族問題（1）：歴史的背景	ソ連の略史を読み解きながら，民族問題や未承認国家といった国際政治上の重要な概念について理解する。A1:3, A3:1
		2週	旧ソ連と民族問題（2）：ウクライナの事例	ウクライナ史を読み解き，現在それらの諸国で起きている戦争および政治的問題について理解する。A1:3, A3:1-2
		3週	旧ソ連と民族問題（3）：カフカースの事例	カフカース史を読み解き，現在それらの諸国で起きている戦争および政治的問題について理解する。A1:3, A3:1
		4週	旧ユーゴスラヴィアと民族問題（1）：歴史的背景	ユーゴスラヴィア史の基礎的事項を理解する。A1:3, A3:1
		5週	旧ユーゴスラヴィアと民族問題（2）：ボスニアの場合	ボスニア史について学び，現在のボスニアおよび周辺諸国における政治的問題について理解する。A1:3, A3:1
		6週	旧ユーゴスラヴィアと民族問題（3）：モンテネグロの場合	モンテネグロ史について学び，現在のモンテネグロおよび周辺諸国における政治的問題について理解する。A1:3, A3:1
		7週	ヨーロッパ統合の中の民族問題	ヨーロッパ統合について学び，その意義・達成および問題点について理解する。A1:3, A3:1
		8週	オリンピックと政治	オリンピックと政治の関わりについて考える。A1:3, A3:1,2
	2ndQ	9週	北京オリンピックと人権問題	北京オリンピックにおける「外交的ボイコット」とその背景にある人権問題について理解する。A1:3, A3:1,2
		10週	チベット問題	チベット問題の歴史的経緯と現状について理解する。A1:3, A3:1,2
		11週	ウイグル問題	ウイグル問題の歴史的経緯と現状について理解する。A1:3, A3:1,2
		12週	香港問題	香港問題の歴史的経緯と現状について理解する。A1:3, A3:1,2
		13週	ブータンと中国	ブータンの歴史・文化・宗教・政治と対中関係について理解する。A1:3, A3:1,2
		14週	国際社会と中国	国際社会は中国とどのように向き合うべきかを考える。A1:3, A3:1,2
		15週	期末試験	試験を実施し理解度を確かめる。A1:3, A3:1,2
		16週	試験の解答と解説	全体の総括を行なう。A1:3, A3:1,2

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	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	70	0	0	0	30	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	保健・体育Ⅴ

科目基礎情報

科目番号	1055	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書「アクティブスポーツ」（総合版）大修館書店		
担当教員	有馬 弘智,横山 学		

到達目標

1.ゲーム成立のためリーダーシップを発揮して仲間をまとめることができる。
　また、リーダーに対して協力できる。
　ゲームを運営できる。

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	審判としてプレイの判定ができたうえで、ゲーム成立のためリーダーシップを発揮できる。	ゲーム成立のためリーダーシップを発揮できる。	ゲーム成立のためリーダーシップを発揮する人に協力できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	いろんなスポーツを体験し技術や理論を理解するとともに、スポーツの必要性を理解する。
授業の進め方・方法	それぞれの種目の基礎技術は下級生時に修得しているので、ゲーム中心の内容で授業を実施。 その中で各種目の運動理論をより深く理解し、個人の基礎技術の向上、審判技術のレベル向上を目指す。 また、自分の興味ある種目を選択させることで、社会体育への継続を目指す。
注意点	天候により授業内容の変更があるため、常に屋外・屋内どちらでもできるよう準備する。 授業参加には、運動に望ましい服装およびシューズの準備、ケガ予防の観点から装飾品を着用しない等の要件を満たすことが必須である。

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
後期	3rdQ	1週	オリエンテーション 選択種目の決定	後期選択種目を確定させるとともに、受講する上で守るルールを確認する。F2:1-4
		2週	体育祭の練習 体育祭(1)	個々の運動能力を発揮するとともに、他の学生と協調しながら積極的にスポーツに取り組む姿勢を養う。F2:1-4,F3:1-5
		3週	体育祭(2)	個々の運動能力を発揮するとともに、他の学生と協調しながら積極的にスポーツに取り組む姿勢を養う。F2:1-4,F3:1-5
		4週	スポーツテスト(1)	毎年測定することにより，自分自身の運動能力を把握し，運動能力の向上を目指す。F1:1-4
		5週	スポーツテスト(2)	毎年測定することにより，自分自身の運動能力を把握し，運動能力の向上を目指す。F1:1-4
		6週	【サッカー・バスケ・ ソフトバレー・バドミントン(・ゴルフ)】 ゲーム(1)	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
		7週	ゲーム(2)	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
		8週	ゲーム(3)	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
	4thQ	9週	ゲーム(4)	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
		10週	ゲーム(5)	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
		11週	ゲーム(６)	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
		12週	ゲーム(７)	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
		13週	ゲーム(８)	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
		14週	ゲーム(９)	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
		15週	実技試験	正しいゲームの運営を行い、個人の技術、審判技術の向上を目指す。F2:1-4,F3:1-5
		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
分野横断的能力	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	
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	

				日常の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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	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	

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	50	0	0	50	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	50	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	海外英語演習

科目基礎情報

科目番号	1056	科目区分	一般 / 選択
授業形態	実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	AIC付属語学学校で配布される教材		
担当教員	盛岡 貴昭		

到達目標

海外における英語の学習・体験を通じて，英語によるコミュニケーション能力（スピーキング，リスニング，リーディング，ライティング）の向上を図る。

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	滞在中にリスニング・スピーキングの能力を習得する。	滞在中にリスニング・スピーキングのある程度の能力を習得する。	滞在中にリスニング・スピーキングの能力を習得できない。
評価項目2	滞在中にリーディング・ライティングの能力を習得する。	滞在中にリーディング・ライティングのある程度の能力を習得する。	滞在中にリーディング・ライティングの能力を習得できない。
評価項目3	海外経験を通じて国際感覚を身につける。	海外経験を通じてある程度の国際感覚を身につける。	海外経験の中で国際感覚を身につけることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	海外における英語の学習・体験を通じて，英語によるコミュニケーション能力（スピーキング，リスニング，リーディング，ライティング）の向上を図る。
授業の進め方・方法	夏季期間中、ニュージーランド・アラ・インスティチュート・オブ・カンタベリ（AIC）付属語学学校において、１週間あたり22時間の授業を４週間行う。期間中は英語を日常言語とするニュージーランドの家庭に４週間滞在する。
注意点	アラ・インスティチュート・オブ・カンタベリ付属語学学校での評価８０%、実施報告書１５%、および実施報告会５%の評価を総合して１００点法で評価する。事前に行われる説明会に必ず参加すること。

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	アラ・インスティチュート・オブ・カンタベリ付属語学学校にて設定される授業プログラムによる。その一例を以下に示す。 Listening and speaking (20) Grammar (10) Reading (10) Integrated skills development (20) Vocabulary (10) Writing (10) Phrasal verbs and idioms (8)	日常生活の身直な話題について聞いたり、読んだりしたことを理解し、情報や考えなどを簡単な英語で話したり、書いたりして相手に伝える能力を身につける。 B2:1,2 B2：1,2 相手が話すことを理解しようと努めたり、自分が話したいことを相手に伝えようとする姿勢などを、積極的に英語を使って、コミュニケーションを図ろうとする態度を身につける。 B2：1,2
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		

		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

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	80	5	0	0	15	0	100
基礎的能力	80	5	0	0	15	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	教育支援活動

科目基礎情報

科目番号	1057	科目区分	一般 / 選択
授業形態	実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	特に指定しない		
担当教員	全教員		

到達目標

体験入学，オープンキャンパス，理科学支援教育，地域連携イベントなど本校が共同して行う学外行事等の運営に参加することを通して，授業等で習得した知識や技術の確認，教育支援活動を行う上で必要な知識や技術を習得することを目標とする。また，活動の参加者同士による同作業を遂行する能力やコミュニケーション能力を養成することを目標とする。この単位は，行事等において，一般人を対象に，学習により習得した知識や技術を十分に発揮することに意義を求めている。

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	各種学校行事への参加の目的を理解している。	各種学校行事への参加の目的を理解している。	各種学校行事への参加の目的を理解していない。	
評価項目2	事前研究を行い，授業等で学んだ内容を確認できる。	事前研究を行い，授業等で学んだ内容を確認できる。	事前研究を行い，授業等で学んだ内容を確認できない。	
評価項目3	習得した知識や技術を十分に活用できる。	習得した知識や技術を活用できる。	習得した知識や技術を活用できない。	
評価項目4	他の参加者と協力して共同作業を行い，行事を活発化できる。	他の参加者と協力して共同作業を行い，行事を活発化できる。	他の参加者と協力して共同作業を行い，行事を活発化できない。	

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	体験入学，オープンキャンパス，理科学支援教育，地域連携イベントなど本校が共同して行う学外行事等の運営に参加することを通して，授業等で習得した知識や技術の確認，教育支援活動を行う上で必要な知識や技術を習得することを目標とする。また，活動の参加者同士による同作業を遂行する能力やコミュニケーション能力を養成することを目標とする。この単位は，行事等において，一般人を対象に，学習により習得した知識や技術を十分に発揮することに意義を求めている。
授業の進め方・方法	各種学校行事に参加するため，事前に必要な知識や技術を研究する。授業等で既習得の内容に関しては復習を行い，未習得の内容に関しては，担当教員の指導下で，参加者同士協力しながら学習し，必要な知識や技術を習得する。行事参加時，習得した知識や技術を十分に活用し，他の参加者と協力して，行事を活発化する。
注意点	担当教員が提出した，学生の教育支援活動の実績を証する教育支援活動証明書により教務小委員会において協議し，「合格」または「不合格」で評定する。 遅刻・欠席等で他の参加者に迷惑をかけない。挨拶等の社会ルールを守る。行事の担当教員の指示に従い，事故に注意し，本校学生として常識のある行動をする。

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	各種学校行事への参加目的を理解する。	各種学校行事への参加の目的を理解している。E1:1
		2週	教育支援活動を行う上で必要になる知識や技術について，授業等で既習得の内容を復習し，未習得の知識や技能を学習する。	事前研究を行い，授業等で学んだ内容を確認する。新しい内容を学習する。C1:1,D3:1,2
		3週	各種学校行事に参加するための心構えなどの事前のガイダンスを受ける。	各種学校行事への参加の目的を再確認する。
		4週	授業時間外において，各種学校行事に参加するための準備も含めて各学生が30時間以上の活動を行う。	習得した知識や技術を十分に活用する。他の参加者と協力して共同作業を行い，行事を活発化する。 B1:1,2,B2:1,2,B3:1-3,D3:1,E1:1,2,E5:1,2,E6:1-3
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		

		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

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

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	工学実験Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	3036	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: 4
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	自作テキスト		
担当教員	長岡 史郎,矢木 正和,三河 通男,月本 功,清水 共,森宗 太一郎,岩本 直也,吉岡 源太,大西 章也		

到達目標

1. 回路，通信，計算機，デバイス等の専門技術に関する基礎知識を学び，それらをデザイン，問題発見，問題解決に応用できる能力を培う。
2. 物事を論理的に考えて，文章で記述できる能力を培う。

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	
提出期限内に報告書を提出する	提出期限内に報告書を提出した	提出期限内に報告書を提出した	提出期限内に報告書を提出しなかった	
体裁（含原理・実験方法）が整った報告書を作成できる	実験報告書として，十分な体裁が整っている	実験報告書として，一応の体裁が整っている	実験報告書として，体裁が整っていない	
実験データの取得及び処理が適切に行える	実験データの取得・処理が理想的な内容で行えている	実験データの取得・処理が適切に行えている	実験データの取得・処理が適切に行えていない	
実験結果に対する検討・考察が適切に行える	実験結果に対する検討・考察が理想的な内容で行えている	実験結果に対する検討・考察が適切に行えている	実験結果に対する検討・考察が適切に行えていない	

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	回路，通信，コンピュータ，電子デバイス等の専門技術に関する各テーマについて設計，製作，評価を行いながら，問題発見能力や問題解決能力を培う。実験は，少人数の班に分かれて学生が主体的に行う。各テーマごとに各自が報告書を作成する。
授業の進め方・方法	実験テーマは回路，通信，コンピュータ，電子デバイス等の幅広い分野のる９テーマがあり，それぞれ１～７週間で完結する。少人数の班に分かれ，各テーマ専属の指導教員からきめの細かい指導を受けながら学生が主体的に実験できる環境のもとで進められる。各テーマの実験が終了するごとに，各人が１通の報告書を提出期限内に提出しなければならない。報告書の提出期限は，原則として，次の「工学実験Ⅱ」の日（含予備日）の17時とする。
注意点	全実験テーマを実施し，全レポートが提出されていることを評価の条件とする。欠課や公欠の場合は，予備日などを利用して後日必ず追実験をしなければならない。やむを得ない理由なく欠課した場合は，原則として追実験を認めず，不合格とする。評価は，各テーマごとに4時間あたり20点満点の配点で採点し，全体の合計を100点満点に換算して最終成績とする。

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	「工学実験Ⅱ」の内容,進め方，評価方法，注意事項などを理解する
		2週	VHDLによる論理回路設計	専門技術に関する知識を説明できる D2:1,2
		3週	VHDLによる論理回路設計	回路の動作や素子の役割を説明できる D2:1-3
		4週	VHDLによる論理回路設計	設計した回路を製作できる D2:1-3 E3:1-3
		5週	VHDLによる論理回路設計	波形観測や回路シミュレーション等により，回路動作を確認できる D2:1,2 E4:1,2
		6週	VHDLによる論理回路設計	論理的に思考し，設計上の問題を解決できる D2:1,2 E4:1,2 E5:1,2 E6:1-3
		7週	VHDLによる論理回路設計	設計した素子や回路を作製し，それを評価・調整することが出来る E3:1-3 E6:1-3
		8週	講義	情報セキュリティーに関する知識を得る。
	2ndQ	9週	VHDLによる論理回路設計	設計した素子や回路を作製し，それを評価・調整することが出来る E3:1-3 E6:1-3
		10週	スペクトラム・アナライザ	専門技術に関する知識を説明できる D2:1,2
		11週	太陽電池の特性測定	波形観測や回路シミュレーション等により，回路動作を確認できる D2:1,2 E4:1,2
		12週	航法無線機器	情報機器を活用して結果の処理ができる C2:1,2
		13週	発光ダイオードの特性測定	理論値や設計値と実測値との差異の原因を説明できる。問題を発見できる B3:1-3 E4:1,2
		14週	予備日	やむを得ない事情により実施できなかった実験を実施する
		15週	マイクロ波機器	回路の動作や素子の役割を説明できる D2:1-3

		16週	注）　実際に実施する実験テーマの順番は，班ごとに異なる	テーマごとにレポートを作成する。　B2:1,2
後期	3rdQ	1週	薄膜回路の設計・製作	専門技術に関する知識を説明できる D2:1,2
		2週	薄膜回路の設計・製作	簡単な集積回路，薄膜回路が設計できる　D2:1,2 E2:1,2
		3週	薄膜回路の設計・製作	設計した素子や回路を作製し，それを評価・調整することが出来る E3:1-3　E6:1-3
		4週	薄膜回路の設計・製作	薄膜回路の作製プロセスについて説明できる D3:1,2
		5週	ロボットの自律制御	専門技術に関する知識を説明できる D2:1,2
		6週	ロボットの自律制御	論理的に思考し，設計上の問題を解決できる D2:1,2　E4:1,2　E5:1,2　E6:1-3
		7週	予備日	やむを得ない事情により実施できなかった実験を実施する
		8週	ロボットの自律制御	発見した問題点の解決策を，実験結果をもとに考察し具体策を提案できる。問題を解決できる D2:1-5　E5:1,2
	4thQ	9週	ロボットの自律制御	情報機器を活用して結果の処理ができる　C2:1,2
		10週	通信用フィルターの設計製作	簡単なフィルタ回路が設計できる D2:1,2　E2:1,2
		11週	通信用フィルターの設計製作	回路の動作や素子の役割を説明できる　D2:1-3
		12週	通信用フィルターの設計製作	波形観測や回路シミュレーション等により，回路動作を確認できる D2:1,2　E4:1,2
		13週	通信用フィルターの設計製作	設計した素子や回路を作製し，それを評価・調整することが出来る B3:1-3　E3:1-3　E6:1-3
		14週	予備日	やむを得ない事情により実施できなかった実験を実施する
		15週	予備日	やむを得ない事情により実施できなかった実験を実施する
		16週	注）　実際に実施する実験テーマの順番は，班ごとに異なる	テーマごとにレポートを作成する。　B2:1,2

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4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13

				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9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13

				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2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13

評価割合

	報告書					その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	卒業研究

科目基礎情報

科目番号	3037	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 12
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	12
教科書/教材	指導教員により個別に指示される		
担当教員	長岡 史郎,三崎 幸典,矢木 正和,三河 通男,ジョンストン ロバート,月本 功,清水 共,森宗 太一郎,岩本 直也,吉岡 源太,大西 章也		

到達目標

専門的な技術を習得し，同時に研究の方法を体験的に学び，研究態度を身に付ける。1 年間の研究計画を立て計画的に継続して研究を進め，自主性と自己を律して継続して研究する姿勢を身に付ける。また，研究を通して，問題発見能力や問題解決能力を培う。研究の経過及び研究論文の作成によって論述能力を磨く。卒業研究発表を通してプレゼンテーションの能力を磨く。

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
コミュニケーションを取りながら研究を遂行できる	コミュニケーションを取りながら指導に従って取り組み，着実に研究を進めた	概ね，コミュニケーションを取りながら指導に従って取り組めた	しばしば指導に従わず，まじめに取り組まなかった
研究に関する基礎知識を身につけている	研究に用いた基礎技術・基礎知識に関する十分な記述がある	基礎技術・基礎知識に基づいた研究がなされている	基礎技術・基礎知識に基づいていない
文献調査などの情報収集ができる	参考文献が明記され、本文中に適切に引用されている	参考文献が記されている	文献調査していると認められない
研究過程で生じた問題を解決できる	研究過程で生じた問題とそれを解決した内容の記述がある	研究目的を概ね達成できている（生じた問題を解決してきたと考えられる）	問題解決に取り組んでいると認められない
継続して研究に取り組むことができる	１年間の研究として、充実した内容の研究がなされている	１年間の研究として、標準的な内容の研究がなされている	１年間の研究として認められない内容である
研究内容を文章や口頭で論理的に説明できる	研究内容が論理的に述べられ、よくまとまっている	研究内容が概ね論理的に述べられている	論理性が認められない
情報機器を活用して報告書や資料を作成できる	学術誌投稿レベルと同等の，完成度の高い文書が作成できている	各種ツールを用いて作成された表、グラフ、図、数式を含む文書が作成できている	各種ツールを用いて作成された表、グラフ、図、数式を含む文書が作成できていない
口頭発表で，研究内容・成果等を報告できる	情報機器を用いた口頭発表で，研究内容・成果等を正確に分かりやすく報告できる	情報機器を用いた口頭発表で，研究内容・成果等を概ね正確に分かりやすく報告できる	情報機器を用いた口頭発表で，研究内容・成果等を報告できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	これまでの学びの総まとめとして，各研究室に所属して担当教員の指導の下に独自のテーマについて研究を行う。これまでに学んだ広範囲な知識や技術を基礎として，特定の専門分野の内容を掘り下げ理解するとともに，新たな問題の発見・解決に向けた取り組み方や自立的で継続的な研究の進め方などを習得する。さらに，科学技術の社会的役割を理解し，研究成果の発表の意義やその方法について学ぶ。
授業の進め方・方法	指導教員との意思の疎通を図り，自主的に継続して，計画的に取り組む。卒業論文を作成し，口頭発表する。
注意点	この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。 オフィスアワー：各指導教員と相談してください。

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	研究テーマの決定，情報セキュリティの基礎	研究を実施する研究室を選択し，適切な研究テーマを決定する。 情報セキュリティの3要素(機密性，完全性，可用性)やインターネットリテラシーの基礎を理解し，説明できる。D2:1,3
		2週	研究計画の立案	研究計画を立案することができる。 E1:2
		3週	研究計画の立案	同上
		4週	研究計画の立案	同上
		5週	研究計画の立案	同上
		6週	研究の実施	研究に関する基礎知識を身につけている。 コミュニケーションを取りながら研究を遂行できる。 B1:2, B2:2, B3:2 文献調査などの情報収集が出来る。 C1:1, D5:2 研究課程で生じた問題を解決できる。 E5:2 継続して研究に取り組むことができる。 E6:1
		7週	研究の実施	同上
		8週	研究の実施	同上
	2ndQ	9週	研究の実施	同上
		10週	研究の実施	同上
		11週	研究の実施	同上
		12週	研究の実施	同上

		13週	研究の実施	同上
		14週	研究の実施	同上
		15週	研究の実施	同上
		16週	研究の実施	同上
後期	3rdQ	1週	研究の実施	同上
		2週	研究の実施	同上
		3週	研究の実施	同上
		4週	研究の実施	同上
		5週	研究の実施	同上
		6週	研究の実施	同上
		7週	研究の実施	同上
		8週	研究の実施	同上
	4thQ	9週	研究の実施	同上
		10週	研究の実施	同上
		11週	卒業論文の作成	情報機器を活用して報告書や資料を作成できる。 C2:1-2 C3:1-3 研究内容を文章で論理的に説明できる B2:2
		12週	卒業論文の作成	同上
		13週	卒業論文の作成	同上
		14週	卒業研究発表の準備	情報機器を活用して報告書や資料を作成できる。
		15週	卒業研究発表の準備	同上
		16週	卒業研究発表	情報機器を活用して口頭発表ができる。 C4:1-7 研究内容を口頭で論理的に説明できる

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
基礎的能力	工学基礎	情報リテラシー	情報リテラシー	情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。	3	前1
				個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。	3	前1
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威を認識している	3	前1
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威に対して実践すべき対策を説明できる。	3	前1
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	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。	4	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2,後3,後4,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。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後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。	4	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2,後3,後4,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。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10

				キルヒホッフの法則を適用し、実験結果を考察できる。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				分流・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				ブリッジ回路の平衡条件を適用し、実験結果を考察できる。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				重ねの理を適用し、実験結果を考察できる。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				インピーダンスの周波数特性を考慮し、実験結果を考察できる。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				共振について、実験結果を考察できる。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後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。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				論理回路の動作について実験結果を考察できる。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				ダイオードの電気的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10

				トランジスタの電気的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
				ディジタルICの使用方法を習得する。	4	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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10
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1,前2,前6,後11,後14,後16
				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1,前2,前6,後11,後14,後16
				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1,前2,前6,後11,後14,後16
				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1,前2,前6,後11,後14,後16
				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1,前2,前6,後11,後14,後16
				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、ボディーランゲージなど)。	3	前1,前2,前6,後11,後14,後16
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	前2,前6
				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6
				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6
				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6,後11,後14
				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6,後11,後14
				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6,後11,後14
				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6,後11,後14
				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6,後11,後16
				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6,後11,後16
				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6
				複数の情報を整理・構造化できる。	3	前2,前6
				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6
				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6,後11,後14,後16
				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6,後11,後14,後16
				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6,後11,後14,後16
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3	前6,後11,後14,後16
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	前6,後11,後14,後16
				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6,後11,後14,後16
	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6
				自らの考えで責任を持ってものごとに取り組むことができる。	3	前6
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	前2

				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	前6
				日常の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6
				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6
				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6
				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6
				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6
				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6
				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6
				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6
				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6
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	前6
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	前6
				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6
				自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	3	前6
				その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状で必要な学習や活動を考えることができる。	3	前6
				キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	3	前6
				これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	3	前6
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でどのように活用・応用されるかを説明できる。	3	前6
				企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	3	前6
				企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	3	前6
				企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	3	前6
				企業には社会的責任があることを認識している。	3	前6
				企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	3	前6
				調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	3	前6
				企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	3	前6
				社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	3	前6
				技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	3	前6
				技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。	3	前6
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	3	前6
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	3	前6
				コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	3	前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。	3	前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。	3	前6
				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	3	前6
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	3	前6,後11,後14,後16
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	3	前6,後11,後14,後16
				経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	3	前6,後11,後14,後16

評価割合

	研究発表	報告書	取組内容（指導教員による評価）	姿勢・態度		その他	合計
総合評価割合	20	20	40	20	0	0	100
基礎的能力	0	0	20	20	0	0	40
専門的能力	20	20	20	0	0	0	60

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	半導体デバイス工学

科目基礎情報

科目番号	3038	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	高橋清　著「森北電気工学シリーズ４　半導体工学　第3版」森北出版/自作教材		
担当教員	長岡 史郎		

到達目標

電気磁気学や量子力学を基礎として材料中での電子の振る舞いや物理現象を取り扱った分野であり、それらの現象を理解することは電気系の技術者としてデバイスを利用するために重要となる。
本授業では、微視的世界の物理現象をイメージし、物理現象やデバイスの動作原理を説明できるようになることを目標とする。

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	
半導体の特徴について簡単に説明できる。	半導体の特徴について、理解し、説明できる。	半導体の特徴について、概ね説明できる。	半導体の特徴について、説明できない。	
接合に関する基本事項について説明できる。	接合に関する基本事項について理解し、説明できる。	接合に関する基本事項について、概ね説明できる。	接合に関する基本事項について、説明できない。	
降伏現象について説明できる。	降伏現象について理解し、説明できる。	降伏現象について理解し、概ね説明できる。	降伏現象について理解し、説明できない。	
発光素子と受光素子の動作原理を定性的に説明できる。	発光素子と受光素子の動作原理を理解し、定性的に説明できる。	発光素子と受光素子の動作原理を定性的に、概ね説明できる。	発光素子と受光素子の動作原理を定性的に説明できない。	
トランジスタの動作原理を定性的に説明できる。	トランジスタの動作原理を理解し、定性的に説明できる。	トランジスタの動作原理を概ね、定性的に説明できる。	トランジスタの動作原理を定性的に説明できない。	
半導体を構成する元素の電子配置について説明できる。	半導体を構成する元素の電子配置について理解し、説明できる。	半導体を構成する元素の電子配置について、概ね説明できる。	半導体を構成する元素の電子配置について説明できない。	
主な化合物半導体の結晶構造について知っている。	主な化合物半導体の結晶構造ついての知識があり、その概要を説明できる。	主な化合物半導体の結晶構造についての知識を概ね説明できる。	主な化合物半導体の結晶構造についての知識がない。	
結晶の種類について知っている	結晶の種類についての知識があり、その概要を説明できる。	結晶の種類についての知識を概ね説明できる。	結晶の種類についての知識がない。	
物質の結合について説明できる。	物質の結合について理解し、説明できる。	物質の結合について概ね説明できる。	物質の結合について説明できない。	

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	教科書の内容に沿って講義する。説明が必要と感じた部分は、自作教材を用いて補足しながら講義をすすめる。半導体デバイスの基礎であるｐｎ接合までのおさらいを行った後、ダイオード、バイポーラトランジスタ、MOS、MOS FET、化合物系のトランジスタについて電気特性の解析をしながら説明する。さらに、半導体の光学的性質、熱電的性質の説明とそれを使ったデバイスについても説明する。最先端デバイスについても説明を加える。 14年間の企業における研究開発で経験した集積回路用新規放射線レジストの研究開発、開発したレジストの上市とユーザ対応、超伝導磁束計の研究、光磁気ディスクのマスタリングと生産支援及びAS-MO研究等の経験を活かし、実際のデータ等を用いて講義する。
授業の進め方・方法	本授業では、半導体のみならず個体の様々な物理現象を感覚的に理解し、半導体物性や半導体デバイスの動作原理を俯瞰できるように配慮して講義する。各種モデルやグラフの意味するところを中心に説明し、微視的世界に興味を持てる内容にしたい。板書とパワーポイントで進める。
注意点	

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 半導体とは？	1年間で学ぶ学習項目を理解する。
		2週	固体のバンド理論　概要説明 量子論入門　黒体輻射、パルマ-系列	光と電子の粒子性と波動性を説明できる。 D2:1-3
		3週	ボーアの水素原子モデル ドブロイの関係式, シュレーディンガーの波動方程式	シュレーディンガーの波動方程式の導出過程及び意味を説明できる。D2:1-3
		4週	束縛粒子 フェルミエネルギー	束縛粒子に関する簡単な計算ができる。D2:1-3
		5週	状態密度関数 固体の結合力	固体の結合力について説明できる。D2:1-3
		6週	結晶　ブラベー格子、ミラー指数	ブラベ-格子について説明できる。 ミラー指数を計算できる。"D2:1-3
		7週	"固体の帯理論 帯理論の定性的説明 波動方程式による帯理論 "	帯理論定性的な説明ができる。D2:1-3
		8週	答案返却、問題解説、出欠及び前期総合成績確認 ブリルアンゾーン	

	2ndQ	9週	波動方程式による帯理論	波動方程式による帯理論の導出過程を説明できる。 D2:1-3
		10週	"統計力学の基礎 エネルギー分布則の種類 フェルミディラックの分布関数"	エネルギー分布則の種類について説明できる。 フェルミディラックの分布関数を使った計算ができる。"D2:1-3
		11週	"p-n接合 半導体接合の分類　エネルギーバンド図"	ｐ-n接合のエネルギー準位図が書ける。 D2:1-3
		12週	p-n接合の電流電圧特性　整流性の定性的説明	ｐ-n接合のエネルギー準位図を使って、整流特性が説明できる。D2:1-3
		13週	整流性の定量的説明	p-n接合の電流の式の導出過程を説明できる。 D2:1-3
		14週	"整流性の定量的説明 理想係数"	p-n接合の電流の式を用いた簡単な計算ができる。 D2:1-3
		15週	p-n接合の逆方向降伏現象	p-n接合の逆方向降伏現象について説明できる。 D2:1-3
		16週	答案返却、問題解説、出欠及び前期総合成績確認	
後期	3rdQ	1週	前期末のおさらい整流性　理想係数	p-n接合の電流の式の導出過程の説明とそれを用いた簡単な計算ができる。 D2:1-3
		2週	"p-n接合の接合容量 階段形不純物分布の接合容量"	階段型不純物分布をもつｐ-ｎ接合の接合両々を計算できる。D2:1-3
		3週	"傾斜形不純物分布の接合容量 トンネル(エサキ)ダイオード"	傾斜型不純物分布をもつｐ-ｎ接合の接合両々を計算できる。 トンネルダイオードの動作を説明できる。 D2:1-3
		4週	"金属半導体接触 金属半導体接触のエネルギー準位図"	金属半導体接触のエネルギー準位図が書ける。 整流特性を説明できる。 D2:1-3
		5週	ヘテロ接合のエネルギー準位図	ヘテロ接合のエネルギー準位図が書ける。
		6週	"ヘテロ接合の電流輸送機構と電子素子への応用 ダブルヘテロ接合"	ヘテロ接合の電流輸送機構について説明できる。 ヘテロ接合の電子素子への応用について、説明できる。D2:1-3
		7週	トランジスタ　接合形トランジスタの基礎動作	トランジスタを分類して説明できる。 接合型トランジスタのエネルギー準位図が書ける。 エネルギー準位図を用いてトランジスタの動作を説明でる。D2:1-3
		8週	答案返却、問題解説、出欠確認	
	4thQ	9週	"電界効果型トランジスタの基礎動作 電荷結合素子"	電界効果トランジスタの動作を説明できる。 D2:1-3
		10週	電界効果トランジスタ　MOS	MOS構造のエネルギー準位図が書ける。D2:1-3
		11週	電界効果トランジスタ　MOS	MOSトランジスタの動作をエネルギー準位図を用いて説明できる。D2:1-3 "
		12週	集積回路	集積回路の歴史と現状について説明できる。 集積回路の作製プロセスを説明できる。D2:1-3
		13週	半導体の光学的性質	半導体からの発光について説明できる。 光電効果について説明できる。D2:1-3
		14週	発光デバイスと受光デバイス	発光ダイオード、半導体レーザーダイオードの動作原理を説明できる。 太陽電池、フォトダイオード、フォトトランジスタの動作について説明できる。D2:1-3
		15週	半導体の各種性質	熱電適正室について説明できる。 磁電効果について説明できる。 ひずみ抵抗効果について説明できる。 D2:1-3
		16週	答案返却、問題解説、出欠及び総合成績確認	

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・電子系分野	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。	4	前2,前4,前5
				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。	4	前2,前4,前5
				原子の構造を説明できる。	4	前2,前3,前4
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	前2,前3,前4,前6
				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。	4	前4,前5,前6,前9,前10
				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。	4	前5,前6,前7
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	前7,前9,前10
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	前7,前9,前10

				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。	4	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後10
				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。	4	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後10
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後10

評価割合

	試験	発表	レポート	合計
総合評価割合	80	5	15	100
基礎的能力	60	5	10	75
専門的能力	20	0	5	25

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電子計測

科目基礎情報

科目番号	3039	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：岩崎 俊「電磁気計測」コロナ社		
担当教員	三崎 幸典		

到達目標

1、電子計測の測定原理と誤差、及び計測標準と単位系の基礎を理解できている。
2、直流電圧・直流電流・直流電力・抵抗の測定について理解できている
2、交流電圧・交流電流・交流電力・抵抗・インピーダンス・波形などの測定について理解できている。
3、電子回路や計測器の原理を利用して計測の基礎を理解できている。

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	電子計測の測定原理と誤差、及び計測標準と単位系の基礎を説明でき、組み合わせることができる。	電子計測の測定原理と誤差、及び計測標準と単位系の基礎を説明できる。	電子計測の測定原理と誤差、及び計測標準と単位系の基礎を説明できない。
評価項目2	直流電圧・直流電流・直流電力・抵抗の測定について注意点を説明できる。	直流電圧・直流電流・直流電力・抵抗の測定について説明できる	直流電圧・直流電流・直流電力・抵抗の測定について説明できない
評価項目3	交流電圧・交流電流・交流電力・抵抗・インピーダンス・波形などの測定について注意点を説明できる。	交流電圧・交流電流・交流電力・抵抗・インピーダンス・波形などの測定について説明できる。	交流電圧・交流電流・交流電力・抵抗・インピーダンス・波形などの測定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	電子計測の測定原理と誤差、及び計測標準と単位系の基礎知識を学習したうえで、直（交）流電圧・直（交）流電流・直（交）流電力・抵抗・インピーダンス・波形などの各種測定方法について、電子回路や計測器の原理を利用して知識を修得する。また実際の測定についても理解し知識を修得する。
授業の進め方・方法	教材を基準にして、計測標準や電子計測器の原理、基礎的な測定法を修得し、課題演習を交えながら各測定分 野の理解を深める。また、実際の測定についての知識(ノウハウ)を利用し、電子計測に興味を持つ講義にしたいと考えている。
注意点	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には本科目の単位取得が必要。 オフィスアワーは月曜日15時15分～16時、金曜日15時15分～16時とします。但しそれ以外も受け付けます。必ずmisaki(at)es.kagawa-nct.ac.jp(atは@に変更して下さい)にメールして日程調整して下さい。

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、計測の基礎	計測の基礎を理解する。
		2週	計測の意義、測定法の基礎 1	単位系と標準について理解しているD2:1-2
		3週	精度と誤差、統計処理	精度・誤差について理解している D2:1-2
		4週	単位系と標準 (1)国際単位系と標準・トレーサビリティ	標準器について理解しているD2:1-2
		5週	直流電圧・電流・電力の測定(概要)	直流電圧・電流の測定を理解しているD2:1-2
		6週	直流電圧の測定 直流電流の測定	直流電圧・電流の測定を理解しているD2:1-2
		7週	直流電力の測定	直流電力の測定を理解しているD2:1-2
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	試験返却と解説	
		10週	電圧・電位差の測定	電圧・電位差の測定について理解できている。D2:1-2
		11週	抵抗の測定	抵抗の測定について理解できている。D2:1-2
		12週	測定法と測定系	測定法と測定系について理解できている。D2:1-2
		13週	交流電圧・電流・電力の測定	交流電圧・電流の測定について理解できている。D2:1-2
		14週	交流電力の測定	交流電力の測定について理解できている。D2:1-2
		15週	前期期末試験	
		16週	試験返却と解説	
後期	3rdQ	1週	測定量 測定機器と測定法	測定分野の基本的な問題が解けるD2:1-2
		2週	測定量 測定機器と測定法	測定分野の基本的な問題が解けるD2:1-2
		3週	インピーダンスの測定 計測機器と測定法	インピーダンスの測定方法が理解できている。D2:1-2
		4週	インピーダンスの測定 計測機器と測定法	インピーダンスの測定方法が理解できている。D2:1-2
		5週	形観測と記録装置	形観測と記録装置の原理が理解できている。D2:1-2
		6週	オシロスコープ	オシロスコープの原理が理解できている。D2:1-2
		7週	記録計の原理	記録計の原理が理解できている。D2:1-2

		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	試験返却と解説	
		10週	XY プロッタ	XY プロッタの原理が理解できている。D2:1-2
		11週	スペクトラムアナライザ	スペクトラムアナライザの原理が理解できている。D2:1-2
		12週	入力装置技術の現状１	入力装置技術の現状が把握できている。D2:1-2
		13週	入力装置技術の現状２	入力装置技術の現状が把握できている。D2:1-2
		14週	入力装置技術の現状３	入力装置技術の現状が把握できている。D2:1-2
		15週	後期期末試験	
		16週	試験返却と解説	

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	3	
				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・分流の考え方を用いて、直流回路の計算ができる。	3	
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	3	
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	3	
			電子回路	演算増幅器の特性を説明できる。	2	
			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/ディジタル計測)を説明できる。	4	前2
				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	前3
				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。	4	前4
				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。	4	前4
				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。	4	前5,前6
				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。	4	前6
				A/D変換を用いたディジタル計器の原理について説明できる。	4	後7
				電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。	4	前11
				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。	4	後3
				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。	4	前13
				電力量の測定原理を説明できる。	4	前14
				オシロスコープの動作原理を説明できる。	4	後6

評価割合

	試験	ノートチェック	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電子物性工学

科目基礎情報

科目番号	3040	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	井上泰宣／鎌田喜一郎／濱崎勝義　訳／L. Eckertová 著 「薄膜物性入門」　内田老鶴圃		
担当教員	三崎 幸典		

到達目標

固体の凝集機構を理解する。 ・結晶の原子構造や格子振動を理解する。 ・量子力学，統計力学をもとに固体の熱的な性質を理解する。 ・金属の諸性質を理解する。 ・半導体中のキャリアを理解する。 ・誘電体の諸性質を理解する

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	真空の定義と単位について理解し、説明できる。	真空の定義と単位について理解できる。	真空の定義と単位について理解できない。
評価項目2	薄膜の基本的性質について説明できる。	薄膜の基本的性質について理解し説明できる。	薄膜の基本的性質について理解できない。
評価項目3	アモルファス薄膜について理解し説明できる。	アモルファス薄膜について理解できる。	アモルファス薄膜について理解できない。
評価項目4	スパッタ法による薄膜の成膜について理解し説明できる。	スパッタ法による薄膜の成膜について理解できる。	スパッタ法による薄膜の成膜について理解できない。
評価項目5	反応性スパッタ法による薄膜の成膜について理解し説明できる。	反応性スパッタ法による薄膜の成膜について理解できる。	反応性スパッタ法による薄膜の成膜について理解できない。
評価項目6	気相成長(CVD)法の概要について理解し説明できる。	気相成長(CVD)法の概要について理解できる。	気相成長(CVD)法の概要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	電子デバイスを学ぶ上で必要な固体の結晶構造など諸性質を理解する。また電子デバイス用の材料の製作方法について真空装置の構造、製作方法などを学び、半導体関連の大学進学や企業への就職に電子デバイスの専門家としての基礎を身につけることを目標とする。
授業の進め方・方法	授業形式は講義形式とする。教科書、自作プリントに沿って授業を行う。理解に必要な内容は教科書・自作プリント・板書で勉強する。場合によってレポート提出により予習・復習を行い、学習効果を高める。
注意点	試験(約80%)，レポート(約20%)を総合評価する。 但し，未提出レポートが1通でもある場合はレポートの評価を0とする。 オフィスアワーは月曜日15時15分～16時、金曜日15時15分～16時とします。但しそれ以外も受け付けます。必ずmisaki(at)es.kagawa-nct.ac.jp(atは@に変更)にメールして日程調整して下さい。

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 真空・薄膜・デバイスの概要	真空・薄膜・デバイスがどのようなものであるか？説明できる。
		2週	真空の定義 真空の測定法	真空の定義、測定法を説明できる。D1:1
		3週	真空と薄膜の関係 真空装置の概要	真空と薄膜の関係を説明できる。 真空装置が概略を説明できる。
		4週	薄膜の成長①	薄膜の成長について説明できる。D1:1,2
		5週	薄膜の成長②	薄膜の成長について説明できる。
		6週	単結晶薄膜の成膜方法	単結晶薄膜について説明できる。
		7週	薄膜の基本的性質①	薄膜の基本的性質について説明できる。
		8週	前期中間試験	到達度を確認する
	2ndQ	9週	答案返却・解答 薄膜の基本的性質②	薄膜の基本的性質について説明できる。D1:1
		10週	薄膜の基本的性質③	薄膜の基本的性質について説明できる。
		11週	マイグレーションと断線	マイグレーションと断線について説明できる。D1:1,2
		12週	アモルファス薄膜の成膜	アモルファス薄膜について説明できる。
		13週	希望組成の薄膜を得るために	薄膜の組成について説明できる。D2:1
		14週	基板の付着強度について	基板の付着強度について説明できる。
		15週	プラズマ、放電の原理	プラズマ、放電の原理について説明できる。
		16週	前期期末試験	到達度を確認する
後期	3rdQ	1週	蒸着法の原理	蒸着法の原理について説明できる。D2:1,2
		2週	蒸着法による均一薄膜の成膜方法	蒸着法による均一薄膜の成膜方法について説明できる。
		3週	イオンを活用した蒸着薄膜成膜法	イオンを活用した蒸着薄膜成膜法について説明できる。
		4週	レーザーアブレーションによる薄膜成膜法	レーザーアブレーションによる薄膜成膜法について説明できる。
		5週	透明導電膜の成膜方法	透明導電膜の成膜方法について説明できる。

		6週	スパッタ法による薄膜の成膜	スパッタ法による薄膜の成膜について説明できる。
		7週	スパッタ法の主な方式について	スパッタ法の主な方式についてについて説明できる。D2:1,2
		8週	後期中間試験	到達度を確認する
	4thQ	9週	答案返却・解答 スパッタ法による合金薄膜の成膜	スパッタ法による合金薄膜の成膜について説明できる。
		10週	反応性スパッタ法による薄膜の成膜	反応性スパッタ法による薄膜の成膜について説明できる。
		11週	高温超電導薄膜の成膜	高温超電導薄膜の成膜について説明できる。
		12週	気相成長(CVD)法の概要	気相成長(CVD)法の概要について説明できる。
		13週	熱CVD法による薄膜の成膜	熱CVD法による薄膜の成膜について説明できる。
		14週	シリコン系薄膜のCVD法による成膜	シリコン系薄膜のCVD法による成膜について説明できる。
		15週	金属や導体薄膜のCVD法による成膜	金属や導体薄膜のCVD法による成膜について説明できる。D2:1,2
		16週	後期期末試験	到達度を確認する

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	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。	4	前1,前5,前6,前7,前9,前12,前13,前14,前15

評価割合

	試験	レポート	演習	合計
総合評価割合	80	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	オプトエレクトロニクス

科目基礎情報

科目番号	3041	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：桜庭一郎著　「オプトエレクトロニクス入門」　森北出版		
担当教員	矢木 正和		

到達目標

光エレクトロニクス分野の中で重要な役割を担っている半導体による光吸収と発光の機構を理解し，光ディバイスに関する幅広い知識を得ることを目標とする。

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
半導体における光吸収と発光の基礎	光吸収および発光の基本をよく理解し，光吸収スペクトルや発光スペクトルについて十分に説明できる。	光吸収および発光の基本を理解し，光吸収スペクトルや発光スペクトルの概要を説明できる。	光吸収および発光の基本を理解しておらず，光吸収スペクトルや発光スペクトルの概要を説明できない。
発光デバイスとレーザ光増幅の基礎	発光デバイスとレーザ光増幅の基本をよく理解し，それについて十分に説明できる。	発光デバイスとレーザ光増幅の基本を理解し，その概要を説明できる。	発光デバイスとレーザ光増幅の基本を理解しておらず，その概要を説明できない。
光の検出と光複合デバイスの基礎	光の検出と光複合デバイスの基本をよく理解し，それについて十分に説明できる。	光の検出と光複合デバイスの基本を理解し，その概要を説明できる。	光の検出と光複合デバイスの基本を理解しておらず，その概要を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	光通信を中心とする光エレクトロニクス技術は現在急速に発展しており，その中枢を支えて いるのが光ディバイスである。中でも重要な役割を担っている半導体による光吸収と発光の機構を理解し，光ディバイスに関する幅広い知識を得る。
授業の進め方・方法	授業は，教科書を参照しながら定性的な説明を中心に講義する。必要に応じて最近のトピックスなどにも触れ，実感を伴う内容となるよう心がけて進める。
注意点	オフィスアワー：木曜日８限目（他の校務で不在の場合も多いため，授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜，対応します。）

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，光とは オプトエレクトロニクスとは　光の反射・吸収・透過	光の反射・吸収・透過の関係が説明できる。 D2:1-3
		2週	半導体における光吸収 内殻電子の遷移による吸収　基礎吸収	半導体における光吸収の種類を知っている。 D2:1-3
		3週	励起子を生成する遷移　局在準位の関与した吸収　伝送吸収	光吸収の基本を理解し，光吸収スペクトルの概要が説明できる。　D2:1-3
		4週	半導体における発光　バンド間遷移発光	発光の基本を理解し，発光スペクトルの概要が説明できる。　D2:1-3
		5週	励起子発光　free to bound発光	発光の基本を理解し，発光スペクトルの概要が説明できる。　D2:1-3
		6週	DA対発光	発光の基本を理解し，発光スペクトルの概要が説明できる。　D2:1-3
		7週	重要な発光素子材料	重要な発光素子材料の発光起源を説明できる D2:1-3
		8週	発光ダイオード　自然放出　LED素子の例・特徴	発光ダイオードの基本を理解し，その概要が説明できる。　D2:1-3
	2ndQ	9週	半導体レーザ　誘導放出　反転分布	レーザ光増幅の基本を理解し，その概要が説明できる。　D2:1-3
		10週	自励発振　ダブルヘテロ接合レーザ　ｐｎ接合の種類	半導体レーザの基本を理解し，その概要が説明できる。　D2:1-3
		11週	キャリア・光モードの閉じ込め　ストライプ構造	半導体レーザの基本を理解し，その概要が説明できる。　D2:1-3
		12週	レーザ発振の効率　共振器　縦・横モード　レーザスポット	半導体レーザの基本を理解し，その概要が説明できる。　D2:1-3
		13週	レーザダイオードの特徴　電光変換デバイスの進歩	半導体レーザの特徴を知っている。電光変換デバイスの進歩の概要を知っている。　D2:1-3
		14週	まとめ，復習	
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却と解説 短波長LED・LDの意義と波及効果	短波長LED・LDの意義と波及効果を知っている。 D2:1-3
後期	3rdQ	1週	短波長半導体レーザの開発　要求される物性	短波長半導体レーザ開発に関する技術の変遷を知っている。　短波長半導体レーザに要求される物性を説明できる。　D2:1-3
		2週	重要な技術　量子井戸　エピタキシャル成長	発光デバイスに関する重要な技術を説明できる。 D2:1-3

		3週	分子線エピタキシャル成長法　短波長LDの研究開発の歩み	発光デバイスに関する重要な技術を説明できる。 D2:1-3
		4週	固体レーザ　ルビーレーザ　ネオジウムYAGレーザ　ガラスレーザ	主な固体レーザの概要を知っている。 D2:1-3
		5週	気体レーザ　He-Neレーザ　ブルースタ窓　Arイオンレーザ　炭酸ガスレーザ	主な気体レーザの概要を知っている。 D2:1-3
		6週	波長可変レーザ　色素レーザ　回折格子　コヒーレンス	色素レーザの概要を知っている。回折格子の原理を説明できる。 D2:1-3
		7週	光電子増倍管	光電子増倍管の原理を説明できる。 D2:1-3
		8週	光電感度　暗電流　フォトンカウンティング法	光電子増倍管に関する基本事項を説明できる。 D2:1-3
	4thQ	9週	光導電検出器　ｐｎホトダイオード	光導電検出器やｐｎホトダイオードの概要を説明できる。　D2:1-3
		10週	ｐｉｎホトダイオード　なだれホトダイオード	ｐｉｎホトダイオードやなだれホトダイオードの概要を説明できる。　D2:1-3
		11週	ホトカプラ　ホトインタラプタ	ホトカプラやホトインタラプタの概要を説明できる。 D2:1-3
		12週	光ファイバの種類　モードとモード分散	光ファイバの基本事項を知っている。 D2:1-3
		13週	光ファイバの伝送損失　光ファイバの材料	光ファイバの基本事項を知っている。 D2:1-3
		14週	まとめ，復習	
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却と解説	

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	前3,前4,前5,前6
				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。	4	前8,前10,前11

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	100	0	0	0	0	0	100
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電子材料工学

科目基礎情報

科目番号	3042	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	澤岡昭著 「電子・光材料　基礎から応用まで」　第2版　森北出版 / 自作教材		
担当教員	長岡 史郎		

到達目標

電気電子情報関連技術を支える種々のデバイスの実現の鍵を握る電気・電子材料、すなわち導電材料、絶縁材料、半導体材料、磁性材料さらには超伝導体や有機高分子材料の基本的な物理的特徴について、これまで学習してきた電磁気学、応用物理、半導体工学における固体物理に関する知識をもとに、その基本的な項目を具体的な物理的イメージを描きながら理解する。そして、これらの材料が実際にどのように応用されているかを理解する。

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
原子内の電子配列が説明できる	原子内の電子配列を理解し、説明もできる。	原子内の電子配列が概ね説明できる	原子内の電子配列が説明ができていない。
原子間の結合、原子配列が説明できる。	原子間の結合、原子配列を理解し、説明できる。	原子間の結合、原子配列を概ね説明できる。	原子間の結合、原子配列が説明できない。
金属の導電現象が説明できる。	金属の導電現象を理解し、説明ができる。	金属の導電現象を概ね説明できる。	金属の導電現象が説明できるない。
電体の電気的性質について説明できる。	電体の電気的性質について理解し、説明できる。	電体の電気的性質について概ね説明できる。	電体の電気的性質について説明できない。
半導体材料の種類、特徴、用途について説明できる。	半導体材料の種類、特徴、用途について理解し、説明できる。	半導体材料の種類、特徴、用途について概ね説明できる。	半導体材料の種類、特徴、用途について説明できない。
磁性体の性質について説明できる。	磁性体の性質について理解し、説明できる。	磁性体の性質について概ね説明できる。	磁性体の性質について説明できない。
磁気記録への応用について説明できる。	磁気記録への応用について理解し、説明できる。	磁気記録への応用について概ね説明できる。	磁気記録への応用について説明できない。
超伝導体の基本的性質を説明できる。	超伝導体の基本的性質を理解し、説明できる。	超伝導体の基本的性質を概ね説明できる。	超伝導体の基本的性質を説明できない。
発光のメカニズムが説明できる。	発光のメカニズムを理解し、説明できる。	発光のメカニズムを概ね説明できる。	発光のメカニズムが説明できない。
光に関する簡単な計算ができる。	光に関する簡単な計算ができ説明できる。	光に関する簡単な計算が概ねできる。	光に関する簡単な計算ができない。
材料評価方法について説明できる。	材料評価方法を理解し、説明できる。	材料評価方法について概ね説明できる。	材料評価方法について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	この科目は，企業で電子材料工学を研究していた教員が，その経験を活かし，導電体，絶縁体，磁性材料ならびに超伝導体及び有機高分子材料について、これまで学んできた固体物理学に関する知識をもとに講義を進める。 これらの材料が有する物理的特徴をふまえ，それらの応用について述べる。さらに，それらの特徴を生かすため現実的なデバイスでどのように利用されているかを講義する。 14年間の企業における研究開発で経験した集積回路用新規放射線レジストの研究開発、開発したレジストの上市とユーザ対応、超伝導磁束計の研究、光磁気ディスクのマスタリングと生産支援及びAS-MO研究等の経験を活かし、実際のデータ等を用いて講義する。
授業の進め方・方法	教科書を基に，例題を取り上げながら講義する。講義で学んだことは，さらに演習・レポートにより復習し習熟度を高める。
注意点	常に原点にもどり、粘り強く、学習すること。

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 電気・電子材料の物性	この授業で学習する内容を理解する。
		2週	電気・電子材料の物性	電気・電子材料の物性とはなにか説明できる。 D1:1,2
		3週	原子構造　ボーア模型 水素原子	ボーア模型を説明できる。
		4週	原子内の電子配列 イオン結合	原子内の電子配列を説明できる。 結合力であるイオン結合を説明できる。 D1:1,2, D3:1,2
		5週	共有結合 ファンデル·ワールスカ	共有結合、ファンデル・ワールスカを説明できる。
		6週	水素結合　金属結合 結晶　結晶の種類と結晶構造	水素結合、金属結合を説明できる。
		7週	結晶の種類と結晶構造 回折、反射　ミラー指数	結晶の種類と結晶構造を説明できる。
		8週	回折、反射　ミラー指数	回折、ミラー指数を説明できる。
	2ndQ	9週	回折、反射　ミラー指数	回折、ミラー指数が計算できる。

		10週	答案返却、問題解説 逆格子	
		11週	逆格子 熱力学と統計力学	逆格子を説明できる。
		12週	統計の種類とその分布関数	統計の種類を説明できる。 分布関数を使った計算ができる。
		13週	帯理論　金属内の自由電子	帯理論を説明できる。 金属内の自由電子を説明できる。
		14週	帯理論 帯構造からみた導体、絶縁体および半導体	帯理論によるバンドの形成を説明できる。
		15週	帯構造からみた導体、絶縁体および半導体	絶縁体、導体、半導体の違いを説明できる。
		16週	答案返却、問題解説、出欠及び前期総合成績確認	
後期	3rdQ	1週	帯構造からみた導体、絶縁体および半導体	絶縁体、導体、半導体の違いを説明できる。D2:1,2 D3:1,2
		2週	導電・抵抗材料　金属中の電気伝導	導電・抵抗材料とはなにか説明できる。 金属の電気伝導を説明できる。 抵抗値の計算ができる。D2:1,2 D3:1,2
		3週	金属の化学組成と電気伝導 金属接触面における電気伝導	金属接触面における電気伝導について説明できる。 D2:1,2
		4週	導電抵抗材料　演習	導電抵抗材料に関する計算ができる。 D2:1,2 D3:1,2
		5週	金属導電材料の特性	金属導電材料の特性について説明できる。 D2:1,2
		6週	超伝導材料　超伝導現象　超伝導状態と磁界　超伝導体の反磁性	超伝導現象と材料、超伝同状態における磁気特性について説明できる。D2:1,2
		7週	超伝導材料　セラミック系超伝導材料　ジョセフソン効果	セラミック系超伝導材料について説明できる。 ジョセフソン効果について説明できる。 D2:1,2 D3:1,2
		8週	答案返却、問題解説、出欠確認	
	4thQ	9週	磁性材料：各種磁性	各磁性について説明できる。D2:1,2
		10週	磁性材料：磁区と磁化	磁区と磁壁、磁気的エネルギー、磁区構造、磁化について説明できる。　D2:1,2
		11週	磁性材料：磁性材料特性	磁気記録への応用について説明できる。 D2:1,2 D3:1,2
		12週	オプトエレクトロニクス(OE)材料 OE材料の基礎及び発光デバイス材料	発光受光デバイス用材料について説明できる。 D2:1,2 D3:1,2
		13週	発光デバイス、光ファイバ、光ディスク材料	発光デバイス、光ファイバ、光ディスクについて説明できる。D2:1,2 D3:1,2
		14週	半導体における熱電効果 熱抵抗効果、電圧抵抗効果、磁気抵抗効果	一般的な材料分析、電気特性の評価兵法について説明できる。D2:1,2 D3:1,2
		15週	答案返却、問題解説、出欠及び総合成績確認	光学的特性評価、機械的特性評価について説明できる。D2:1,2 D3:1,2
		16週	答案返却、問題解説、出欠及び総合成績確認	

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・電子系分野	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。	4	前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。	4	前2
				原子の構造を説明できる。	4	前3,前14
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	前3,前14
				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。	4	前11,前13,前14
				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。	4	前2,前11,前13,前15,後1
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	前4,前13,前15,後1
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	前2,前4,前13,前15,後1
				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。	4	後12,後13
				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。	4	後12,後13
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	後12,後13

評価割合

	試験	発表	レポート	合計
総合評価割合	80	5	15	100
基礎的能力	60	5	10	75
専門的能力	20	0	5	25

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	制御工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	3043	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：石橋正基 著「カラー徹底図解　基礎からわかるシーケンス制御」ナツメ社 ISBN 978-4-8163-6444-0，参考図書：豊橋技術科学大学・高等専門学校 制御工学教育連携プロジェクト 編著「専門基礎ライブラリー 制御工学 ―技術者のための、理論・設計から実装まで―」実教出版　ISBN 978-4-407-32575-1，川谷亮治 著 「フリーソフトで学ぶ線形制御－Maxima/Scilab 活用法」森北出版　ISBN 978-4-627-91941-9，橋本洋志ほか著「Scilab で学ぶシステム制御の基礎」オーム社　ISBN 978-4-274-20388-6		
担当教員	大西 章也		

到達目標

1. システムを状態方程式と出力方程式を用いて表現することができる.
2. システムの可制御性，可観測性，安定性を解析することができる.
3. システムやその拡大系の状態フィードバックを極配置や最適制御により設計できる.
4. オブザーバを用いたシステムを設計できる.
5. 論理回路や自己保持回路，優先回路をシーケンス図で表現できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
状態方程式	手本を見ずにシステムを状態方程式と出力方程式を用いて表現することができる.	手本に倣いシステムを状態方程式と出力方程式を用いて表現することができる.	手本に倣いシステムを状態方程式と出力方程式を用いて表現することができない.
可制御性，可観測性，安定性	手本を見ずにシステムの可制御性，可観測性，安定性を解析することができる.	手本に倣いシステムの可制御性，可観測性，安定性を解析することができる.	手本に倣いシステムの可制御性，可観測性，安定性を解析することができない.
状態フィードバック	手本を見ずにシステムやその拡大系の状態フィードバックを極配置や最適制御により設計できる.	手本に倣いシステムやその拡大系の状態フィードバックを極配置や最適制御により設計できる.	手本に倣いシステムやその拡大系の状態フィードバックを極配置や最適制御により設計できない.
オブザーバ	手本を見ずにオブザーバを用いたシステムを設計できる.	手本に倣いオブザーバを用いたシステムを設計できる.	手本に倣いオブザーバを用いたシステムを設計できない.
シーケンス制御	論理回路や自己保持回路，優先回路をシーケンス図で表現できる.	論理回路をシーケンス図で表現できる.	どの回路もシーケンス図で表現できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本授業では多入力多出力システムの制御に適した現代制御と，事前に決められた順序や論理に従って制御を行うシーケンス制御を取り扱う．現代制御はシステムのモデルを行列により表現した状態方程式で表現する．これにより例えば圧力と温度を同時に制御するプラントや，振れを止めながら位置決めをするクレーン等など多入力多出力システムを容易に扱うことができる．また，シーケンス制御は洗濯機のように決められた手順で制御するシステムや，工場でボタンやセンサの反応に応じて制御するシステムなどで用いられる．本授業では現代制御とシーケンス制御を初学者に分かりやすいよう筋道を立てて授業する.
授業の進め方・方法	前期は現代制御，後期はシーケンス制御を中心に授業を行う．本授業では理論に加え，演習やコンピュータシミュレーション，実機を使った実習等により理解を深める．授業では質問，演習，レポート，試験を通して学生の理解度を確かめる.
注意点	現代制御の理解には微積分，線形代数，微分方程式，ラプラス変換，力学，古典制御等の事前知識が必要である．これらは授業中に復習を行うが，事前に履修していることが望ましい．特に線形代数の行列演算は現代制御で多用するため，線形代数の教科書を併せて持参するほうがよい．コンピュータシミュレーションを行うために初歩的な情報リテラシーが必要である. レポートの提出が締切より遅れた場合や，レポートの点数が７割未満となり再提出した場合，そのレポートの点数の７割まで認める.

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・復習	現代制御・シーケンス制御の位置づけが説明できる．D2:1-3
		2週	ガイダンス・復習	現代制御・シーケンス制御の位置づけが説明できる．D2:1-3
		3週	状態方程式	システムを状態方程式と出力方程式で表現できる．D1:1-3, D2:1-3
		4週	状態方程式	システムを状態方程式と出力方程式で表現できる．D1:1-3, D2:1-3
		5週	状態方程式	システムを状態方程式と出力方程式で表現できる．D1:1-3, D2:1-3
		6週	可制御性・可観測性・安定性	システムの可制御性・可観測性・安定性を解析できる．D1:1-3, D2:1-3
		7週	可制御性・可観測性・安定性	システムの可制御性・可観測性・安定性を解析できる．D1:1-3, D2:1-3
		8週	可制御性・可観測性・安定性	システムの可制御性・可観測性・安定性を解析できる．D1:1-3, D2:1-3
	2ndQ	9週	可制御性・可観測性・安定性	システムの可制御性・可観測性・安定性を解析できる．D1:1-3, D2:1-3
		10週	状態フィードバック・拡大系	極配置・最適制御により状態フィードバック・拡大系を用いたシステムを設計できる．D1:1-3, D2:1-3

		11週	状態フィードバック・拡大系	極配置・最適制御により状態フィードバック・拡大系を用いたシステムを設計できる．D1:1-3, D2:1-3
		12週	状態フィードバック・拡大系	極配置・最適制御により状態フィードバック・拡大系を用いたシステムを設計できる．D1:1-3, D2:1-3
		13週	状態フィードバック・拡大系	極配置・最適制御により状態フィードバック・拡大系を用いたシステムを設計できる．D1:1-3, D2:1-3
		14週	まとめと復習	現代制御を総合的に用いてシステムの設計ができる．D3:1-2
		15週	前期末試験	
		16週	試験返却と解説	現代制御を総合的に用いてシステムの設計ができる．D3:1-2
後期	3rdQ	1週	現代制御の復習	現代制御を総合的に用いてシステムの設計ができる．D3:1-2
		2週	出力フィードバック・オブザーバ	極配置・最適制御により出力フィードバック・オブザーバを用いたシステムを設計できる．D1:1-3, D2:1-3
		3週	出力フィードバック・オブザーバ	極配置・最適制御により出力フィードバック・オブザーバを用いたシステムを設計できる．D1:1-3, D2:1-3
		4週	出力フィードバック・オブザーバ	極配置・最適制御により出力フィードバック・オブザーバを用いたシステムを設計できる．D1:1-3, D2:1-3
		5週	出力フィードバック・オブザーバ	極配置・最適制御により出力フィードバック・オブザーバを用いたシステムを設計できる．D1:1-3, D2:1-3
		6週	シーケンス制御の構成機器	シーケンス制御に用いる部品や記号，機能を説明することができる．D2:1-3D2:1-3
		7週	シーケンス図・タイムチャート	シーケンス図やタイムチャートの表記法を理解し，動作を説明できる．D1:1-3, D2:1-3
		8週	論理回路	論理回路をシーケンス図で表現できる．D1:1-3, D2:1-3
	4thQ	9週	論理回路	論理回路をシーケンス図で表現できる．D1:1-3, D2:1-3
		10週	自己保持回路	自己保持回路をシーケンス図で表現できる．D1:1-3, D2:1-3
		11週	自己保持回路	自己保持回路をシーケンス図で表現できる．D1:1-3, D2:1-3
		12週	優先回路	優先回路をシーケンス図で表現できる．D1:1-3, D2:1-3
		13週	優先回路	優先回路をシーケンス図で表現できる．D1:1-3, D2:1-3
		14週	まとめと復習	シーケンス制御を総合的に用いることができる．D3:1-2
		15週	後期末試験	
		16週	試験返却と解説	シーケンス制御を総合的に用いることができる．D3:1-2

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・電子系分野	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	前1,前2,前3,前4,前5
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5
				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。	4	前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,後2,後3,後4,後5

評価割合

	試験	提出課題	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	10	10	20
専門的能力	50	30	80
分野横断的能力	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	ロボット工学

科目基礎情報

科目番号	3044	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：松日楽信人・大明準治 著「わかりやすいロボットシステム入門 ― メカニズムから制御、システムまで ― 改訂3版」 オーム社 ISBN 978-4274224973，参考書：金宮好和「英語で学ぶロボティクス」 コロナ社 ISBN 978-4-339-04588-8，日本機械学会 編集「ロボティクス」 日本機械学会 ISBN 978-4-88898-208-5，高橋正雄 著「工科系の基礎物理学」東京教学社 ISBN 978-4808220648		
担当教員	矢木 正和,滝 康嘉		

到達目標

1. センサ・アクチュエータ・機械要素・電子回路について，その機能や原理を理解できる。
2. 車輪移動ロボットの運動解析について理解し，適用できる。
3. 3次元の運動学表現を理解し，基礎的な計算ができる。
4. ロボットアームの運動学や補間曲線を理解し，基礎的な計算ができる。
5. 座標系について理解し，座標変換の計算ができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
評価項目1	センサ・アクチュエータ・機械要素・電子回路について，その機能や原理を説明できる。	センサ・アクチュエータ・機械要素・電子回路について，その機能や原理を理解できる。	センサ・アクチュエータ・機械要素・電子回路について，その機能や原理を理解できない。
評価項目2	モータの諸特性や制御を理解し，応答を計算できる。	モータの諸特性や制御を理解できる。	モータの諸特性や制御を理解できず，応答も計算できない。
評価項目3	3次元の運動学表現を理解し，基礎的な計算ができる。	3次元の運動学表現を理解できる。	3次元の運動学表現を理解できず，基礎的な計算もできない。
評価項目4	ロボットアームの運動学や補間曲線を理解し，基礎的な計算ができる。	ロボットアームの運動学や補間曲線について理解できる。	ロボットアームの運動学や補間曲線を理解できず，基礎的な計算もできない。
評価項目5	座標系について理解し，座標変換の計算ができる。	座標系や座標変換について理解できる。	座標系や座標変換について理解も計算もできない。
評価項目6	車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定について理解し，適用できる。	車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定について理解できる。	車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定について理解できず，適用できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	従来の産業用ロボットの枠を超えて，ドローンや生活支援ロボットなどロボットの適用範囲は広がっている。本講義では電子技術者として身に付けておくべきロボット工学の基礎的な知識と応用力を習得することを目的とし，実践的演習を交えて学んでいく。また，それらを通じて様々な要素技術やスキルについても習得してもらう。
授業の進め方・方法	各期で大きな問題を設定し，問題の解決を意識しながら学んでもらう。基礎的事項を開設するともに，演習を通じて主体的に取り組んでもらう。必要に応じて表計算ソフトや数値計算ソフト等を使用するとともに，Arduinoマイコンによる計測と制御を実体験してもらう。また，学生同士で学びあうことを推奨し，グループで取り組む演習も設定する。
注意点	・必要に応じて演習室等を使用します。授業場所が変更になる場合もあるので，注意して下さい。 ・オフィスアワーは別途指示しますが，メールやTeamsのチャットでも質問を受け付けます。 ・また，クラウドやTeamsを介して講義資料を公開する予定です。

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，モータ駆動回路（FETとPWM駆動）	アクチュエータや電子回路を理解し，実装できる。D2:1-2
		2週	モータ駆動回路（回路図CAD）	電子回路を理解し，説明できる。D2:1-2
		3週	車輪移動ロボットの運動学（二輪，全方向）	二輪・全方向の車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定の概要が理解できる。D2:1-2
		4週	歯車と歯車列の基礎と歯車列の基礎	機械要素（歯車）について理解し，計算できる。D2:1-3
		5週	各種機械要素	様々な機械要素の特徴や使用方法を理解できる。D2:1-2
		6週	遊星歯車，課題	機械要素（歯車）について理解し，計算できる。D2:1-3
		7週	慣性センサと姿勢表現	慣性センサの原理や機能を理解できる。D2:1-2，3次元の運動学表現を理解できる。D2:1-2
		8週	オイラー角	3次元の運動学表現を理解し，計算できる。D2:1-2
	2ndQ	9週	単位四元数（クォータニオン）	3次元の運動学表現を理解し，計算できる。D2:1-2
		10週	単位四元数の積	3次元の運動学表現を理解し，計算できる。D2:1-2
		11週	姿勢表現の相互変換	3次元の運動学表現を理解し，計算できる。D2:1-2
		12週	マイコンによる姿勢計測演習	慣性センサの原理や機能を理解できる。D2:1-2，3次元の運動学表現を理解できる。D2:1-2
		13週	課題演習	慣性センサの原理や機能を理解し，3次元の運動学表現を理解できる。D2:1-2

		14週	課題演習	機械要素について理解し，計算できる。D2:1-2，車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定の概要が理解できる。D2:1-2
		15週	前期末試験	
		16週	試験返却と解説	慣性センサや電子回路，機械要素，3次元の運動学表現を理解し，3次元や歯車の計算ができる。D2:1-2
後期	3rdQ	1週	同次変換行列と座標変換	座標系や座標変換について理解し，基礎的な計算ができる。D2:1-2
		2週	座標変換とロボットアームの運動学	座標系や座標変換について理解し，基礎的な計算ができる。D2:1-2，ロボットアームの運動学について理解できる。D2:1-2
		3週	経路と補間曲線	補間曲線を理解し，基礎的な計算ができる。D2:1-2
		4週	補間曲線と経路生成	補間曲線や経路生成を理解し，基礎的な計算ができる。D2:1-2
		5週	ロボットアームの機構と特性	ロボットアームの運動学を理解し，基礎的な計算ができる。D2:1-2
		6週	ロボットアームの静力学と微分関係	ロボットアームの運動学を理解し，基礎的な計算ができる。D2:1-2
		7週	まとめと演習	ロボットアームの運動学や補間曲線を理解し，基礎的な計算ができる。D2:1-2
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	試験の返却と解説，材料力学の基礎	外界センサの原理を理解できる。D2:1-2
		10週	力覚センサの原理（曲げとねじり）	外界センサの原理を理解できる。D2:1-2
		11週	直流モータの原理	モータの原理を理解できる。D2:1-2
		12週	直流モータの特性	モータの諸特性を理解できる。D2:1-2
		13週	モータの過渡応答と時定数	モータの諸特性や制御を理解し，応答を計算できる。D2:1-2
		14週	モータの制御と過渡応答	モータの諸特性や制御を理解し，応答を計算できる。D2:1-2
		15週	まとめと演習	各種外界センサを理解できる。D2:1-2，モータの諸特性や制御を理解し，応答を計算できる。D2:1-2
		16週	後期末試験	

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・電子系分野	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	後13,後14
				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。	4	後14
				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。	4	後13,後14
				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。	4	後14
				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。	4	後14

評価割合

	試験	提出課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	10	0	10
専門的能力	70	20	90
分野横断的能力	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	センサ工学

科目基礎情報

科目番号	3045	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	配布テキストおよびセンシング工学入門		
担当教員	森宗 太一郎		

到達目標

本授業では身の回りで使用されている各種代表的なセンサの特徴や動作原理を理解することと，基本的なセンサの動作確認を学習することでセンサに関する理解を深めることを目標とする。

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	代表的な光センサの動作原理と駆動方法が説明できる	各種センサの種類分けと応用方法が説明できる	光センサの動作原理が理解できていない
評価項目2	代表的な光センサの駆動回路を説明でき，実際に作製できる	光センサの駆動回路を説明できる	駆動回路が説明できない
評価項目3	各種センサ材料の特長について説明できる	代表的なセンサと半導体材料について説明できる	各種センサ材料の特長について説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本授業では身の回りで使用されている各種代表的なセンサの特徴や動作原理を理解することと，基本的なセンサの動作確認を学習することでセンサに関する理解を深めることを目標とする。
授業の進め方・方法	講義を通してセンサの基本的な原理について学ぶ。また実際にマイコンを用いてセンサを駆動させることで，センサの利用方法について実技を通して学ぶ。更に実技の途中の講義でも基本的なセンサ材料や電子部品としての使われ方，マイコンでの使い方，センサ回路の駆動方法などの基礎知識についても学ぶ。
注意点	定期試験の成績50%と実技演習50%で評価する。

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	授業内容，センサの種類，センサの基礎知識	センサの種類を大別できる。センシングの基礎用語を説明できる。
		2週	センサ出力の特性，ディジタル信号への変換，計測データの統計的処理，スイッチの種類	光センサの種類を説明できる。CdSやPDなどの動作原理を説明できる。D2:1-3
		3週	光センサの種類，光導電素子，光起電力素子，光電子増倍管，焦電効果，熱電効果，LEDの駆動回路	光電子増倍管，焦電効果，熱電効果について説明できる。D1:1,2
		4週	センサ素子の仕様書，回路作製，ポテンショメーター	仕様書の見方が理解できる。
		5週	CdSを用いた光検出回路，フォトトランジスタ	CdSの光検出回路を理解して作製できる。E3:1-3
		6週	フォトトランジスタを用いた光検出回路，トランジスタを用いた光スイッチング回路	光検出回路を理解する。
		7週	トランジスタの特性，トランジスタの特性と設計	スイッチングに必要なトランジスタ特性を理解する。
		8週	リレーについて（種類，応用），リレーの原理	リレーの使い方やダイオードの特徴を説明できる。
	2ndQ	9週	リレー回路を用いた回路，モーター回路，ギアの種類	リレー回路の使い方を理解する。
		10週	モーターの原理，種類，駆動方法，ライントレーサーの車体作製	DCモータの原理について理解する。
		11週	ライントレーサーの車体作製，光反射による検出回路	光反射回路を理解する。
		12週	光反射による検出回路，取り付けと動作確認	ライントレース動作を通して問題点の解決
		13週	取り付けと動作確認	ライントレース動作を通して問題点の解決
		14週	取り付けと動作確認，テスト前復習	講義内容についてまとめる
		15週	定期試験	講義内容の理解
		16週	テスト返却と解答，マイコン部品の配布	講義内容の理解
後期	3rdQ	1週	マイコンの基本，C言語，ビット演算，レジスタについて	マイコンを使ったセンサの使い方の分類を理解する。D1:1,2
		2週	プログラミングの実技，I/Oポートのふるまい	C言語によるプログラミング環境設定とマイコン書き込み方法を理解する。
		3週	I/Oポートを出力端子として使う	マイコンの使用方法を理解する。
		4週	OPアンプによる基本回路	演算増幅器の特性を説明できる
		5週	OPアンプによる基本回路Ⅱ	演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる
		6週	LED点滅回路作製とプログラミング	プログラムでのI/Oポートの使い方やプログラムによる動作制御方法を理解する。
		7週	フルカラーLEDの点滅回路	動作制御方法を理解し，シンクとソースでの使い分けができる。
		8週	フルカラーLEDのプログラミング	LEDの特性や使い方を理解する。また効果的な表示法について理解する。
	4thQ	9週	フラッシャについて，マトリクスLEDでの表示回路	マトリクスLEDでの配線を通して，イメージセンサや表示器のマトリクス駆動について理解する。

		10週	マトリクスLEDでの表示プログラミング	マイコンでの効果的な表示方法を習得する。E3:1-3
		11週	マトリクスLEDでの表示プログラミング２	マイコンでの効果的な表示方法を習得する。
		12週	液晶画面での表示プログラミング	液晶画面での表示の仕方を理解し，実際のプログラミングで習得する。
		13週	液晶画面での表示プログラミング，A-D変換について	液晶画面での表示を行い，画面表示を動かせる。E3:1-3
		14週	モーターの速度制御，テスト前演習問題	モーターの原理を理解し，DCモータをマイコンで駆動できる。E3:1-3
		15週	定期試験	試験によって原理や駆動方式の理解を深める。
		16週	テスト返却と解答	見直しすることで理解を深める。

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・電子系分野	電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	4	前8
				演算増幅器の特性を説明できる。	4	後6
				演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。	4	後7

評価割合

	試験	実技	レポート	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	25	0	0	25
専門的能力	25	30	0	55
分野横断的能力	0	0	20	20

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	データ通信

科目基礎情報

科目番号	3046	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	田村武志　著　　「図解　情報通信ネットワークの基礎」　　共立出版		
担当教員	三河 通男		

到達目標

コンピュータと端末を結ぶ基本形態から始まったデータ通信は、近年インターネット技術を取り入れながら、多数のコンピュータを含むコンピュータをコンピュータネットワークへと大きく変化している。

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
システムの稼働率に関する計算	システムの稼働率に関する応用計算ができる。	システムの稼働率に関する基本的な計算ができる。	システムの稼働率に関する基本的な計算ができない。
伝送技術の基本事項	伝送技術について具体例をあげながら説明できる。	伝送技術の概要について説明できる。	伝送技術の概要について説明できない。
TCP/IPの基本事項	TCP/IPの各層の役割について具体例をあげながら説明できる。	TCP/IPの各層の概要について説明できる。	TCP/IPの各層の概要について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	コンピュータの端末を結ぶ基本形態からはじまったデータ通信は、近年インターネット技術を取り入れながら、多数のコンピュータを含むコンピュータネットワークへと大きく変化してる。このようなデータ通信システムの構成および基本技術を理解する。
授業の進め方・方法	学習項目ごとに、教科書の内容を解説および関連する技術を説明する。また、演習問題をなども取り入れ理解しやすいよう講義を進める。
注意点	

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，データ通信とは	
		2週	信頼性理論	稼働率の定義が理解できる。
		3週	信頼性理論	稼働率の計算ができる。D2:1,2
		4週	データ通信	データ通信とはどのような通信か理解する。
		5週	情報の表現	情報の表し方を理解する。
		6週	伝送方式	データ通信の伝送方式が理解できる。D2:1,2
		7週	多重化方式	多重化技術について理解する。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	同期制御方式	同期方式を理解する。
		10週	誤り制御方式	誤り発見方式を理解する。
		11週	誤り制御方式	誤り発見方式を理解する。
		12週	伝送制御手順	データ通信の伝送制御手順を理解できる。D2:1,2
		13週	ベーシック手順	ベーシック手順の基本について理解できる。D2:1,2
		14週	ベーシック手順	ベーシック手順の基本について理解できる。D2:1,2
		15週	ベーシック手順	ベーシック手順について具体例をあげながら説明できる。
		16週	テスト返却・解答	
後期	3rdQ	1週	HDLC手順	HDLC手順の基本について理解できる。D2:1,2
		2週	HDLC手順	HDLC手順の基本について理解できる。D2:1,2
		3週	HDLC手順	HDLC手順について具体例をあげながら説明できる。
		4週	動作モード	HDLC手順について具体例をあげながら説明できる。
		5週	ネットワークアーキテクチャ	ネットワークアーキテクチャの考え方を理解する。
		6週	OSIプロトコル	OSI参照モデルの各層について理解できる。D2:1,2
		7週	OSIプロトコル	OSI参照モデルの各層について理解できる。D2:1,2
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	ＴＣＰ／ＩＰプロトコル	TCP/IPについて理解できる。D2:1,2
		10週	ＴＣＰ／ＩＰプロトコル	TCP/IPについて理解できる。D2:1,2
		11週	ＩＰアドレス	IPアドレスの構成を理解する。
		12週	インターネット技術	インターネットの基本技術を理解する。
		13週	インターネット技術	インターネットの基本技術を理解する。
		14週	線形計画法	線形計画法の基本概念について理解できる。
		15週	線形計画法	線形計画法の基本問題を計算できる。
		16週	テスト返却・解答	

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	情報リテラシー	情報リテラシー	情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。	3	前4,後9,後10,後11,後12,後13

評価割合							
	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	画像工学

科目基礎情報

科目番号	3047	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	ディジタル画像処理[改訂第二版] CG-ARTS協会		
担当教員	金澤 啓三		

到達目標

画像を取り扱う応用技術の利用範囲が拡大しており，画像工学は，それらの基礎となる重要な科目である。講義では，画像処理全般についての基礎的な知識を説明し，プログラミング演習を通して代表的な画像処理手法の原理や性質の理解を深めることを目標とする。

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	画像処理のためのアルゴリズムの基礎を説明できる	画像処理のためのアルゴリズムの基礎を知っている	画像処理のためのアルゴリズムの基礎を知らない
評価項目2	特徴抽出フィルタの処理方法を説明できる	特徴抽出フィルタの処理方法を知っている	特徴抽出フィルタの処理方法を知らない
評価項目3	パターン認識 方法 を説明できる	パターン認識 方法 を知っている	パターン認識 方法 を知らない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	画像を取り扱う応用技術の利用範囲が拡大しており，画像工学は，それらの基礎となる重要な科目である。講義では，画像処理全般についての基礎的な知識を説明し，プログラミング演習を通して基本的な画像処理手法の原理や性質の理解を深める。
授業の進め方・方法	画像処理のさまざまな方法について講義した後，C言語を用いて画像処理の基本的なプログラミング演習を行う。演習をレポート課題とし，確認の意味での小テストを適宜実施する。
注意点	

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	ディジタル画像処理の歴史	ディジタル画像処理の変遷・歴史を学ぶ。D2:1
		2週	ディジタル画像の基礎	画像入出力装置，画像のディジタル化，多様な画像形式について理解する。D2:1
		3週	画像のデータ構造と画像処理の基礎	画像のデータ構造と基礎的な画像処理プログラムが作成できる。D2:1,2
		4週	階調数変換，解像度変換，サイズ変換	階調数変換，解像度変換，サイズ変換の方法を理解する。D2:1
		5週	ヒストグラムとトーンカーブ	ヒストグラムとトーンカーブについて理解する。D2:1
		6週	濃度変換	基礎的な濃度変換，プログラムが作成できる。D2:1
		7週	前期中間試験	
		8週	試験問題の返却と解説	
	2ndQ	9週	コントラストの改善	コントラストの改善方法について理解する。D2:1
		10週	線形・非線形濃度変換	コントラストの改善を行うプログラムが作成できる。D2:1,2
		11週	空間フィルタ，積和演算	空間フィルタについて理解し，フィルタ処理を行うプログラムが作成できる。D2:1
		12週	平滑化フィルタ，メディアンフィルタ	フィルタ処理を行うプログラムが作成できる。D2:1,2
		13週	微分フィルタ(Prewitt，Sobel)	特徴抽出フィルタの処理方法を理解する。D2:1
		14週	ラプラシアン，鮮鋭化フィルタ	特徴抽出を行うプログラムが作成できる。D2:1,2
		15週	前期末試験	
		16週	試験問題の返却と解説	
後期	3rdQ	1週	画像の２値化と閾値選択	２値化画像処理を行うプログラムが作成できる。D2:1,2
		2週	2値画像の基本概念①	2値画像の基本概念について理解する。D2:1
		3週	2値画像の基本概念②	2値画像の基本概念について理解する。D2:1
		4週	ラベリング・輪郭追跡	２値画像の解析と変換ができる。D2:1,2
		5週	膨張，収縮，距離変換，細線化	２値画像の解析と変換ができる。D2:1,2
		6週	図形の形状特徴	2値図形から特徴量を抽出する方法を理解する D2
		7週	後期中間試験	
		8週	試験問題の返却と解説	
	4thQ	9週	ハフ変換	ハフ変換の処理方法を理解する。D2:1
		10週	テンプレートマッチング	テンプレートマッチングの処理方法を理解する。D2:1
		11週	パターン認識①	パターン認識の方法を理解する。D2:1
		12週	パターン認識②	パターン認識の方法を理解する。D2:1
		13週	カラー画像のデータ構造	カラー画像のデータ構造を理解する。D2:1

		14週	カラー画像処理	カラー画像処理を行うプログラムが作成できる。 D2:1,2
		15週	後期末試験	
		16週	試験問題の返却と解説	

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	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	40	10	50
分野横断的能力	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	システム工学

科目基礎情報

科目番号	3048	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	品質管理検定センター 編著 「品質管理検定（ＱＣ検定）４級の手引き」日本規格協会, 古川 正志　他著 「システム工学(機械系教科書シリーズ)」コロナ社		
担当教員	吉岡 源太		

到達目標

1. 品質管理やその手法について説明できる. d2:1,3 (実験・計測・分析方法(工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法))), (考察・レポート作成(工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法))), (実験・実習に関わる態度(工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)))
2. QC7つ道具の使い方を理解する. d2:1,2, b3:1,2,3 (実験・計測・分析方法(工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法))), (考察・レポート作成(工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法))), (実験・実習に関わる態度(工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)))
3. 安全規則やリスクについて説明できる. d2 1,3 (実験・実習に関わる態度(工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)))
4. リスクアセスメントの手順を理解できる. d2:1,2, b3:1,2,3 (実験・実習に関わる態度(工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)))
5. 線型計画法の目的と適用範囲, 最適解の意味を説明できる. d2 1,3 (数と式の計算(数学))
6. 実際に線型計画問題を解くことで得た解の意味を説明できる. d2 1,2,3, b3:1,2,3 (数と式の計算(数学))
7. 待ち行列理論の意義とその必要性を説明できる. d2 1,3 (微分法(数学)), (積分法(数学)), (微分方程式(数学)), (確率・統計(数学))
8. 待ち行列にかかわる各種モデルを学ぶと共に, その計算や結果を吟味し説明できる. d2:1,2, b3:1,2,3 (微分法(数学)), (積分法(数学)), (微分方程式(数学)), (確率・統計(数学))

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
品質管理の手法について	品質管理やその手法について説明できる. QC7つ道具の使い方を理解する.	品質管理やその手法を知っている. QC7つ道具を知っている.	品質管理やその手法を知らない. QC7つ道具を知らない.
リスクに対する評価について	安全規則やリスクについて説明できる. また，リスクアセスメントの手順を理解し説明できる.	安全規則やリスクを知っている. また，リスクアセスメントの手順を説明できる.	安全規則やリスクを知らない. リスクアセスメントの手順を知らない.
線形計画法の基礎と応用	線型計画法の目的と適用範囲, 最適解の意味を説明できる. また，実際に線型計画問題を解くことで得た解の意味を説明できる.	線型計画法の目的, 最適解を説明できる. また，線型計画問題を解くことができる.	線型計画法を知らない. 線型計画問題を解けない.
待ち行列理論の基礎と応用	事例を挙げながら, 待ち行列理論の意義とその必要性を説明できる. 待ち行列にかかわる各種モデルを適切に利用し, その計算や結果を説明できる.	待ち行列の意味を説明できる. 待ち行列にかかわる各種モデル知っており, その計算ができる.	待ち行列を知らない.待ち行列に関する説明と計算ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義ではシステム工学として生産システムに着目する. メカトロニクス技術, 産業用ロボットやセル生産, システム安全, 品質管理（Quality Control）といったトピックスを対象とし, 実践的技術者として身に付けるべき基礎知識と応用能力を養うことを目標とする. また, 企業などの組織体では, 効率性・生産性・経済性・安全性・信頼性・保全性などが常に追及され, 技術者にもこれらに対応できる資質が要求される.さらに本講ではプログラミングを通して効率性・生産性に適用される技術の理解と習得を目指す.
授業の進め方・方法	最初に全体像や基本的事項をスライドを用いて解説した後, 実践的なグループワークを通して学習を進める. グループワークの過程で発表やメールによるレポート提出も行う. また，プログラミング（Python）によってオペレーションズリサーチによる最適化の手法を実施する．能動的に学習した成果について，定期試験で理解度を確認する.
注意点	オフィスアワーは講義日の16:00～17:00を原則とするが, この時間以外でも在室時は対応する.

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	
		2週	品質管理の概要	品質管理やその手法について説明できる. D2:1,3
		3週	QC7つ道具・QCサークル	QC7つ道具の使い方を理解する. D2:1,2, B3:1-3
		4週	QC7つ道具・QCサークル	QC7つ道具の使い方を理解する. D2:1,2, B3:1-3
		5週	実習課題（QC7つ道具）	QC7つ道具を使って，品質に関する問題点を指摘できる. D2:1,2, B3:1-3
		6週	実習課題（QC7つ道具）	QC7つ道具を使って，品質に関する問題点を指摘できる. D2:1,2, B3:1-3
		7週	実習課題（QC7つ道具）	QC7つ道具を使って，品質に関する問題点を指摘できる. D2:1,2, B3:1-3
		8週	フェールセーフ・安全規則	安全規則やリスクについて説明できる. D2:1,3
	2ndQ	9週	フェールセーフ・安全規則	安全規則やリスクについて説明できる. D2:1,3
		10週	リスクアセスメント	リスクアセスメントの手順を理解できる. D2:1,2, B3:1-3
		11週	実習課題（リスクアセスメント）	リスクアセスメントの手順を理解し，実施できる. D2:1,2, B3:1-3
		12週	実習課題（リスクアセスメント）	リスクアセスメントの手順を理解し，実施できる. D2:1,2, B3:1-3

		13週	オペレーションズリサーチと線形計画法の概要	オペレーションズリサーチおよび線型計画法の目的と適用範囲，最適解の意味を説明できる. D2:1,3
		14週	標準形と規定解	線型計画法の目的と適用範囲，最適解の意味を説明できる. D2:1,3
		15週	演習	前期中に実施した内容についての理解を深める。
		16週	前期末試験	
後期	3rdQ	1週	標準形と規定解，単体法	線型計画法の目的と適用範囲，最適解の意味を説明できる. D2:1,3 実際に線型計画問題を説くことで得た解の意味を説明できる. D2:1-3, B3:1-3
		2週	実習課題（単体法）	実際に線型計画問題を説くことで得た解の意味を説明できる. D2:1,2,3, B3:1-3
		3週	実習課題（単体法）	実際に線型計画問題を説くことで得た解の意味を説明できる. D2:1,2,3, B3:1-3
		4週	双対問題	実際に線型計画問題を説くことで得た解の意味を説明できる. D2:1-3, B3:1-3
		5週	双対問題	実際に線型計画問題を説くことで得た解の意味を説明できる. D2:1-3, B3:1-3
		6週	実習課題（双対問題）	実際に線型計画問題を説くことで得た解の意味を説明できる. D2:1-3, B3:1-3
		7週	実習課題（双対問題）	実際に線型計画問題を説くことで得た解の意味を説明できる. D2:1-3, B3:1-3
		8週	演習	後期の1週目から実施した内容についての理解を深める。
	4thQ	9週	待ち行列理論の概要	待ち行列理論の意義とその必要性を説明できる. D2:1,3
		10週	待ち行列理論の概要	待ち行列にかかわる各種モデルを学ぶと共に，その計算や結果を吟味し説明できる. D2:1,2, B3:1-3
		11週	待ち行列モデルの解析	待ち行列にかかわる各種モデルを学ぶと共に，その計算や結果を吟味し説明できる. D2:1,2, B3:1-3
		12週	待ち行列モデルの解析	待ち行列にかかわる各種モデルを学ぶと共に，その計算や結果を吟味し説明できる. D2:1,2, B3:1-3
		13週	実習課題（待ち行列モデル）	待ち行列にかかわる各種モデルを学ぶと共に，その計算や結果を吟味し説明できる. D2:1,2, B3:1-3
		14週	実習課題（待ち行列モデル）	待ち行列にかかわる各種モデルを学ぶと共に，その計算や結果を吟味し説明できる. D2:1,2, B3:1-3
		15週	演習	後期中に実施した内容についての理解を深める。
		16週	後期末試験	

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	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	後3,後4,後5,後6,後7
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	後9,後12,後13,後14,後15
				指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	後10,後12,後13,後14,後15
				簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	後10,後11,後12,後13,後14,後15
				不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3	後11
				簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	3	後11
				条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。	3	後11
				1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	3	前3,前4,前5,前6,前7
				2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。	3	前3,前4,前5,前6,前7
	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4,前5,前6,前7,前10,前11
				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10,前14,前15
				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3,前4,前5,前6,前7,前12,前13,前14,前15

				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3
				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7,前11
				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7,前11
				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7

評価割合

	試験	発表, レポート	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	60	40	100

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	特別講義Ⅱ（情報システム・通信特論）

科目基礎情報

科目番号	3050	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	なし		
担当教員	小玉 崇宏,武田 健太郎,亀井 仁志		

到達目標

情報通信技術はネットワーク化とともに発展・普及し，現在の快適な生活を支える根幹となっている。本講義は、①コンピュータ、②情報システム、③デジタル無線通信システム、④光ファイバ通信システムといった4つの要素技術について学習する。それぞれの技術においてデータや信号の扱いについて理解することを目標とする。

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	計算機の構造・動作，ネットワーク機能を全体に渡って図示して説明できる。	計算機の構造・動作，ネットワーク機能について60%以上を説明できる。	計算機の構造・動作，ネットワーク機能について60%未満の説明に留まる。
評価項目2	計算機の構造・動作，ネットワーク機能を全体に渡って図示して説明できる。	計算機の構造・動作，ネットワーク機能について60%以上を説明できる。	計算機の構造・動作，ネットワーク機能について60%未満の説明に留まる。
評価項目3	デジタル無線通信の基本構成や標本化定理・デジタル変復調などの知識を全体に渡って図示して説明できる。	デジタル無線通信の基本構成や標本化定理・デジタル変復調などの知識について60%以上を説明できる。	デジタル無線通信の基本構成や標本化定理・デジタル変復調などの知識点について60%未満の説明に留まる。
評価項目4	光通信のデータと信号の処理手順をシステム全体に渡って図示して説明できる。	光通信のデータと信号の処理手順についてシステムの60%以上を説明できる。	光通信のデータと信号の処理手順についてシステムの60%未満の説明に留まる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義では、情報通信社会において不可欠なコンピュータと情報システムおよび無線・有線技術について理解する。
授業の進め方・方法	"テキスト（必要に応じて参考書を紹介）を提示し、講義内容の説明する。実習を通じて理解力を深めるための教材も利用する。 ①コンピュータについて、講義と演習を行う。 ②情報システムについて、講義と演習を行う。 ③デジタル無線通信技術について、講義を行う。 ④光ファイバ通信技術について、講義と講義中にレポートを行う。"
注意点	"3名の教員によるオムニバス形式なので、各回の講義は担当教員の指示に従うこと。 履修時には、事前に用意された講義資料を履修時までにダウンロードして、（遺漏なく）授業に臨むこと。詳細は、後日連絡する。"

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	論理回路とコンピュータ	論理回路の基礎とコンピュータの構成を理解する。
		2週	〃	〃
		3週	CPUの動作原理　その１	クロック回路とROMの原理を理解する。
		4週	〃	〃
		5週	同　その２	ALUとプログラムカウンタの原理を理解する。
		6週	〃	〃
		7週	同　その3	機械語と命令デコーダの原理を理解する。
		8週	〃	〃
	2ndQ	9週	情報システム概論	情報システムインフラのトレンドを理解する。
		10週	〃	〃
		11週	ネットワークの階層とアプリケーション その1	ネットワークトポロジや階層構造を理解する。
		12週	〃	〃
		13週	同 その2	ネットワークを通したデータ流通を理解する。
		14週	〃	〃
		15週	同 その3	ネットワークサービスを理解する。
		16週		
後期	3rdQ	1週	同 その3	ネットワークサービスを理解する。
		2週	フーリエ解析	デルタ関数、フーリエ変換や畳み込み積分について理解する。
		3週	〃	〃
		4週	波形の標本化による信号の伝送	標本化定理と符号間干渉などについて理解する。
		5週	〃	〃
		6週	デジタル変復調	デジタル変調波の原理と各種の変調方式について理解する。

		7週	〃	〃
		8週	光通信の歴史	光ファイバ通信技術の発展の歴史を基に現在の技術までの経緯について理解する。
	4thQ	9週	〃	〃
		10週	光ファイバ伝搬の原理	光ファイバ内での信号の振る舞いについて理解する。
		11週	〃	〃
		12週	光変復調	光通信におけるデータ/信号の変換と信号/データの変換について理解する。
		13週	〃	〃
		14週	光通信システム	光ファイバと送受信器から成るシステム全体の動作について理解する。
		15週	〃	〃
		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

評価割合

	試験	レポート	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	100	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	100	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	特別講義Ⅱ（知的財産の基礎及び国家試験対策）

科目基礎情報

科目番号	3051	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義・演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	テキスト及びプリント資料（パワーポイント）等		
担当教員	中井 博		

到達目標

"1．知的財産の社会的意義や重要性の観点から，知的財産に関する基本的な事項を説明できる。
2．知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法などについて説明できる。"

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	知的財産の社会的意義や重要性の観点から，知的財産に関する基本的な事項を説明できる。	知的財産に関する基本的な事項をある程度説明できる。	知的財産に関する基本的な事項の説明ができない。
評価項目2	知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法などについて説明できる。	知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法についてある程度説明できる。	知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法などについて説明できない。
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	"知的財産権制度が何のために創設され，それが社会でどんな昨日や役割を果たしているかを学習することにより，企業や技術者を守る法律であることを体感させる。更に知的財産活動の基盤であり，製品開発を進める上で「宝の山」である特許情報の重要性や役割を理解するとともに，特許情報の検索方法・活用方法を習得して，創造性の育成や将来モノ作りや製品開発等に特許情報を有効に活用できるスキルの取得を目指す。 この科目は，実務経験(特許庁審査官・知的財産アドバイザー)を有している，外部招聘した専門家講師が，4年生を対象に，夏季休業中，特定期間に集中して，講義・実習形式で授業を行う科目である。"
授業の進め方・方法	"知的財産権の概略を把握するとともに、企業の活動にどのように知的財産権が活かされているかを体感させ、知的財産権の重要性を認識させ、知的財産に対する意識を向上させる。 発明品や商品等の実物で，特許，実用新案，意匠，商標，不正競争防止法等がどのように保護するのか，また保護された場合と保護されなかった場合，市場ではどのようなことが生じるのかを体感させ，もの作りや商品開発において知的財産に対して如何に意識を持つことが大切かを体感させる。 "
注意点	

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	知的財産権制度の体系	知的財産権の体系を理解する。
		2週	〃	〃
		3週	特許、実用新案、意匠、商標の各制度の目的と制度の比較	特許、実用新案、意匠、商標の各制度の相違を把握する。
		4週	〃	〃
		5週	〃	〃
		6週	企業活動における知財	企業における知財の実際の活用および重要性を把握する。
		7週	〃	〃
		8週	〃	〃
	2ndQ	9週	特許法（基本制度）	特許権制度の概要を理解する。
		10週	〃	〃
		11週	特許法（権利化、活用）	特許権の取得と活用を理解する。
		12週	〃	〃
		13週	実用新案法	実用新案制度の概要、特許制度との違いを理解する。
		14週	意匠法	意匠権制度の概要と活用法を理解する。
		15週	〃	〃
		16週		
後期	3rdQ	1週	商標権	商標権制度の概要と活用法を理解する。
		2週	〃	〃
		3週	著作権法	著作権制度の概要を理解し、著作物の利用について理解する。
		4週	〃	〃
		5週	不正競争防止法	不正競争防止法の概要を理解する。
		6週	〃	〃
		7週	外国出願制度（パリ条約）	外国出願制度の基礎となるパリ条約について理解する。
		8週	〃	〃
	4thQ	9週	外国出願制度（PCT出願等）	外国出願制度の概要と権利化について理解する。

		10週	〃	〃
		11週	知的財産の活用演習（特許）	事例に基づいて特許情報の取得方法および特許の活用を理解する。
		12週	〃	〃
		13週	〃	〃
		14週	知的財産の活用演習（意匠、商標、著作権）	事例に基づいて意匠、商標、著作権の活用を理解する。
		15週	〃	〃
		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

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	60	0	0	20	20	0	100
	60	0	0	20	20	0	100
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	特別講義Ⅱ（サイバーセキュリティ概論）

科目基礎情報

科目番号	3052	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	なし		
担当教員	曽根 直人		

到達目標

ICT 技術の発展により，インターネットは日常的なものとなり，その利便性を享受している。しかしその一方でインターネットには脅威があり，適切な対策を行なわなければ被害にあう。本講義では，インターネット時代においても安心・安全を保つためのセキュリティ技術について理解することを目標とする。

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	TCP/IPを説明できる。	TCP/IPを知っている。	TCP/IPを知らない。
評価項目2	アプリケーション層における各種プロトコルを説明できる。	アプリケーション層における各種プロトコルを知っている。	アプリケーション層における各種プロトコルを知らない。
評価項目3	サイバーセキュリティの現状や対策を説明できる。	サイバーセキュリティの現状や対策を知っている。	サイバーセキュリティの現状や対策を知らない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	"本講義では，インターネット時代においても安心・安全を保つためのセキュリティ技術について理解する。 この科目は，実務経験（大学情報基盤センター(ネットワークセキュリティ専門）を有している，外部招聘した専門家講師が，5年生を対象に，夏季休業中，特定期間に集中して，講義・実習形式で授業を行う科目である。"
授業の進め方・方法	情報セキュリティ技術についての講義を行う。
注意点	

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	インターネットの仕組み	インターネットの基礎技術について理解する。D2:1
		2週	〃	〃
		3週	TCP/IP	TCP/IP について理解する。D2:1,3
		4週	〃	〃
		5週	OSI 参照モデル	階層化について理解する。D2:1,3
		6週	〃	〃
		7週	アプリケーション	アプリケーション層における各種プロトコル(DNS,HTTP,SMTP, IMAP)などについて紹介する。
		8週	〃	〃
	2ndQ	9週	情報セキュリティ基礎	情報セキュリティの基礎概念について理解する。D2:1
		10週	〃	〃
		11週	共通鍵暗号	共通鍵暗号について，その原理や特徴について理解する。
		12週	〃	〃
		13週	公開鍵暗号	公開鍵暗号について，RSA 暗号の仕組みを紹介し理解する。
		14週	〃	〃
		15週	公開鍵暗号2	RSA暗号を計算し，暗号化，復号化を行なってみる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	公開鍵暗号2	RSA暗号を計算し，暗号化，復号化を行なってみる。
		2週	認証技術	暗号学的ハッシュ関数について理解する。
		3週	〃	〃
		4週	PKI	公開鍵基盤PKI について紹介する。D2:1,3
		5週	〃	〃
		6週	サイバーセキュリティ	マルウェアやDDOS 攻撃などを紹介し，サイバーセキュリティの現状や対策について理解する。
		7週	〃	〃
		8週	サイバーセキュリティ2	〃
	4thQ	9週	〃	〃
		10週	サーバの脆弱性	XSS やSQL インジェクションなどWEB サーバ側で発生する脆弱性について紹介する。
		11週	〃	〃

		12週	ネットワークのセキュリティ	FIREWALL やIDS などネットワークにおけるセキュリティ試験 対策について紹介する。
		13週	〃	〃
		14週	試験	
		15週	試験問題の解答	
		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

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	35	15	0	0	0	0	50
専門的能力	35	15	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	AI I

科目基礎情報

科目番号	3054	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義・演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	独自開発の教材を使用		
担当教員	三崎 幸典,金澤 啓三,岩本 直也,宮﨑 貴大		

到達目標

近年目覚ましい発展を遂げる人工知能やデータサイエンスに関する技術について，正しく理解するとともに，プログラミング演習を通して深層学習モデルを実装できる能力を習得する。

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	人工知能研究の歴史と最新動向を具体例を挙げながら説明できる。	人工知能研究の歴史と最新動向を説明できる。	人工知能研究の歴史と最新動向を説明できない。
評価項目2	教師あり学習，教師なし学習，強化学習について具体例を挙げながら違いを説明できる。	教師あり学習，教師なし学習，強化学習の違いを説明できる。	教師あり学習，教師なし学習，強化学習の違いを説明できない。
評価項目3	CNNを使った高性能な画像認識モデルを実装できる。	CNNを使った画像認識モデルを実装できる。	CNNを使った画像認識モデルを実装できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	５日間の集中講義
授業の進め方・方法	人工知能およびデータサイエンスに関する講義とそれらを実装するためのプログラミング演習を行う。単位修得のためには授業中に出されるレポートと最終課題をすべて提出する必要がある。
注意点	使用するプログラミング言語はPythonである。講義内容を十分に理解するためにはNumpy, Matplotlib, Pandas等のPythonパッケージを用いた基本的なプログラミングスキルを有することが望ましい。プログラミングスキルに不安を感じる場合は事前に配布される教材を用いて自習しておくことを強く推奨する。

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	講座概要	本講座の進め方と目標を理解する。D2:1,3
		2週	人工知能概論	人工知能の歴史と現状について概要を理解する。D2:1,3
		3週	データサイエンス概論	データサイエンスの概要を理解する。D2:1,3
		4週	各種ライブラリを用いたデータ処理(Numpy、Matplotlib、Pandas)	Pythonの各種ライブラリの基本的な使い方を知る。D2:1,3
		5週	〃	〃
		6週	確率統計の基礎	Pythonを使った確率統計処理の方法を知る。D2:1,3
		7週	〃	〃
		8週	機械学習基礎編1(教師あり学習、教師なし学習、ロジスティック回帰など)	機械学習の概要を理解する。D2:1,3
	2ndQ	9週	〃	〃
		10週	〃	〃
		11週	機械学習基礎編2(教師あり学習、教師なし学習、ロジスティック回帰など)	機械学習モデルを実装する。D2:1,3
		12週	〃	〃
		13週	機械学習発展編(モデル検証、チューニング、アンサンブル学習、高速化など)	機械学習モデルを高性能化するための具体的なテクニックを学ぶ。D2:1,3
		14週	データサイエンス実践(Kaggle方式コンペ)	データサイエンスコンペに取り組む。D2:1,3
		15週	〃	〃
		16週		
後期	3rdQ	1週	ニューラルネットワーク概論	ニューラルネットワークの概要を理解する。D2:1,3
		2週	深層学習ライブラリ概論(TF/Pytorch)	深層学習ライブラリの基本的な使い方を知る。D2:1,3
		3週	CNN(Convolution Neural Network)(畳み込みニューラルネットワーク)	CNNの概要を理解する。D2:1,3
		4週	〃	CNNを使った深層学習モデルを実装する。D2:1,3
		5週	〃	〃
		6週	〃	〃
		7週	ミニプロジェクト1(画像認識の実装)	画像認識プロジェクトに取り組む。D2:1,3
		8週	〃	〃
	4thQ	9週	様々な手法の紹介(RNN、生成モデル、強化学習など)	CNN以外の深層学習モデルについて理解する。D2:1,3

		10週	〃	〃
		11週	〃	〃
		12週	ミニプロジェクト2(画像認識の実装)、発表	画像認識プロジェクトの成果を発表する。D2:1,3
		13週	〃	〃
		14週	深層学習(ディープラーニング)の最新動向と今後の展望	深層学習の最新動向と今後の展望を理解する。D2:1,3
		15週	〃	〃
		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

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	最終課題	その他	合計
総合評価割合	0	50	0	0	50	0	100
基礎的能力	0	25	0	0	0	0	25
専門的能力	0	25	0	0	50	0	75
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	AIⅡ

科目基礎情報

科目番号	3055	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義・演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	独自開発の教材を使用		
担当教員	三崎 幸典,岩本 直也,大西 章也		

到達目標

(1) 畳み込みニューラルねとワークを利用した画像認識 AI を開発できる。
(2) 画像認識 AI をロボットやハードウェアの制御に使用できる。
(3) AI やロボティクスに関する新しいプロジェクトを提案できる。

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	CNNを使った高性能な画像認識AIを実装でき，その方法を説明できる。	CNNを使った高性能な画像認識AIを実装できる。	CNNを使った高性能な画像認識AIを実装できない。
評価項目2	画像認識AIを利用した自動運転アルゴリズムをロボットに実装し、その方法を説明できる。	画像認識AIを利用した自動運転アルゴリズムをロボットに実装できる。	画像認識AIを利用した自動運転アルゴリズムをロボットに実装できない。
評価項目3	AI やロボティクスに関する新しいプロジェクトを考案し，その計画を提案できる。	AI やロボティクスに関する新しいプロジェクトを考案できる。	AI やロボティクスに関する新しいプロジェクトを考案できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	画像認識AIとロボティクスの入門講座です。コースの最初の部分では、ディープ ラーニングにおける画像認識 AI の基礎を扱います。学生はPythonを用いてディープ ニューラル ネットワーク モデルを構築、トレーニング、評価する方法を学びます。第2部では、画像認識AIのロボティクスへの実装について取り上げます。小型ロボットJetBotを用いて実習することで、実際にロボットを制御するために画像認識 AI を使用する方法を学びます。
授業の進め方・方法	この授業はNCKU(国立成功大学、台湾)とNITKC(香川高専、日本)の合同授業です。 NCKU と NITKC の学生が少人数のチームを組み、AI とロボティクスに関するいくつかの課題に取り組みます。 講義は英語で行われます。
注意点	この授業の受講要件は以下の通りです。 (1) Numpy、Matplotlib、Google Colab などの一般的な Python パッケージやツールを使用して基本的な Pythonプログラミングを作成した経験があること。 (2) NCKU(国立成功大学、台湾) の学生と協力しながら課題に取り組む意欲があること。

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	概要説明	この講義の目的について説明できる。
		2週	概要説明	人工知能の歴史と現状について概要を理解する。D2:1,3
		3週	DLフレームワークPyTorch入門	PyTorchを使って簡単なデータ作成，数値計算ができるD2:1,3
		4週	DLフレームワークPyTorch入門	PyTorchを使って簡単なデータ作成，数値計算ができるD2:1,3
		5週	PyTorchを使ったシンプルなニューラルネットワーク（多層パーセプトロン）の構築	シンプルなニューラルネットワークを構築しIris Datasetを高精度に分類できる。D2:1,3
		6週	PyTorchを使ったシンプルなニューラルネットワーク（多層パーセプトロン）の構築	シンプルなニューラルネットワークを構築しIris Datasetを高精度に分類できる。D2:1,3
		7週	畳み込みニューラルネットワークを使った画像分類モデルの構築	畳み込みニューラルネットワークを構築しCIFAR10などの画像データ高精度に分類できる。D2:1,3
		8週	畳み込みニューラルネットワークを使った画像分類モデルの構築	畳み込みニューラルネットワークを構築しCIFAR10などの画像データ高精度に分類できる。D2:1,3
	2ndQ	9週	畳み込みニューラルネットワークの学習テクニック	データの水増し，データの標準化，ドロップアウトなどの技術を畳み込みニューラルネットワークの学習に利用できる。D2:1,3
		10週	畳み込みニューラルネットワークの学習テクニック	データの水増し，データの標準化，ドロップアウトなどの技術を畳み込みニューラルネットワークの学習に利用できる。D2:1,3
		11週	画像分類コンペティション開始	チームメイトと協力して画像分類コンペティションに取り組むことができる。
		12週	画像分類コンペティション開始	チームメイトと協力して画像分類コンペティションに取り組むことができる。
		13週	画像分類モデルの転移学習	転移学習を用いて畳み込みニューラルネットワークを学習させることができる。D2:1,3
		14週	画像分類モデルの転移学習	転移学習を用いて畳み込みニューラルネットワークを学習させることができる。D2:1,3
		15週	物体検出モデル，画像分類コンペティション終了，結果発表	画像分類モデルと物体検出モデルの違いを説明できる。D2:1,3
		16週	物体検出モデル，画像分類コンペティション終了，結果発表	画像分類モデルと物体検出モデルの違いを説明できる。D2:1,3

後期	3rdQ	1週	JetBot入門	JetBotをセットアップできる。
		2週	JetBot入門	JetBotをセットアップできる。
		3週	分類モデルを使った衝突回避自律走行タスク	JetBotが障害物を回避しながら自律走行できるよう画像分類モデルを実装できる。D2:1,3
		4週	分類モデルを使った衝突回避自律走行タスク	JetBotが障害物を回避しながら自律走行できるよう画像分類モデルを実装できる。D2:1,3
		5週	JetBot経路追従自律走行 1	画像分類モデルを使用して JetBot に経路追従自律走行機能を実装できる。D2:1,3
		6週	JetBot経路追従自律走行 1	画像分類モデルを使用して JetBot に経路追従自律走行機能を実装できる。D2:1,3
		7週	JetBot経路追従自律走行 2	回帰モデルを使用して JetBot に経路追従自律走行機能を実装できる。D2:1,3
		8週	JetBot経路追従自律走行 2	回帰モデルを使用して JetBot に経路追従自律走行機能を実装できる。D2:1,3
	4thQ	9週	JetBot自律走行レースコンペティション，ラウンド1	CNN以外の深層学習モデルについて理解する。D2:1,3
		10週	JetBot自律走行レースコンペティション，ラウンド1	CNN以外の深層学習モデルについて理解する。D2:1,3
		11週	JetBot自律走行レースコンペティション，ラウンド1	チームメイトと協力してJetBot自律走行レースコンペティションに取り組むことができる
		12週	JetBot自律走行レースコンペティション，ラウンド 2	チームメイトと協力してJetBot自律走行レースコンペティションに取り組むことができる
		13週	JetBot自律走行レースコンペティション，ラウンド 2	チームメイトと協力してJetBot自律走行レースコンペティションに取り組むことができる
		14週	JetBot自律走行レースコンペティション，ラウンド 2	チームメイトと協力してJetBot自律走行レースコンペティションに取り組むことができる
		15週	最終プレゼンテーション	AIやロボティクス技術を活用した新たな研究開発プロジェクトの提案ができる。D2:1,3
		16週	最終プレゼンテーション	AIやロボティクス技術を活用した新たな研究開発プロジェクトの提案ができる。D2:1,3

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	レポート	相互評価	態度	最終課題	その他	合計
総合評価割合	0	80	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	40	0	0	0	0	40
専門的能力	0	40	0	0	20	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0