

熊本高等専門学校	情報通信エレクトロニクス工学 科	開講年度	平成29年度 (2017年度)
----------	---------------------	------	-----------------

学科到達目標

(1) 日本語および英語のコミュニケーション能力を有する技術者

- 1-1: 日本語における適切な文章表現および口頭の意思伝達ができる
- 1-2: 日常的に使用される英語で書かれた文書の概要・要旨がつかめる
- 1-3: 自分の考え方を簡潔な英語で表現できる

(2) ICTに関する基本的技術および工学への応用技術を身に付けた技術者

- 2-1: ICT技術に関する基礎的技術を身につける
- 2-2: 種々の情報を分析する技術を身につける

(3) 各分野における技術の基礎となる知識と技能およびその分野の専門技術に関する知識と能力を持ち、複眼的な視点から問題を解決する能力を持った技術者

- 3-1: 工学の基礎となる数学・自然科学の基礎知識を身につける
- 3-2: 多様な専門分野の関連性を理解することができる
- 3-3: 基礎知識を活用して工学的問題を理解し、説明できる
- 3-4: 基礎的な実験技術を身につける

(4) 知徳体の調和した人間性および社会性・協調性を身に付けた技術者

- 4-1: 広い視野で物事を考えることができる
- 4-2: 日本と世界との関わりに関心を持つことができる
- 4-3: 社会参加のための、人間的基礎力を身につける
- 4-4: グループでの活動に参加し、その中で協調して役割を果たせる

(5) 広い視野と技術のあり方に対する倫理観を身に付けた技術者

- 5-1: 技術者が持つべき倫理観の必要性を認識できる
- 5-2: 社会における倫理的な問題を認識することができる

(6) 知的探求心を持ち、主体的、創造的に問題に取り組むことができる技術者

- 6-1: 好奇心と探究心を持って、得意とする専門分野の課題に取り組むことができる
- 6-2: 得意とする専門分野の知識、技術を身につけ、社会との関連を理解できる
- 6-3: 主体的に継続的に学習できる

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	前	後	前	後	前	後						
専門	選択	専門科目応用第一	TE100 1A	学修単位	1	0.5	0.5																	教務係 (または非常勤講師)		
専門	選択	専門科目応用第二	TE100 1B	学修単位	1	0.5	0.5																	教務係 (または非常勤講師)		
専門	選択	国際化プロジェクト一	TE100 2A	学修単位	1	0.5	0.5																	教務係 (または非常勤講師)		
専門	選択	国際化プロジェクト二	TE100 2B	学修単位	1	0.5	0.5																	教務係 (または非常勤講師)		
専門	必修	基礎電気学I	TE110 1	履修単位	2	2	2																	大石 信弘		
専門	必修	電子通信工学基礎	TE110 2	履修単位	2	2	2																	石橋 孝昭		
専門	必修	情報リテラシー	TE110 3	履修単位	2	2	2																	永田 和生 新谷 洋人		
専門	必修	電子通信基礎演習I	TE110 4	履修単位	2	2	2																	大木 真		
専門	必修	基礎電気学II	TE120 1	履修単位	2			2	2															松田 豊稔		
専門	必修	電気回路学I	TE120 2	履修単位	2			2	2															伊山 義忠		
専門	必修	計算機工学I	TE120 3	履修単位	2			2	2															石橋 孝昭		
専門	必修	プログラミングI	TE120 4	履修単位	2			2	2															新谷 洋人		
専門	必修	電子通信基礎演習II	TE120 5	履修単位	2			2	2															西山 英治		

専門	必修	信号処理	TE501	学修単位	2																																			石橋 孝 昭		
専門	必修	ネットワーク工学	TE502	学修単位	2																																			永田 和 生		
専門	必修	電磁波工学	TE503	学修単位	2																																			松田 豊 稔		
専門	必修	電子通信工学実験III	TE504	履修単位	3																																			高倉 健 一郎 大田 一郎 伊山 義 忠 西山 英 治 永田 和 生 角田 功		
専門	必修	卒業研究	TE505	履修単位	8																																			新谷 洋 人		
専門	選択	メディア工学	TE506	学修単位	2																																			大木 真		
専門	選択	コミュニケーション装置工学	TE507	学修単位	2																																			下塩 義 文		
専門	選択	アナログシステム	TE508	学修単位	2																																			大石 信 弘		
専門	選択	デジタルシステム	TE509	学修単位	2																																			本木 実		
専門	選択	実装工学	TE510	学修単位	2																																			伊山 義 忠		
専門	選択	オプトエレクトロニクス	TE511	学修単位	2																																			小田川 裕之		
専門	選択	電気通信法規	TE512	学修単位	1																																			西山 英 治		
専門	必修	知的生産学	TE513	学修単位	1																																				教務係 (また は非常 勤講師)	

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	専門科目応用第一
科目基礎情報					
科目番号	TE1001A		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	1	
開設期	通年		週時間数	0.5	
教科書/教材					
担当教員	教務係 (または非常勤講師)				
到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・この科目は個性を伸ばす教育の一つとして、各自の積極的な学習活動を評価するものである。 ・学生が自発的に行う学習活動で、教育上有益と認められるものについて、所属学科の学習内容に関係がある資格取得に関して、一定の学習活動の成果があったものとして単位の修得を認定する。 ・科目は第一、第二に分けられ、各単位数は1単位である。 ・ただし、この修得単位は卒業認定に必要な単位には含まない。 					
ループリック					
対象となる資格試験			一覧表参照。 http://www.kumamoto-nct.ac.jp/file/syllabus/2017/A001-table.html		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・この科目は個性を伸ばす教育の一つとして、各自の積極的な学習活動を評価するものである。 ・学生が自発的に行う学習活動で、教育上有益と認められるものについて、所属学科の学習内容に関係がある資格取得に関して、一定の学習活動の成果があったものとして単位の修得を認定する。 ・科目は第一、第二に分けられ、各単位数は1単位である。 ・ただし、この修得単位は卒業認定に必要な単位には含まない 				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> ・単位の認定申請は1~5年の各学年で可能である。 ・資格取得が複数の学年に渡った場合でも申請できる。 ・複数の資格を組み合わせた場合でも申請できる。 ・1単位の修得に要する履修単位時間は30単位時間以上とする。 ・余った換算時間数は他の単位申請には使用できない。 ・同種の資格取得の場合は、上位級資格のみを認定の対象とする。 ・一回認定を受けた同種の資格は、その後、上級の資格を取得しても認定申請できない。 				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・修得認定は上記の資格について各単位時間を設定し、それらの合計が30単位時間以上で申請することによって、それらの科目の修得が認定される。 ・資格取得活動に応じて、専門科目応用第一、専門科目応用第二の一つまたは複数を選択でき、単位の修得を認定されたものの評価は「S」とする。 ・資格を低学年から取得することで技術者としての裏付けができることもあるので積極的に取り組むことが大切である。 ・記載されていない類似する資格の取得については所属学科の申し出により、教務委員会で検討し、相当する換算単位時間を定め、科目の修得を認めることがある。 				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	各自、自学自習にて各種資格/検定を受験する。	各種資格を取得する。	
		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

	対象となる資格取得	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	0	0
専門的能力	100	100

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	専門科目応用第二
科目基礎情報					
科目番号	TE1001B		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	1	
開設期	通年		週時間数	0.5	
教科書/教材					
担当教員	教務係 (または非常勤講師)				
到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・この科目は個性を伸ばす教育の一つとして、各自の積極的な学習活動を評価するものである。 ・学生が自発的に行う学習活動で、教育上有益と認められるものについて、所属学科の学習内容に関係がある資格取得に関して、一定の学習活動の成果があったものとして単位の修得を認定する。 ・科目は第一、第二に分けられ、各単位数は1単位である。 ・ただし、この修得単位は卒業認定に必要な単位には含めない。 					
ループリック					
対象となる資格試験			一覧表参照。 http://www.kumamoto-nct.ac.jp/file/syllabus/2017/A001-table.html		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・この科目は個性を伸ばす教育の一つとして、各自の積極的な学習活動を評価するものである。 ・学生が自発的に行う学習活動で、教育上有益と認められるものについて、所属学科の学習内容に関係がある資格取得に関して、一定の学習活動の成果があったものとして単位の修得を認定する。 ・科目は第一、第二に分けられ、各単位数は1単位である。 ・ただし、この修得単位は卒業認定に必要な単位には含めない 				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> ・単位の認定申請は1~5年の各学年で可能である。 ・資格取得が複数の学年に渡った場合でも申請できる。 ・複数の資格を組み合わせた場合でも申請できる。 ・1単位の修得に要する履修単位時間は30単位時間以上とする。 ・余った換算時間数は他の単位申請には使用できない。 ・同種の資格取得の場合は、上位級資格のみを認定の対象とする。 ・一回認定を受けた同種の資格は、その後、上級の資格を取得しても認定申請できない。 				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・修得認定は上記の資格について各単位時間を設定し、それらの合計が30単位時間以上で申請することによって、それらの科目の修得が認定される。 ・資格取得活動に応じて、専門科目応用第一、専門科目応用第二の一つまたは複数を選択でき、単位の修得を認定されたものの評価は「S」とする。 ・資格を低学年から取得することで技術者としての裏付けができることもあるので積極的に取り組むことが大切である。 ・記載されていない類似する資格の取得については所属学科の申し出により、教務委員会で検討し、相当する換算単位時間を定め、科目の修得を認めることがある。 				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	各自、自学自習にて各種資格/検定を受験する。	各種資格を取得する。	
		2週			
		3週			
		4週			
		5週			
		6週			
		7週			
		8週			
後期	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			
	4thQ	7週			
		8週			
		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

	対象となる資格取得	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	0	0
専門的能力	100	100

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	国際化プロジェクト
科目基礎情報					
科目番号	TE1002A		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	1	
開設期	通年		週時間数	0.5	
教科書/教材	担当教員作成による資料配布				
担当教員	教務係 (または非常勤講師)				
到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外の協定校の学生・教職員と活動し、英語で会話しながら異文化に対する理解を深めることを目的とする。 ・ 海外での主な活動として、技術課題解決に取り組むグループ活動、文化施設・工場見学などがある。 ・ 本校では渡航前教育や帰国後の発表会なども行い、異文化理解・国際理解を涵養する。 					
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	国際プロジェクトに参加し、当初の目標以上の優れた成果を挙げている。		国際プロジェクトに参加し、当初目標とした成果を挙げている。		国際プロジェクトに参加したが、当初目標とした成果を挙げている。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外の協定校の学生・教職員と活動し、英語で会話しながら異文化に対する理解を深めることを目的とする。 ・ 海外での主な活動として、技術課題解決に取り組むグループ活動、文化施設・工場見学などがある。 ・ 本校では渡航前教育や帰国後の発表会なども行い、異文化理解・国際理解を涵養する。 <p>ただし、この修得単位は卒業認定に必要な単位には含まない。</p>				
授業の進め方・方法	<ol style="list-style-type: none"> (1) 英語によるグループ討論ができ、意見をまとめることができる。 (2) 英語によるプレゼンテーションができる。 (3) 他国の伝統・文化の理解と尊重を通じて、日本の伝統・文化についての理解を深める。 				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本授業では、技術活動に対して得られた成果 (50%)、レポートおよび活動報告書 (50%) で評価を行う。 ・ 最終的には総合評価として60%以上の評価を得ることで単位認定とする。 ・ 本校での活動、海外協定校での活動のいずれか、あるいは両方に参加することが必須である。 				
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	到達目標、評価法、履修の注意点などを理解する。	
		2週	国際交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本校における活動 海外からの訪問者受入に際し、技術交流及び文化交流活動に参加する。 技術交流では、技術課題解決に取り組み、海外の学生と意見交換等積極的に行う。 分科交流では、日本文化施設見学を通し、訪問者に対し、日本文化に対する理解を深めさせる。 本交流活動を通して得られた知見、知識、経験等を報告できる。 	
		3週	国際交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外における活動 海外協定校を訪問し、技術交流および文化交流活動に参加する。 また、ネイティブスピーカーによる英語授業に参加し、英会話力を向上させる。 帰国後は、本校にて本交流活動を通して得られた知見、知識、活動等を報告できる。 	
		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	
基礎的能力	工学基礎	グローバル ゼーション ・異文化多 文化理解	グローバル ゼーション ・異文化多 文化理解	世界の歴史、交通・通信の発達から生じる地域間の経済、文化、政治、社会問題を理解し、技術者として、それぞれの国や地域の持続的発展を視野においた、経済的、社会的、環境的な進歩に貢献する資質を持ち、将来技術者の役割、責任と行動について考えることができる。	2	

評価割合

	実習	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	100	100
専門的能力	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	基礎電気学I
科目基礎情報					
科目番号	TE1101		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	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	1	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	高橋寛, 加藤修司, 他著「電気基礎(上)」コロナ社				
担当教員	大石 信弘				
到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・ オームの法則, 直列回路, 並列回路, ブリッジ回路, キルヒホッフの法則を理解し, 基本的な問題が解ける. ・ 導体の抵抗は断面積や長さ, 温度に影響を受けることや, その基本概念を理解し説明できる. ・ 電気エネルギーと熱エネルギーとの関係を理解し電力や電力量の計算ができる. ・ 静電誘導とクーロンの法則の学習を通して帯電現象を理解し説明できる. ・ 電気力線や電界の強さ, 電界内の電位や電位差を理解し説明できる. ・ コンデンサの基本的な仕組みを理解し, 合成静電容量の計算ができる. 					
ルーブリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
オームの法則を用いた基本的な直列回路の計算		オームの法則を理解し, 直列・並列を組み合わせた基本的な直列回路を解くことができる	オームの法則に従って, 直流の直列接続回路および並列接続回路を解くことができる	左記レベルに達しないレベル	
回路方程式		キルヒホッフの法則を基本的な直列回路に適用して回路方程式を立て, 回路を解くことができる	キルヒホッフの法則を基本的な直列回路に適用して, 回路方程式を立てることができる	左記レベルに達しないレベル	
静電界の基礎		静電力, 電気力線, 電界, 電位およびこれらの量の間の関係を十分理解し, 簡単な計算ができる	静電力, 電気力線, 電界, 電位について理解している	左記レベルに達しないレベル	
静電容量		静電容量を理解し, コンデンサの直列接続および並列接続の合成容量を計算できる	静電容量を理解し, コンデンサ単体の静電容量を計算できる	左記レベルに達しないレベル	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	直列回路と静電界について講義と実験で学び, 電気に関する基礎的な知識と技術を習得する. 講義では, 直列回路と静電界に関する基本的な電気現象について学習し, 電気で用いる物理量(電位や電流など)の意味を理解するとともにその使い方に慣れる.				
授業の進め方・方法	本科目は教科書に従った講義を中心に進める. オームの法則, 直列回路を学び, キルヒホッフの法則を用いて回路方程式が立てられるよう, 時間を十分にとりて説明する. その後, 電界について学ぶが, 電磁気学につながったり, 交流回路の基本素子であったり, 重要な事柄が出てくるので, イメージと基本を大事に講義する.				
注意点	高学年で学ぶ電子情報系の専門科目の基礎であり, 専攻科・大学編入試験, 就職試験には必要不可欠な知識であり, 予習・復習を十分行うことが必要である. 質問は授業中や授業の直後はもちろんのこと, いつでも受け付けているので, 休み時間や放課後に直接教員室に来て気軽に質問してほしい.				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本講義の目的, 概要および評価方法を理解する.	
		2週	オームの法則	オームの法則を理解し基本的な問題が解ける.	
		3週	オームの法則	オームの法則を理解し基本的な問題が解ける.	
		4週	直列回路, 並列回路	直列回路, 並列回路の計算ができる.	
		5週	直列回路, 並列回路	直列回路, 並列回路の計算ができる.	
		6週	直列回路, 並列回路	直列回路, 並列回路の計算ができる.	
		7週	ブリッジ	ブリッジ回路による直列回路網の各部の電圧や電流を求める計算ができる.	
		8週	ブリッジ	ブリッジ回路による直列回路網の各部の電圧や電流を求める計算ができる.	
	2ndQ	9週	中間試験		
		10週	キルヒホッフの法則	キルヒホッフの法則による直列回路網の各部の電圧や電流を求める計算ができる.	
		11週	キルヒホッフの法則	キルヒホッフの法則による直列回路網の各部の電圧や電流を求める計算ができる.	
		12週	導体の抵抗	導体の抵抗は断面積や長さ, 温度に影響を受けることや, その基本概念を理解し説明できる.	
		13週	導体の抵抗	導体の抵抗は断面積や長さ, 温度に影響を受けることや, その基本概念を理解し説明できる.	
		14週	電力と電力量	電気エネルギーと熱エネルギーとの関係を理解し電力や電力量の計算ができる.	
		15週	定期試験		
		16週	前期のまとめ	前期に学んだ事柄を再確認する.	
後期	3rdQ	1週	電池	電池の基本原則を理解し説明できる.	
		2週	静電気	静電誘導とクーロンの法則の学習を通して帯電現象を理解し説明できる.	
		3週	静電気	静電誘導とクーロンの法則の学習を通して帯電現象を理解し説明できる.	
		4週	静電気	静電誘導とクーロンの法則の学習を通して帯電現象を理解し説明できる.	

4thQ	5週	電界	電気力線や電界の強さ，電界内の電位や電位差を理解し説明できる。
	6週	電界	電気力線や電界の強さ，電界内の電位や電位差を理解し説明できる。
	7週	電界	電気力線や電界の強さ，電界内の電位や電位差を理解し説明できる。
	8週	中間試験	
	9週	電界	電気力線や電界の強さ，電界内の電位や電位差を理解し説明できる。
	10週	コンデンサ	コンデンサの基本的な仕組みを理解し，合成静電容量の計算ができる。
	11週	コンデンサ	コンデンサの基本的な仕組みを理解し，合成静電容量の計算ができる。
	12週	コンデンサ	コンデンサの基本的な仕組みを理解し，合成静電容量の計算ができる。
	13週	コンデンサ	コンデンサの基本的な仕組みを理解し，合成静電容量の計算ができる。
	14週	放電現象	放電現象を理解し説明できる。
	15週	定期試験	
	16週	後期のまとめ	後期に学んだ事柄を再確認する。

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。	2	
				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	
				重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	2	
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	2	
			電磁気	電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	2	
				電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	2	
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	2	
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	1	
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	3	
			計測	コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	3	
				静電エネルギーを説明できる。	2	
				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。	1	
				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。	3	

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	70	15	85
専門的能力	10	5	15

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子通信工学基礎
科目基礎情報					
科目番号	TE1102		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: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	1	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	作りながら学ぶ電子回路の設計				
担当教員	石橋 孝昭				
到達目標					
1. 電子部品の名称と外形を知っており、その部品の役割を理解できる。 2. 電子回路の動作概要を知っており、回路の素子の値を設計できる。 3. 電子回路図の書き方を理解して、電子回路を実装できる。					
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		
電子回路に関する知識	電子部品の名称と外形を理解でき、電子回路図を全て作製できる。	電子部品の名称と外形を理解でき、電子回路図を作製できる。	電子部品の名称と外形を理解できず、電子回路図を作製できない。		
基本的な電子回路の設計	基本的な電子回路の概要を全て説明でき、回路を全て設計できる。	基本的な電子回路の概要を説明でき、回路を設計できる。	基本的な電子回路の概要を説明できず、回路を設計できない。		
応用的な電子回路の設計	応用的な電子回路の概要を全て説明でき、回路を全て設計できる。	応用的な電子回路の概要を説明でき、回路を設計できる。	応用的な電子回路の概要を説明できず、回路を設計できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電子部品の役割を知り、電子回路の動作概要を理解するとともに、電子回路の基本的な設計方法について学ぶ。さらに、回路図などをコンピュータで作製する方法について学ぶ。				
授業の進め方・方法	座学による電子回路の概要の説明と、実践的に回路を作製する演習を行う。また、回路設計のための手順を解説し、それぞれの学生が自ら回路を設計する課題を取り入れる。さらに、電子回路の設計に必要な回路図の書き方についても実践しながら学ぶ。				
注意点	90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められます。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	電子部品の概要	電子回路を構成する電子部品の名称と外形を理解できる。	
		2週	回路図作成(1)	回路図記号の書き方を理解できる。	
		3週	回路図作成(2)	回路図の書き方を理解できる。	
		4週	回路図作成(3)	コンピュータを用いて回路図を作製できる。	
		5週	基本的な電子回路の設計(1)	ブレッドボード・豆電球・ブザーを用いた回路を設計できる。	
		6週	基本的な電子回路の設計(2)	自己点滅LED・イルミネーションLED・メロディICを用いた回路を設計できる。	
		7週	基本的な電子回路の設計(3)	LED・抵抗・スイッチを用いた回路を設計できる。	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	実技試験(1)	与えられた条件の下で電気回路を設計し実装できる。	
		10週	通信工学(1)	通信工学の基礎を理解できる。	
		11週	通信工学(2)	通信工学の基礎を理解できる。	
		12週	基本的な電子回路の設計(4)	LED・可変抵抗を用いた回路を設計できる。	
		13週	基本的な電子回路の設計(5)	デジタルセンサ・アナログセンサを用いた回路を設計できる。	
		14週	基本的な電子回路の設計(6)	サイリスタ・コンデンサを用いた回路を設計できる。	
		15週	実技試験(2)	与えられた条件の下で電気回路を設計し実装できる。	
		16週	定期試験答案返却		
後期	3rdQ	1週	電気工学(1)	電気工学の基礎を理解できる。	
		2週	電気工学(2)	電気工学の基礎を理解できる。	
		3週	応用的な電子回路の設計(1)	リレー・フォトトランジスタを応用した回路を設計できる。	
		4週	応用的な電子回路の設計(2)	トランジスタのスイッチング・分圧回路を応用した回路を設計できる。	
		5週	応用的な電子回路の設計(3)	パルス発振回路・タイマ回路を応用した回路を設計できる。	
		6週	応用的な電子回路の設計(4)	非安定マルチバイブレータ・弛張発振回路を応用した回路を設計できる。	
		7週	実技試験(3)	与えられた条件の下で電気回路を設計し実装できる。	
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	応用的な電子回路の設計(5)	リング発振回路を応用した回路を設計できる。	
		10週	応用的な電子回路の設計(6)	タイマICを応用した回路を設計できる。	
		11週	応用的な電子回路の設計(7)	任意周波数発振回路を応用した回路を設計できる。	
		12週	応用的な電子回路の設計(8)	増幅回路を応用した回路を設計できる。	
		13週	実技試験(4)	与えられた条件の下で電気回路を設計し実装できる。	
		14週	電子回路設計(1)	電子回路を組み合わせた新しい回路を設計する。	

	15週	電子回路設計(2)	電子回路を組み合わせた新しい回路を実装する。
	16週	定期試験答案返却	

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	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	1	前5		
			オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	2	前7		
			キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	1			
			合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	1	前7		
			電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	1	前7		
		電磁気	静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	1	前14		
	コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。		1	前14			
	専門的能力の実質化	PBL教育	PBL教育	ダイオードの特徴を説明できる。	1	前7	
				計測	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。	1	前1
				工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。	1	後14,後15	
集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。				1	後14,後15		
			与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。	1	後14,後15		
			状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。	1			

評価割合

	筆記試験	実技試験	レポート	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	40	10	10	60
専門的能力	20	10	10	40

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	情報リテラシー
科目基礎情報					
科目番号	TE1103		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	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	1	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	新・解きながら学ぶC言語/SBクリエイティブ				
担当教員	永田 和生, 新谷 洋人				
到達目標					
<p>コンピューターの使い方が理解できる ネットリテラシーが理解できる Scratchを用いたプログラミングを行うことができる 計算用サーバに接続しC言語プログラムを行うことができる 基本的なソフトウェアを使うことができる</p>					
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		
コンピューターの使い方が理解できる	コンピューターの基本構成をすべて説明でき、操作することができる	コンピューターの操作をすることができる	コンピューターの操作をすることができない		
ネットリテラシーが理解できる	インターネットを利用する上で守るべきモラル、情報倫理をすべて理解し具体的に説明できる	インターネットを利用する上で守るべきモラル、情報倫理をすべて理解し説明できる	インターネットを利用する上で守るべきモラル、情報倫理を理解できていない		
Scratchを用いたプログラミングを行うことができる	Scratchを用いたプログラムを自力で作成することができる	Scratchを理解し、参考となるプログラムを参照しながらプログラムを行うことができる	Scratchを用いたプログラミングを理解できていない		
計算用サーバに接続しC言語プログラムを行うことができる	C言語の基礎を理解し、自力でプログラムを作成することができる	C言語の基礎を理解し、参考となるプログラムを参照しながらプログラムを行うことができる	C言語の基礎を理解できない		
基本的なソフトウェアを使うことができる	コンピュータを利用する上でよく利用されるソフトウェアの仕組みや使い方を理解している	よく利用されるソフトウェアを使うことができる	よく利用されるソフトウェアであっても使うことができない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本科目は、情報工学技術についてハードウェアとソフトウェアの基礎を学習するものである				
授業の進め方・方法	<p>WebClass上に用意した資料により解説をおこなうが、必要に応じて教科書を利用する。教科書、資料に目を通しておくこと。授業中での教員の解説を理解し、わからないことがあればすぐに質問すること。また、放課後はパソコン室を開放しているので自主的に反復演習・復習することが望ましい。授業内容は、基本的には以下の4点を身につけられるようおこなっていく。</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. 情報モラルを身につける 1. Windowsの操作ができ、情報伝達の基本を理解している 2. Unix上での簡単な操作をコマンドラインから行える 3. プログラミングの基礎を理解している 				
注意点	本科目は規定授業時間数60時間の科目となる。本授業内容は情報工学の基礎であり、情報処理技術者の多くの資格試験にも関連する科目となります。質問は授業中や授業の直後だけでなくいつでも受け付けるので、休み時間や放課後に直接教員室に来て気軽に質問すること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	コンピュータ利用の準備	演習室のPC, WebClass, メール等の利用方法	
		2週	ネットリテラシーとタイピング練習(1)	ネットリテラシーの学習及びタイピング練習	
		3週	ネットリテラシーとタイピング練習(2)	同上	
		4週	メールの書き方	友人や家族以外の他者に対するメールの書き方	
		5週	SNS	SNSの利用上の注意	
		6週	著作権とプライバシー	著作権とプライバシー	
		7週	ネットを利用した情報収集	検索方法	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	Scratchを用いたプログラミング(1)	Scratchを用いたプログラム	
		10週	Scratchを用いたプログラミング(2)	同上	
		11週	Scratchを用いたプログラミング(3)	同上	
		12週	Scratchを用いたプログラミング(4)	同上	
		13週	Scratchを用いたプログラミング(5)	同上	
		14週	Scratchを用いたプログラミング(6)	同上	
		15週	Scratchを用いたプログラミング(7)	同上	
		16週	定期試験答案返却		
後期	3rdQ	1週	sshとUnixの使い方(1)	windowsからsshを用いてUnix機に接続し、CUIを使って操作する方法。viを用いた文章作成	
		2週	sshとUnixの使い方(2)	同上	
		3週	C言語(1)	C言語でのプログラム	
		4週	C言語(2)	同上	
		5週	C言語(3)	同上	
		6週	C言語(4)	同上	
		7週	C言語(5)	同上	

	8週	中間試験	
4thQ	9週	Unixの仕組み(1)	UnixOSの基礎
	10週	Unixの仕組み(2)	同上
	11週	コンピュータ(ハードウェア)の基礎(1)	コンピュータのハードウェア構成の基礎
	12週	コンピュータ(ハードウェア)の基礎(2)	同上
	13週	ネットワークの基礎	ネットワークの基礎知識
	14週	ソフトウェアの基礎	ソフトウェアの基礎知識
	15週	CG作成	Gimpを使いCGを描く
	16週	定期試験答案返却	

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	情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7	
			論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。	1	後11,後12	
			コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	2	後11,後12	
			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。	2	前4,後2	
			インターネットの仕組みを理解し、実践的に使用できる。	2	前7,後13	
			情報セキュリティの必要性、様々な脅威の実態とその対策について理解できる。	2	前5	
			個人情報とプライバシー保護の考え方について理解し、正しく実践できる。	2	前2,前3,前5,前6	
			インターネットを用いた犯罪例などを知り、それに対する正しい対処法を実践できる。	2	前2,前3,前5,前6	
基礎的能力	工学基礎	情報リテラシー	数値計算の基礎が理解できる	2	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7	
			コンピュータにおける初歩的な演算の仕組みを理解できる。	2	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7	
			データの型とデータ構造が理解できる	2	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7	
			変数とデータ型の概念を説明できる。	2	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7	
			代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。	2	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7	
			制御構造の概念を理解し、条件分岐や反復処理を記述できる。	2	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7	
			与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	1	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7	
			ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	1	後3,後4,後5,後6,後7	
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	主要な言語処理プロセッサの種類と特徴を説明できる。	1	後9,後10,後11,後12	
			ソフトウェア	アルゴリズムの概念を説明できる。	1	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7

			与えられたアルゴリズムが問題を解決していく過程を説明できる。	1	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7
			同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在しうることを説明できる。	1	前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後7
			時間計算量や領域計算量などによってアルゴリズムを比較・評価できることを理解している。	1	後6,後7
		計算機工学	整数・小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	1	後14
			コンピュータを構成する基本的な要素の役割とこれら間でのデータの流れを説明できる。	1	後11,後12
		コンピュータシステム	処理形態の面でのコンピュータシステムの分類である集中処理システムと分散処理システムについて、それぞれの特徴と代表的な例を説明できる。	1	後1,後2,後13
			デュアルシステムやマルチプロセッサシステムなど、コンピュータシステムの信頼性や機能を向上させるための代表的なシステム構成について説明できる。	1	後11,後12
		システムプログラム	コンピュータシステムにおけるオペレーティングシステムの位置づけを説明できる。	1	後9,後10
		その他の学習内容	少なくとも一つの具体的なコンピュータシステムについて、起動・終了やファイル操作など、基本的操作が行える。	2	前1,後9,後10
			少なくとも一つのメールツールとWebブラウザを使って、メールの送受信とWebブラウジングを行うことができる。	2	前4,前7
			コンピュータウイルスやフィッシングなど、コンピュータを扱っている際に遭遇しうる代表的な脅威について説明できる。	2	前2,前3,前4,前5

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	25	25	50
専門的能力	25	25	50

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子通信基礎演習I	
科目基礎情報						
科目番号	TE1104		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	1		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	講義中に配布					
担当教員	大木 真					
到達目標						
<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報に関する技術や知識を身に付け、基本的な演習課題を解決することができる。 ・ 通信に関する技術や知識を身に付け、基本的な演習課題を解決することができる。 ・ 電子に関する技術や知識を身に付け、基本的な演習課題を解決することができる。 						
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			
情報技術	情報技術の基礎を全て理解し説明することができる。	情報技術の基礎を一部理解し説明することができる。	情報技術の基礎の全てを理解できず説明することができない。			
通信技術	通信技術の基礎を全て理解し説明することができる。	通信技術の基礎を一部理解し説明することができる。	通信技術の基礎の全てを理解できず説明することができない。			
エレクトロニクス技術	エレクトロニクス技術の基礎を全て理解し説明することができる。	エレクトロニクス技術の基礎を一部理解し説明することができる。	エレクトロニクス技術の基礎の全てを理解できず説明することができない。			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	情報通信エレクトロニクス工学科で学ぶ知識を実際に活用できるよう、演習や実験を通して技術力を身に付ける。					
授業の進め方・方法	製作や実験などの演習をすることで、座学だけでは身に付けることの難しい技術を習得する。そのため、パソコン室や実験室などで、自ら手を動かして課題を解決することになる。課題への取り組みと解決したことに対して評価する。					
注意点	情報通信エレクトロニクス工学科で学ぶ全ての科目の基礎であり、座学による知識だけでなく、実際の演習課題を解決する技術を身に付けるために、自ら取り組むことが大切である。質問は授業中はもちろんのこと、いつでも受け付けているので、休み時間や放課後に直接教員室に来て気軽に質問してほしい。ただし、TwitterやFacebookなどSNSでの質問は受け付けない。					
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	実験施設利用のルールを理解できる。		
		2週	ワード(1)	ワードの操作ができる。		
		3週	ワード(2)	ワードの操作ができる。		
		4週	電子部品の基礎(1)	電子回路の基礎部品の動きを理解できる。		
		5週	電子部品の基礎(2)	電子回路の基礎部品の動きを理解できる。		
		6週	電子部品の基礎(3)	電子回路の基礎部品の動きを理解できる。		
		7週	電子部品の基礎(4)	電子回路の基礎部品の動きを理解できる。		
		8週	中間試験			
前期	2ndQ	9週	パワーポイント(1)	パワーポイントの操作ができる。		
		10週	パワーポイント(2)	パワーポイントの操作ができる。		
		11週	テスターの製作(1)	テスターを完成させることができる。		
		12週	テスターの製作(2)	テスターを完成させることができる。		
		13週	電気基礎実験(1)	電気の基礎実験を実施できる。		
		14週	電気基礎実験(2)	電気の基礎実験を実施できる。		
		15週	電気基礎実験(3)	電気の基礎実験を実施できる。		
		16週				
後期	3rdQ	1週	エクセル(1)	エクセルの操作ができる。		
		2週	エクセル(2)	エクセルの操作ができる。		
		3週	電子ブロック演習(1)	電子ブロックを用いて複数の電子回路を作成できる。		
		4週	電子ブロック演習(2)	電子ブロックを用いて複数の電子回路を作成できる。		
		5週	電子ブロック演習(3)	電子ブロックを用いて複数の電子回路を作成できる。		
		6週	電子ブロック演習(4)	電子ブロックを用いて複数の電子回路を作成できる。		
		7週	ユニバーサル基板実装(1)	ユニバーサル基板上に電子回路を実装できる。		
		8週	ユニバーサル基板実装(2)	ユニバーサル基板上に電子回路を実装できる。		
	後期	4thQ	9週	ユニバーサル基板実装(3)	ユニバーサル基板上に電子回路を実装できる。	
			10週	研究紹介(1)	通信電子情報の研究概要を理解できる。	
			11週	研究紹介(2)	通信電子情報の研究概要を理解できる。	
			12週	研究紹介(3)	通信電子情報の研究概要を理解できる。	
			13週	研究紹介(4)	通信電子情報の研究概要を理解できる。	
			14週	研究紹介(5)	通信電子情報の研究概要を理解できる。	
			15週	電気基礎実験(4)	電気の基礎実験を実施できる。	
			16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	

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。	1	
				抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	1	
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	1	
				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。	1	
				直流回路論における諸定理について実験を通して理解する。	1	
	情報系分野【実験・実習能力】	情報系【実験・実習】	与えられた問題に対してそれを解決するためのソースプログラムを、標準的な開発ツールや開発環境を利用して記述できる。	1		

評価割合

	演習課題	筆記試験	合計
総合評価割合	90	10	100
基礎的能力	90	10	100
	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	基礎電気学II	
科目基礎情報						
科目番号	TE1201	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	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	2			
開設期	通年	週時間数	2			
教科書/教材	高橋寛, 加藤修司, 他著「電気基礎(上)」コロナ社					
担当教員	松田 豊稔					
到達目標						
<ul style="list-style-type: none"> ・磁気に関するクーロンの法則を用いて磁極間に働く力を計算でき、磁極の強さ、磁界の強さ、磁極に働く力の関係を説明することができる。 ・磁界と磁束密度との関係を理解し、磁力線と磁束との違いを説明できる。 ・アンペアの右ねじの法則及びビオ・サバルの法則の物理的意味を理解し、これらの法則を導体に電流を流した時に生じる磁界の強さを求める計算に適用できる。 ・フレミングの左手の法則を理解し、この法則を用いて電磁力の計算ができる。 ・磁性体とそのヒステリシス特性を、磁界の強さと磁束密度の関係から説明できる。 ・ファラデーの電磁誘導の法則を理解し、鎖交磁束の時間変化から誘導起電力を求めることができる。 ・インダクタンスと誘導起電力の関係を説明できる。 						
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			
磁気に関するクーロンの法則	磁極の強さ、磁界の強さ及び磁極に働く力の関係を把握し、クーロンの法則を用いてそれらの計算ができる。	磁気に関するクーロンの法則を用いて、基本的な問題(例題レベル)の磁界の強さの計算ができる。	磁気に関するクーロンの法則を適用することができない。			
電流による磁界	アンペアの右ねじの法則及びビオ・サバルの法則を用いて電流による磁界の強さを求める定式化ができ、(積分を用いない)基本的な問題に対して磁界を求めることができる。	直線状導体と代表的な子コイルに電流が流れた時の磁界の強さを計算できる。	アンペアの右ねじの法則及びビオ・サバルの法則を適用することができない。			
フレミングの左手の法則	フレミングの法則を用いて電流、磁界、電磁力の関係を理解し、実際に計算することができる。	フレミングの法則を用いて基本的な問題(例題レベル)の電磁力を求める計算ができる。	フレミングの左手の法則を適用することができない。			
ファラデーの電磁誘導の法則	ファラデーの電磁誘導の法則を用いて磁界の時間的変化と誘導起電力の関係を理解し、実際に計算することができる。	ファラデーの電磁誘導の法則を用いて基本的な問題(例題レベル)の誘導起電力の計算ができる。	ファラデーの電磁誘導の法則を適用することができない。			
インダクタンスと誘導起電力	自己インダクタンスに加えて相互インダクタンスを理解し、自己誘導及び相互誘導による誘導起電力の計算ができる。	インダクタンスの定義を理解し、基本的なコイルの問題(例題レベル)で誘導起電力を求めることができる。	インダクタンスと誘導起電力を理解していない。			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	本科目は、電磁気学や電気回路への導入科目として位置付けられ、磁気(磁界や磁束密度)に関する基礎的な知識や物理的な考え方を習得する。磁気に関する法則(クーロンの法則、アンペアの右ねじの法則、ビオ・サバルの法則、フレミングの右手の法則、ファラデーの電磁誘導の法則)について学習し、電流と磁気(つまり磁界や磁束密度)との関係を理解する。また、磁気で用いる物理量(磁界の強さ、磁束密度、インダクタンス)の意味を理解するとともに、その使い方に慣れる。					
授業の進め方・方法	本科目は教科書に従った講義を中心に進めるが、磁気についての簡単な実験を行う。授業では演習問題を数多く取り入れ、問題を解くことで学習した内容を理解し活用する能力を養成する。また、磁気や電気の基本的語句(量)に対して英語による表記ができるようにする。授業の成績は、試験(中間試験、定期試験)、小テスト・課題、実験(レポートを含む)を総合して評価する。評価の割合は中間試験と定期試験が70%、小テスト・課題・実験を30%とする。60点以上の評価で目標達成とする。各試験の評価が6割に満たない学生に対しては、追試験やレポートを課すことがある。					
注意点	本科目は、電磁気学や電気回路など専門科目の基礎となる特に重要な科目であり、学習内容が定着するように努めること。質問は、随時またe-mail: tmatsu@kumamoto-nct.ac.jpで受け付ける。					
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 ・基礎電気学 I の復習1	・基礎電気学 I の復習・科目の概要と授業方針そして成績評価について確認する。 ・基本的な電気量(電荷、電流、電圧、抵抗)の定義を説明でき、オームの法則を用いて直流回路の計算ができる。		
		2週	・基礎電気学 I の復習2	・クーロンの法則を用いて電荷間に働く力を計算することができる。 ・電界の定義を理解し、電界の様子を電気力線を用いて説明できる。		
		3週	・磁気に関するクーロンの法則	・磁気に関するクーロンの法則を用いて磁極間に働く力を計算することができる。 ・磁極間に働く力から磁界の強さを定義し、磁界の強さが計算できる。		
		4週	・磁界の強さと磁力線	・磁力線の定義を理解し、その性質を説明できる。 ・磁極間の磁力線を描写できる。		
		5週	・磁束と磁束密度	・磁束の定義を説明できる。 ・磁束から磁束密度を定義し、磁界の強さと磁束密度の関係を説明できる。		
		6週	・電流による磁界の演示	・電流により磁界を発生をする方法を説明できる。		

2ndQ	7週	・これまで学習した内容の総合演習	・磁極、磁界の強さ、磁束密度の関係を定量的に説明できる。 ・磁力線や磁束を用いて磁気の様子を説明できる。	
	8週	前期中間試験	前期第1週から7週までで学習した内容を確認する。	
	9週	・前期中間試験問題の返却 ・アンペアの右ねじの法則	・前期中間試験の解説 ・アンペアの右ねじの法則を説明することができる。	
	10週	・アンペアの右ねじの法則を用いた磁界の強さを求める計算	・アンペアの右ねじの法則を用いて、導体に流れる電流が作る磁界の強さを求めることができる。	
	11週	・ビオ・サバル法則とそれを用いた磁界の強さを求める計算 ・各種コイルの磁界	・ビオ・サバル法則を用いて、円形コイルに流れる電流が作る磁界の強さを求めることができる。 ・円形コイル、無限長コイル、環状コイルが作る磁界の強さを計算でき、その磁力線の様子を描くことができる。	
	12週	・フレミングの左手の法則	・フレミングの法則を用いて、磁石間に置かれた導体に電流が流れた時の電磁力を計算できる。	
	13週	・平行電流間に働く力	・フレミングの法則を用いて、平行電流間に働く力を説明できる。	
	14週	・コイルに働くトルク	・磁界中のコイルに働く（電磁力に基づく）トルクを計算できる。	
	15週	前期定期試験	前期第9週から14週までで学習した内容を確認する。	
	16週	・前期定期試験問題の返却 ・磁気の応用技術に関する調査	・前期定期試験の解説 ・磁気の応用技術例を調べ、磁界の働きを説明できる。	
	3rdQ	1週	・磁性体と透磁率 ・強磁性体、常磁性体、反磁性体	・磁化と磁性体について、磁界を用いてそれぞれ説明できる。 ・透磁率及び比透磁率を説明できる。 ・強磁性体、常磁性体、反磁性体の違いを比透磁率から説明できる。
		2週	・磁化曲線 ・ヒステリシス曲線	・磁化曲線を理解し、磁性体のヒステリシス特性を説明することができる。
		3週	・磁気回路	・磁気回路と磁気回路の対応ができる。
		4週	・磁気記録に関する調査と発表	・磁性体のヒステリシス特性の工学的応用として磁気記録について説明できる。
		5週	・ファラデーの法則とレンツの法則	・ファラデーの法則を定量的に説明することができ、また誘導起電力の計算ができる。
		6週	・フレミングの右手の法則	・フレミングの右手の法則を用いて磁界中の導体の運動による誘導起電力を求めることができる。
7週		・電磁誘導に関する演習	・磁界を運動する導体に誘導起電力が生じる現象を定性的に説明することができる。	
8週		後期中間試験	後期第1週から7週までで学習した内容を確認する。	
4thQ	9週	・後期中間試験問題の返却 ・直流電動機	・後期中間試験の解説 ・直流電動機の動作原理を説明できる。	
	10週	・直流発電機	・直流発電機の動作原理を説明できる。	
	11週	・自己インダクタンス	・コイルの自己インダクタンスの定義を説明できる。 ・コイルの自己インダクタンスを計算できる。	
	12週	・環状コイルと無限長コイル	・環状コイルと無限長コイルの自己インダクタンスを計算できる。	
	13週	・相互誘導と相互インダクタンス ・変圧器	・相互誘導の現象を定性的に説明できる。 ・変圧器の構造（1次コイルと2次コイル）及び動作原理を説明できる。	
	14週	・磁気エネルギー	・自己インダクタンスLのコイルに電流Iが流れたときにコイル蓄えられるエネルギーを求めることができる。	
	15週	後期定期試験	後期第9週から14週までで学習した内容を確認する。	
	16週	・後期定期試験問題の返却 ・コイルに関する調査	・後期定期試験の解説 ・コイルの構造と働きを説明できる。	

後期

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	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	2		
			オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	2		
			相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	2		
			理想変成器を説明できる。	2		
		電磁気	導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	2		
			誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	2		
			電流が作る磁界をビオ・サバルの法則およびアンペールの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。	2		
			電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。	2		
			磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	2		
			電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	2		
			自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。	2		
			磁気エネルギーを説明できる。	2		
			電力	直流機の原理と構造を説明できる。	2	

評価割合				
	試験	課題（調査・実験含む）	小テスト	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	50	10	10	70
専門的能力	20	10	0	30

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気回路学I
科目基礎情報					
科目番号	TE1202		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	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	電気回路の基礎 (第3版)				
担当教員	伊山 義忠				
到達目標					
①電気回路の基礎としての電圧、電流の関係を理解し、純抵抗負荷の場合について計算と説明ができる。②キルヒホッフの法則について理解し、合成抵抗や分圧・分流の考え方に当てはめて説明できる。③三角関数による交流表示について理解し、振幅や位相についての計算ができる。④複素数の計算ができ、正弦波交流の複素数表示についての説明ができる。					
ループリック					
	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		
電圧・電流の関係	電圧・電流についての複数のパラメータの組み合わせからなる発展的問題を解くことができる。また、抵抗の直並列接続からなる回路について、電圧・電流の関係から説明と計算ができる。	電圧・電流について、定義式に沿った基本的な問題を解くことができる。また、抵抗の直列接続、並列接続について、電圧・電流の関係から説明と計算ができる。	電圧・電流について、基本的な問題を解くことができない。また、抵抗の直列接続について、電圧・電流の関係から説明することができない。		
キルヒホッフの法則	分圧則や分流則などの基本則をキルヒホッフの法則を用いて説明できる。さらに、2つを超える閉路からなる直流回路についての電流・電圧分布を導くことができる。	電圧則と電流則について具体的に説明でき、2つの閉路からなる直流回路についての計算ができる。	キルヒホッフの法則についての具体的な説明ができない。		
三角関数による交流表示	正弦波交流の特性を表す実効値などの計算ができ、その説明ができる。さらに、三角関数表示を用いて、抵抗・リアクタンス素子を組み合わせた回路の電圧・電流特性を計算できる。	位相をはじめとする正弦波交流の基本事項について説明ができる。さらに、三角関数表示を用いて、抵抗・リアクタンス素子単体の電圧・電流特性を計算できる。	正弦波交流の基本事項についての説明ができない。さらに、三角関数表示を用いて、抵抗・リアクタンス素子単体の電圧・電流特性を計算できない。		
複素数を用いた正弦波交流の表示	直交形式と極形式による複雑な複素数演算ができ、その位相関係についての説明ができる。また、正弦波と複素数の対応を用いて、回路方程式を解くことができる。	直交形式と極形式による複素数演算ができる。また、正弦波と複素数の対応についての説明と関係式の導出ができる。	極形式による複素数演算ができない。また、正弦波と複素数の対応についての式を用いた説明ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	各種の専門教科の基礎となる電気回路学について、一般線形回路網ならびにその解析に特有の概念や手法についての理解を深めることを目指す。				
授業の進め方・方法	まず電気回路の基礎としての電圧、電流の関係を理解できるよう、その概念を十分に説明する。ついで、オームの法則やキルヒホッフの法則についての理解を促す。ここでは、純抵抗負荷の場合についての計算演習を並行して進め、合成抵抗や分圧・分流の考え方を理解できるようにする。さらに、交流回路へと授業を進め、三角関数による交流表示や三角関数を用いた演算に慣れたうえで、正弦波交流の複素数表示についての理解を深めて行く。				
注意点	規定授業時間数は60時間である。評価は、中間試験・期末試験等の筆記試験、平常テスト、レポートで行うが、平常テストは演習レポート形式として実施する場合もある。演習レポートの提出期限は課題提示と同時に示し、期限に遅れて提出されたレポートの評価点は、遅延に応じて減点する。予習を行ったうえで講義に臨むことが重要であり、また、専門科目の基礎となる教科であるので、取り組みには十分な時間をかける必要がある。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1週	ガイダンス	到達目標、評価法、学習方法・進め方などを理解する。		
	2週	オームの法則と直流回路の復習	回路中の電圧・電流の関係についての理解を確認する。		
	3週	電圧源、電流源、回路方程式についての理解を深める	定電圧源と定電流源の等価変換を理解して計算できる。直流回路において、回路方程式を立ててこの方程式を解くことができる。		
	4週	抵抗の直並列接続	合成抵抗の考え方をオームの法則より導くことができる。		
	5週	キルヒホッフの法則 (1)	電圧則の成り立ちを説明できる。		
	6週	キルヒホッフの法則 (2)	電流則の成り立ちを説明できる。		
	7週	回路方程式の立て方	基本的な2閉路回路について、回路方程式を立てることができる。		
	8週	問題演習	問題を解くことにより、回路網計算についての理解を深め、実践力を高める。		
	9週	前期中間試験			
	10週	正弦波交流についての理解を深める	正弦波交流の瞬時値、位相について理解し、交流の和および差の計算を三角関数を用いてできる。		
	11週	正弦波交流のフェーザ表示	正弦波交流の瞬時値及びフェーザ表現を理解し、フェーザを用いて電圧・電流を合成し、その大きさや位相を計算できる。		
	12週	交流の大きさと波形	絶対平均値、実効値について理解し、各種波形についての計算ができる。		
	13週	共振回路	共振時の振幅、位相関係を計算により求めることができる。		

後期		14週	問題演習	問題を解くことにより、正弦波回路についての理解を深め、実践力を高める。
		15週	前期定期試験	
		16週	答案返却	問題解答を復習し、さらに、必要な補足説明、関連事項について講義を受ける。
	3rdQ	1週	複素数による表示法の基礎	指数関数とオイラーの公式に関して理解し、計算をすることができる。
		2週	複素数の絶対値と位相	複素数の表示方法について理解し、正弦波交流との関係から説明できる。
		3週	共役複素数	共役複素数の性質を理解し、計算をすることができる。
		4週	問題演習	直交形式による複素数演算を正確にできる。
		5週	指数関数とオイラーの公式	三角関数と指数関数との関係についての理解を深める。
		6週	指数関数の回路的利用	指数関数による乗法・除法の利点を会得する。
		7週	問題演習	指数関数の位相回転機能についての理解を深める。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	正弦波と複素数との対応の基本概念	複素表示の考え方を理解する。
		10週	正弦波と複素数との対応の微分方程式への適用	正弦波と複素数との対応を用いて微分方程式を満足する正弦波関数を求める手法を理解する。
		11週	問題演習	演習を通じて、正弦波と複素数との対応を用いた手法を習得する。
		12週	複素インピーダンスを用いた回路表示	微分・積分形式による回路表示と複素インピーダンスを用いた回路表示との関係を把握する。
		13週	複素インピーダンスを用いた回路計算	複素インピーダンスを用いた回路計算手法を理解する。
14週		問題演習	いくつかの代表的な回路について、複素表示を用いた手法で素子間に成り立つ関係を求めることができる。	
15週		後期定期試験		
16週		答案返却	問題解答と必要な補足説明を行い、次年度に向けた学習についても説明する。	

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	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	3	前2
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	前2
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	2	前2
				合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	2	前2
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	3	前3
				正弦波交流のフェーズ表示を説明できる。	2	前4
				瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	2	前3
				正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。	2	前7

評価割合

	試験	小テスト	レポート	合計
総合評価割合	80	10	10	100
基礎的能力	50	5	5	60
専門的能力	20	5	5	30
分野横断的能力	10	0	0	10

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	計算機工学I
科目基礎情報					
科目番号	TE1203		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	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	春日 健「ドリルと演習シリーズ デジタル回路」 電気書院				
担当教員	石橋 孝昭				
到達目標					
①計算機内部の情報に2進数や16進数で表現・処理できる。 ②論理値の概念を理解し、論理式の取り扱いができる。 ③論理関数表現(単純化を含む)とMIL記号による表現との相互変換ができる。 ④組合せ回路の設計法を理解し、加算器や比較器などの具体的な回路を自在に設計できる。 ⑤順序回路の設計法を理解し、状態遷移表・回路図による表現ができる。 ⑥カウンタなどの具体的な順序回路を設計できる。					
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		
デジタルの概念・2進数・16進数・負数の表現・符号体系	デジタルとアナログの違いについてすべて説明できる。2進数、16進数、負数の表現、符号体系についてすべて説明し、計算できる。	デジタルとアナログの違いについて説明できる。2進数、16進数、負数の表現、符号体系について説明し、計算できる。	デジタルとアナログの違いについて説明できない。2進数、16進数、負数の表現、符号体系について説明できず、計算できない。		
正論理と負論理・各種論理ゲート・ブール代数・ド・モルガンの定理	正論理と負論理についてすべて説明できる。各種論理ゲートについてすべて説明でき、ブール代数やド・モルガンの定理を用いて論理式を記述できる。	正論理と負論理について説明でき、各種論理ゲートについて説明でき、ブール代数やド・モルガンの定理を用いて論理式を記述できる。	正論理と負論理について説明できない。各種論理ゲートについて説明できず、ブール代数やド・モルガンの定理を用いて論理式を記述できない。		
・真理値表・論理式・カルノー図・単純化・エンコーダ等の代表的な組合せ回路	エンコーダ等の代表的な組合せ論理回路の機能についてすべて説明でき、真理値表、論理式、カルノー図、単純化を用いた設計をすべてできる。	エンコーダ等の代表的な組合せ論理回路の機能について説明でき、真理値表、論理式、カルノー図、単純化を用いた設計をできる。	エンコーダ等の代表的な組合せ論理回路の機能について説明できず、真理値表、論理式、カルノー図、単純化を用いた設計ができない。		
・フリップフロップ・特性方程式・状態遷移表・代表的な順序回路	JKフリップフロップ等の代表的なフリップフロップの動作についてすべて説明できる。カウンタ等の代表的な順序回路を、状態遷移表や特性方程式を用いてすべて設計できる。	JKフリップフロップ等の代表的なフリップフロップの動作について説明できる。カウンタ等の代表的な順序回路を、状態遷移表や特性方程式を用いて設計できる。	JKフリップフロップ等の代表的なフリップフロップの動作について説明できない。カウンタ等の代表的な順序回路を、状態遷移表や特性方程式を用いて設計できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	計算機のハードウェアに関する知識の入門として計算機内部で使用される論理回路を扱い、組合せ回路と順序回路の設計法および解読法を講義する。評価は年4回の定期試験と平常点(講義中の課題、実験演習レポート)で評価する。定期試験(80%)、平常点(20%)を総合して目標達成とする。				
授業の進め方・方法	講義では、計算機内部における情報の表現法、論理演算、組合せ回路の設計法及び順序回路の設計法を具体的に解説する。更に、理解を深めるための手助けとして講義の間に演習を行う。				
注意点	授業時間数は90分×45とする。この科目では、レポート課題などで45時間の自学自習を課す。本科目は、電気電子・通信・情報・制御の基礎となる科目であり、デジタル技術者・情報処理技術者の多くの資格試験に関連する科目である。質問は、講義中はもちろん、教員室、電子メールなどでも受け付ける。				
授業計画					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	2進数・10進数・16進数	2進数・10進数・16進数を理解できる。基数変換の計算ができる。	
		2週	NOT回路	NOT回路の動作を理解できる。論理回路記号と真理値表を理解できる。	
		3週	AND回路	AND回路の動作を理解できる。論理回路への入力回路を作製できる。	
		4週	OR回路	OR回路の動作を理解できる。論理回路への出力回路を作製できる。	
		5週	XOR回路	XOR回路の動作を理解できる。多入力のXOR回路の入出力関係を理解できる。	
		6週	NAND回路・NOR回路	NAND回路・NOR回路の動作を理解できる。正論理と負論理を理解できる。	
		7週	組合せ回路の設計	組合せ回路を設計できる。加法標準形と乗法標準形を理解できる。	
	8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	単純化	ブール代数を用いて単純化できる。カルノー図を用いて単純化できる。	
		10週	完全系	完全系を理解できる。時間最適化と空間最適化を理解できる。	
		11週	冗長項を用いた単純化	冗長項を用いて単純化できる。クワイン・マクラスキー法で単純化できる。	
12週		加算器	半加算器と全加算器を理解できる。8ビット加算器を設計できる。		

後期		13週	減算器	補数を用いた2進数の引き算を理解できる。 減算器を設計できる。
		14週	比較器・コンパレータ	比較器を理解できる。 比較器を利用した回路を作製できる。
		15週	前期実技試験	ロジックICを用いた電子回路の実装ができる。
		16週	答案返却および解説	
	3rdQ	1週	エンコーダ・デコーダ	エンコーダとデコーダの動作を理解できる。 エンコーダとデコーダを利用した回路を作製できる。
		2週	マルチプレクサ・デマルチプレクサ	マルチプレクサとデマルチプレクサを理解できる。 多重通信の回路を設計できる。
		3週	フリップフロップ	フリップフロップを理解できる。 フリップフロップを作製できる。
		4週	順序回路の設計	順序回路の設計ができる。 簡単な順序回路を作製できる。
		5週	レジスタ・シフトレジスタ	レジスタ・シフトレジスタを理解できる。 レジスタ・シフトレジスタを利用した回路を作製できる。
		6週	リング発振器	リング発振器を理解できる。 リング発振器を利用した回路を作製できる。
		7週	ジョンソンカウンタ	ジョンソンカウンタを理解できる。 ジョンソンカウンタを利用した回路を作製できる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	ワイヤードOR	ワイヤードORを理解できる。 ワイヤードORを利用した回路を作製できる。
		10週	非同期式カウンタ	非同期式カウンタを理解できる。 非同期式カウンタを利用した回路を作製できる。
		11週	同期式カウンタ	同期式カウンタを理解できる。 同期式カウンタを利用した回路を作製できる。
		12週	分周器	分周器を理解できる。 分周器を利用した回路を作製できる。
13週		BCD カウンタ	BCD カウンタを理解できる。 BCD カウンタを利用した回路を作製できる。	
14週		7セグメントLEDデコーダ	7セグメントLEDデコーダを理解できる。 7セグメントLEDデコーダを利用した回路を作製できる。	
15週		後期実技試験	ロジックICを用いた電子回路の実装ができる。	
16週		答案返却および解説		

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	情報	整数、小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	2	前1
				基数が異なる数の間で相互に変換できる。	2	前1
				基本的な論理演算を行うことができる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
				基本的な論理演算を組み合わせることで任意の論理関数を論理式として表現できる。	2	前7,前9,前10,前11,前13,前14,後1,後2
				MIL記号またはJIS記号を使って図示された組み合わせ論理回路を論理式で表現できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
				論理式から真理値表を作ることができる。	2	前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2
				論理式をMIL記号またはJIS記号を使って図示できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
	情報系分野	計算機工学	整数・小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	2	前1	
			整数・小数をコンピュータのメモリ上でデジタル表現する方法を説明できる。	2	前1	
			基数が異なる数の間で相互に変換できる。	2	前1	
			基本的な論理演算を行うことができる。	2	前2,前3,前4,前5,前6	
			基本的な論理演算を組み合わせ、論理関数を論理式として表現できる。	2	前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2	
			論理式の単純化の概念を説明できる。	2	前9,前11	
			論理ゲートを用いて論理式を組合せ論理回路として表現することができる。	2	前5,前7,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2	
与えられた組合せ論理回路の機能を説明することができる。	2	前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2				

			組合せ論理回路を設計することができる。	2	前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後14
			フリップフロップなどの順序回路の基本素子について、その動作と特性を説明することができる。	2	後3
			レジスタやカウンタなどの基本的な順序回路の動作について説明できる。	2	後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14
			与えられた順序回路の機能を説明することができる。	2	後5,後6,後7,後9,後10,後10,後12,後13,後14
			順序回路を設計することができる。	2	後4,後5,後6,後10,後11,後12
		情報数学・ 情報理論	集合に関する基本的な概念を理解し、集合演算を実行できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
			集合の間の関係(関数)に関する基本的な概念を説明できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
			ブール代数に関する基本的な概念を説明できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
			コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。	1	前1
			コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。	1	前1

評価割合

	筆記試験	実技試験	課題	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	40	10	10	60
専門的能力	20	10	10	40

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	プログラミングI
科目基礎情報					
科目番号	TE1204		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	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	柴田望洋, 由梨かおる, 「新・解きながら学ぶC言語」, SB Creative及びWeb上の自作資料				
担当教員	新谷 洋人				
到達目標					
プログラムの基礎, 配列, 関数, ポインタを利用し, 提示される課題を解決するためのC言語プログラムを行うことができる。					
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
プログラムの基礎	プログラミングの基本事項を理解し, if,for,whileや, 基本的なc言語の関数を利用して実用的なプログラムを書くことができる		プログラミングの基本事項を理解し, 参考となるプログラムを見ながらであればプログラムを作成することができる		簡単なプログラムの自作が出来ない
配列	配列の仕組みを理解した上で, 実践的で効率のよいプログラムを自分で考えながら構築することができる		仕組みを理解し使うことができる		配列の概念を理解していない
関数	関数の仕組みを理解した上で, 実践的で効率のよいプログラムを自分で考えながら構築することができる		仕組みを理解し使うことができる		関数の概念を理解していない
ポインタ	ポインタを利用したプログラミングを, 機械上で実行されるときの振る舞いを意識しなら行うことができる		ポインタを利用したプログラミングを行うことができる		ポインタの概念を理解していない
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, 構造化プログラミング言語の一つであるC言語について学ぶ。本言語は高級言語の一つでありながら, 低級言語に近いハードウェア寄りの処理が可能のため, マイコンの組み込みソフトウェアからスーパーコンピュータを用いた大規模数値計算まで幅広く用いられている。本講義では代表的な構造化言語であるC言語を学習し, プログラミングの基礎を身につける。主に実用上必須となる制御構文, 関数, 配列, 入出力, ポインタについて重点的に学習する。				
授業の進め方・方法	プログラムの基礎, 配列, 関数, ポインタを順をおって理解・利用できるように進めていく。基本的に講義及び演習により進めていくが, 一部反転授業を取り入れた授業も行う。				
注意点	本科目は, 1年次開講科目の情報基礎工学の中で学んだC言語の続きとなる科目であるため, C言語の基礎は理解した上で受講することが望ましい。C言語は構造プログラムの基礎であるためソフトウェア技術者希望の学生でなくともきちんと理解しておくこと。授業に対する質問などは, 授業中だけでなくメールや教員室への訪問でも随時受け付ける。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	プログラムの基本の復習	if, for, while文を使い簡単なアルゴリズムを実現できる	
		2週	プログラムの基本の復習	同上	
		3週	配列 1	一次元配列の構造を理解し, 繰り返しを利用してデータの操作ができる	
		4週	配列 1	同上	
		5週	配列 2	多次元配列の構造を理解し, 繰り返しを利用してデータの操作ができる	
		6週	配列 2	同上	
		7週	配列 3	配列の内容のsortを複数の手法で行うことができる	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	関数 1	関数の引数, 戻り値, プロトタイプ宣言, 関数定義の順番などの基本構造を理解している	
		10週	関数 2	必要な関数を作成することができる	
		11週	関数 2	同上	
		12週	基本型	C言語の数値型の概要やサイズ, 各演算子について理解している	
		13週	基本型	同上	
		14週	ビット演算	ビット演算と各型のデータ構造について理解している	
		15週	ビット演算	同上	
		16週	定期試験答案返却		
後期	3rdQ	1週	アルゴリズム	前期に学んだ内容を応用したアルゴリズムを組み立て, プログラミングすることができる	
		2週	アルゴリズム	同上	
		3週	アルゴリズム	同上	
		4週	文字列の基本	文字列の概要を理解している	
		5週	文字列の基本	同上	
		6週	ポインタ 1	ポインタの概要及び簡単な利用法を理解している	
		7週	ポインタ 1	同上	
		8週	中間試験		

4thQ	9週	ポインタ2	ポインタを利用した関数を作成できる
	10週	ポインタ2	同上
	11週	ポインタ2	同上
	12週	ポインタ2	同上
	13週	文字列とポインタ	ポインタを利用した文字列操作を理解し、応用したプログラムを作成することができる
	14週	文字列とポインタ	同上
	15週	関数ポインタ	関数のポインタからの呼び出しを利用したプログラムを作成することができる
	16週	定期試験答案返却	

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	小テストとレポート	合計	
総合評価割合		60	40	100	
基礎的能力		45	20	65	
専門的能力		15	20	35	

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子通信基礎演習II
科目基礎情報					
科目番号	TE1205	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	2		
開設期	通年	週時間数	2		
教科書/教材	プリント準備				
担当教員	西山 英治				
到達目標					
本演習では4半期ごと1つのテーマを準備して。①UNIXの取扱いおよびC言語の基礎を理解できる。②電気数学の基礎を理解できる。③一陸特資格試験の無線工学の基礎に合格できる。④オシロスコープを取扱いができる。の4つのテーマですすめていく。					
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	UNIXの取扱い特にコマンドプロンプトを使った命令を使って入出力まで含めた簡単なC言語のプログラムを動作させることができる。	UNIXの取扱い特にコマンドプロンプトを使った命令を使って簡単なC言語のプログラムを動作させることができる。	UNIXの取扱い特にコマンドプロンプトを使った命令を使って簡単なC言語のプログラムを動作させることができない。		
評価項目2	電気・電子工学の基礎に必要な数学関数の基礎 (三角関数) の展開などがストレスなく計算できる。	電気・電子工学の基礎に必要な数学関数の基礎 (三角関数) の展開などが計算できる。	電気・電子工学の基礎に必要な数学関数の基礎 (三角関数) の展開などが計算できない。		
評価項目3	無線従事者国家試験 (一陸特) に合格できる。	無線従事者国家試験 (一陸特) に合格できるレベルの無線工学の基礎を身につける。	無線従事者国家試験 (一陸特) に合格できるレベルの無線工学の基礎を身につけていない。		
評価項目4	オシロスコープをもちいて波形を適切に表示させてその値を有効数字などを考慮して読むことができる。	オシロスコープをもちいて波形を表示させその値を読むことができる。	オシロスコープをもちいて波形を表示させその値を読むことができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電子通信基礎演習では、本学科の基礎である①情報処理、②数的計算能力、③無線従事者資格のプロの初級レベルである第1級陸上特殊無線技士 (一陸特) に合格するレベル、および④上級生に必要なオシロスコープの取扱いについて理解する。				
授業の進め方・方法	4半期ごとにテーマがわるので原理的というより、演習により計算能力、取扱い能力を上達させることを目的としている。③の無線従事者については2年生レベルでは、理解が難しいところもあるかもしれないが演習の数をこなすことによって理解できると考えられる。				
注意点	本科目は、演習を主とするため、数をこなして慣れることが必要であるのでできるだけ自分の力で行うことが大切である。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本演習の概要、学習の進め方、評価法などを理解できる。	
		2週	UNIXの取扱い	sshを用いて簡単なコマンドプロンプトを実行できる。	
		3週	UNIXの取扱い	ディレクトリ構造を作り、ファイルの移動ができる。	
		4週	UNIXの取扱い	英文を作成できる。	
		5週	プログラム実行	C言語でつくった簡単なプログラムを実行できる	
		6週	プログラム実行	C言語でつくったNESTが入った簡単なプログラムを実行できる	
		7週	プログラム実行	C言語でつくった入出力が入った簡単なプログラムを実行できる	
		8週	中間試験	UNIXのディレクトリ作成、ファイル移動などの簡単なコマンドおよびC言語で作った簡単なプログラムの実行ができる。	
	2ndQ	9週	電気数学の基礎	exp, logなどの関数の基礎を理解できる。	
		10週	電気数学の基礎	dB表示をチャートを使って説明できる。	
		11週	電気数学の基礎	三角関数で使われる度とラジアン、時間などの変換ができる。	
		12週	電気数学の基礎	三角関数の加法定理について計算できる。	
		13週	電気数学の基礎	複雑な加法定理を計算できる。	
		14週	電気数学の基礎	部分分数分解について理解できる。	
		15週	電気数学の基礎	複雑な部分分数分解について理解できる。	
		16週	期末試験	電気数学の基礎を理解でき、ストレスなく計算できる。	
後期	3rdQ	1週	一陸特無線工学演習	演習を解ける。(解説はマイクロ波、衛星通信)	
		2週	一陸特無線工学演習	演習を解ける。(解説はデジタル通信方式)	
		3週	一陸特無線工学演習	演習を解ける。(解説は半導体・電子回路)	
		4週	一陸特無線工学演習	演習を解ける。(解説はレーダー)	
		5週	一陸特無線工学演習	演習を解ける。(解説は混信・干渉)	
		6週	一陸特無線工学演習	演習を解ける。(解説は中継方式・測定)	
		7週	一陸特無線工学演習	演習を解ける。(解説は無線測定)	
		8週	一陸特法規演習	演習を解ける。	

4thQ	9週	一陸特法規演習	演習を解ける。
	10週	一陸特無線工学演習	演習を解ける。
	11週	オシロスコープの取扱い	波形を適切な大きさに表示できる。
	12週	オシロスコープの取扱い	波形の周期、絶対値を読むことができる。
	13週	オシロスコープの取扱い	2つの波形の位相差、大きさを読むことができる。
	14週	オシロスコープの取扱い	位相差から、時間・角度（度、ラジアン）を読むことができる。
	15週	オシロスコープの取扱い	リサーチ図形について表示させ、位相差を求めることができる。
	16週	オシロスコープの取扱い	一人ずつ試験をおこない任意の波形を表示し、その値、位相差を有効数字などを含めて説明できる。

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
----	----	------	-----------	-------	-----

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	24	6	0	0	0	0	30
基礎的能力	8	2	0	0	0	0	10
専門的能力	8	2	0	0	0	0	10
分野横断的能力	8	2	0	0	0	0	10

熊本高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気磁気学I
科目基礎情報				
科目番号	TE301	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	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	3	
開設期	通年	週時間数	2	
教科書/教材	山口昌一郎著「基礎電磁気学 改訂版」電気学会			
担当教員	芳野 裕樹			

到達目標

各種の電気現象が、導体や誘電体にどのように作用するのか、直感的に理解できる。また、それらの物理現象を述べた数式の把握ができる。基本的な問題について、その解を得ることができる。

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
<ul style="list-style-type: none"> 電荷と電界 電気力線と電束 クーロンの法則 ガウスの法則の積分系 	電荷、電界、電気力線、電束の概念をすべて説明できる。クーロンの法則をすべて説明でき、点電荷に働く力等をすべて計算できる。ガウスの法則を積分系で表し、これを用いた電界の計算等がすべてできる。電束密度と電気力線の違いをすべて説明できる。	電荷、電界、電気力線、電束の概念を説明できる。クーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。ガウスの法則を積分系で表し、これを用いた電界の計算等ができる。電束密度と電気力線の違いを説明できる。	電荷、電界、電気力線、電束の概念を説明できない。クーロンの法則を説明できない。点電荷に働く力等を計算できない。ガウスの法則を積分系で表せず、これを用いて電界等を計算することができない。電束密度と電気力線の違いを説明できない。
<ul style="list-style-type: none"> 電位とベクトルの傾き ベクトルの発散とガウスの法則の微分系 ベクトルの回転とストークスの定理 帯電体による電界 	電位の定義をすべて言うことができる。電位から電界を求める計算がすべてできる。電位の傾きをベクトルですべて表せる。ベクトルの発散についてすべて理解し、ガウスの法則を微分系で表すことができる。ベクトルの回転とストークスの定理についてすべて理解し、帯電体による電界の強さをすべて求めることができる。	電位の定義を言える。電位から電界を求める計算ができる。電位の傾きをベクトルで表すことができる。ベクトルの発散について理解し、ガウスの法則を微分系で表すことができる。ベクトルの回転とストークスの定理について理解し、帯電体による電界の強さを求めることができる。	電位の定義を説明できない。電位から電界を求めることができない。電位の傾きをベクトルで表すことができない。ベクトルの発散とは何か説明できず、ガウスの法則を微分系で表すことができない。ベクトルの回転とストークスの定理について理解できない。帯電体による電界の強さを求めることができない。
<ul style="list-style-type: none"> 静電容量 静電エネルギー コンデンサ 電気映像法 	静電容量および静電エネルギーの概念をすべて説明できる。基本的な構造を持つ平行平板コンデンサ等の静電容量をすべて求めることができる。多数の導体間の静電容量をすべて求めることができる。コンデンサの並列、直列接続についてすべて説明でき、合成静電容量、エネルギーを求めることができる。電気映像法についてすべて理解できる。	静電容量および静電エネルギーの概念を説明できる。基本的な構造を持つ平行平板コンデンサ等の静電容量を求めることができる。多数の導体間の静電容量を求めることができる。コンデンサの並列、直列接続について説明でき、合成静電容量、エネルギーを求めることができる。電気映像法について理解できる。	静電容量および静電エネルギーの概念を説明できない。基本的な構造を持つ平行平板コンデンサ等の静電容量を求めることができない。多数の導体間の静電容量を求めることができない。コンデンサの並列、直列接続について説明できず、合成静電容量、エネルギーを求めることができない。電気映像法について理解できない。
<ul style="list-style-type: none"> 導体の性質 誘電体と分極 誘電体中のエネルギー 複数の誘電体 誘電体による静電容量の変化 	導体の性質をすべて説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。誘電体と分極についてすべて説明できる。誘電体における電束密度と電界の関係をすべて説明できる。複数の誘電体境界での電気力線と電界の性質をすべて説明できる。誘電体中のエネルギーについてすべて計算できる。誘電体による静電容量の変化をすべて計算できる。	導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。誘電体と分極について説明できる。誘電体における電束密度と電界の関係を説明できる。複数の誘電体境界での電気力線と電界の性質を説明できる。誘電体中のエネルギーについて計算できる。誘電体による静電容量の変化を計算できる。	導体の性質を説明できず、導体表面の電荷密度や電界などを計算できない。誘電体と分極について説明できない。誘電体における電束密度と電界の関係を説明できない。複数の誘電体境界での電気力線と電界の性質を説明できない。誘電体中のエネルギーについて計算できない。誘電体による静電容量の変化を計算できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電磁気学のうち、静電界に関する基本的な現象の考え方、取り扱いについて述べる。クーロンの法則に始まり、電界、電位を定義し、各種条件下でこれらを求める。電気的基本な素子である静電容量についてその定義を述べ、具体的な静電容量を求める。真空中だけでなく、誘電体内で電界がどのように変化するのかを述べる。電気の基本となる量である、電流について定義を述べ、オームの法則など基本的な法則を説明する。
授業の進め方・方法	宿題レポート(演習問題)、小テストを含む平常点を20%、定期試験、中間試験80%で評価する。宿題は、期限までに提出し、課題すべてに解答したものを評価対象とする。宿題の提出期限は、その都度指定する。期限を過ぎた宿題は0点として評価する。平常と試験を総合して60%以上で合格とする。授業は講義およびグループワークで行う。
注意点	電気磁気学は、電気・電子工学の基礎となる科目である。数式の取り扱いも大事であるが、物理現象を式で表したものであるので、おおもととなる物理現象そのものをよく理解するように努めて欲しい。新しい概念や取り数式の扱いが多いため、本気で学習しないと理解できません。4年生の電気磁気学で習う磁界と時間変化を有する電磁界の基礎となる部分なので、しっかり勉強し理解すること。授業時間数は90分×30コマとする。この科目では、レポート課題などで30時間の自学自習を課す。

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	電荷 物質の電気的性質 静電誘導 クーロンの法則	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	
	3週	電界 複数個の点電荷による電界	電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	
	4週	電気力線 電気力線の密度と電界の強さ 電束と電束密度	電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	

後期		5週	ガウスの法則	ガウスの法則を説明でき、電界の計算などに用いることができる。	
		6週	ガウスの法則	ガウスの法則を説明でき、電界の計算などに用いることができる。	
		7週	演習	第1週～第6週までの内容を演習によって確認し、内容を理解できる。	
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	答案返却	答案を確認し、自分が間違った箇所と理由を理解できる。	
		10週	電界中で電荷を移動するのに要する仕事 電位 電位差 電位の傾き	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。 ガウスの法則を説明でき、電界の計算などに用いることができる。	
		11週	電気力線と等電位面 ベクトルの回転 ストークスの定理	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。 ガウスの法則を説明でき、電界の計算などに用いることができる。	
		12週	静電界の保存性 ラプラスの方程式 ポアソンの方程式	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。 ガウスの法則を説明でき、電界の計算などに用いることができる。	
		13週	各座標系の勾配 各座標系の回転 各座標系のラプラシアン	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。 ガウスの法則を説明でき、電界の計算などに用いることができる。	
		14週	演習	第9週～第13週までの内容を演習によって確認し、理解を深める。	
		15週	前期定期試験		
		16週	答案返却および解説	答案を確認し、自分が間違った箇所と理由を理解できる。	
	後期	3rdQ	1週	電気双極子	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。 ガウスの法則を説明でき、電界の計算などに用いることができる。
			2週	一様に帯電した電界	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。 ガウスの法則を説明でき、電界の計算などに用いることができる。
			3週	導体の電荷分布と電界 導体表面に働く力	導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。
			4週	静電容量 静電容量の計算	静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。
5週			電位係数 容量係数	静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	
6週			電気映像法	導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。 誘電体と分極、及び、電束密度を説明できる。	
7週			演習	第1週～第6週までの内容を演習によって確認し、内容を理解を深める。	
8週			後期中間試験		
4thQ		9週	答案返却および解説	答案を確認し、自分が間違った箇所と理由を理解できる。	
		10週	コンデンサの接続 静電容量に蓄えられるエネルギー 電界に蓄えられるエネルギー密度 平行平板コンデンサの電極間に働く力	静電容量の接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。 静電エネルギーを説明できる。	
		11週	誘電体 誘電体の分極 誘電体中の電界	誘電体と分極、及び、電束密度を説明できる。	
		12週	誘電体中の電束密度と電界の強さ 誘電体中の電荷完に働く電気力	誘電体と分極、及び、電束密度を説明できる。	
		13週	2種類の誘電体の境界面におけるDとE 誘電体中に蓄えられるエネルギー 誘電体を満たした平行平板コンデンサの電極間に働く力	誘電体と分極、及び、電束密度を説明できる。	
		14週	演習	第9週～第13週までの内容を演習によって確認し、内容を理解できる。	
		15週	後期期末試験		
		16週	答案返却および解説	答案を確認し、自分が間違った箇所と理由を理解できる。	

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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	2	前1,前2,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前16,後1,後2,後7,後9
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	2	前3,前4,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前16,後1,後2,後7,後9,後16
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	2	前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前16,後1,後2,後7,後9,後16
				導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	2	後3,後6,後7,後9
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	2	後3,後7,後9,後11,後12,後13,後14
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	2	後4,後5,後7,後10,後14
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。 静電エネルギーを説明できる。	2	後10,後14 後10

評価割合

	試験	課題	小テスト	合計
総合評価割合	80	10	10	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	80	10	10	100

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気回路学I
科目基礎情報					
科目番号	TE302		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	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	基礎からの交流理論				
担当教員	伊山 義忠				
到達目標					
①正弦波交流と複素数との対応関係を理解し、複素インピーダンス、極座標表示を回路計算で活用できる。②相互インダクタンスを含む回路網の取り扱いについて理解し、交流回路計算に活用できる。③交流電力の考え方とその求め方について理解し、交流回路計算に活用できる。④相反定理をはじめとする重要な諸定理に関する理解を深め、相互間の関係性についての説明ができる。					
ループリック					
	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		
複素インピーダンスと極座標表示	複数の抵抗、リアクタンス素子から成る複雑な電気回路について、正弦波交流表示と複素数表示を用いた説明ができる。また、円線図について説明でき、周波数変化を考慮したフェーザ軌跡を描くことができる。	RL/RC直並列回路に対して、正弦波交流表示と複素数表示を用いた計算ができる。また、これら回路について、電圧、電流、インピーダンス、アドミタンスについてフェーザ図を描くことができる。	正弦波表示、あるいは複素数表示を用いた計算ができない。また、電圧、電流、インピーダンス、アドミタンスについてフェーザ図を描くことができない。		
交流回路における電力	交流回路の電力瞬時値、有効電力、無効電力、皮相電力を理解し、計算できる。また、複素電力表示の意味を理解したうえで、各種電力ならびに最大電力を計算できる。	正弦波交流表示ならびに複素数表示を用いて、有効電力と無効電力とについて説明ができる。また、それら電力を計算をすることができる。	交流電力の計算ができない。		
相互誘導回路	相互誘導のあるコイルについて成り立つ基礎式から、変成器や理想変成器の等価回路を導いて説明することができる。また、それらの等価回路を用いて、結合回路を含む各種交流回路計算ができる。	相互誘導のあるコイルについて成り立つ基礎式やT形等価回路を用いて、変成器の入カインピーダンスや変成器を用いたブリッジ回路・位相推移回路などについて、交流回路計算ができる。	変成器を用いた回路の交流計算ができない。		
回路の諸定理	重ねの理を理解したうえで、補償定理やテブナンの定理を証明して説明できる。また、逆回路や双対回路の概念を理解して説明できる。	テブナンの定理、ノートンの定理、ミルマンの定理を用いて回路計算ができる。また、簡単な回路についての逆回路を求めることができる。	重ねの理やテブナンの定理を用いた回路計算ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	基礎電気学Ⅱでの学習内容を踏まえて、さらに、一般線形回路網ならびにその解析に特有の概念についての理解を深めることを目指す。あわせて、回路解析に必要な各種手法の定着を図る。				
授業の進め方・方法	複素数を用いた表記方法について、その成り立ちや適用範囲について、複数の視点から説明する。ついで、比較的複雑な回路として相互インダクタンスを含む回路網の取り扱いについて説明する。さらに、交流電力の考え方とその求め方について説明する。最後に、相反定理をはじめとする重要な諸定理に関して説明する。一方で、これらの内容の定着を図るために、随時、アクティブラーニングの手法を取り入れた学習の場を設ける。				
注意点	規定授業時間数は60時間である。評価は、中間試験・期末試験等の筆記試験、平常テスト、レポートで行うが、平常テストは演習レポート形式として実施する場合もある。演習レポートの提出期限は課題提示と同時に示し、期限に遅れて提出されたレポートの評価点は、遅延に応じて減点する。予習を行ったうえで講義に臨むことが重要であり、また、専門科目の基礎となる教科であるので、取り組みには十分な時間をかける必要がある。特に、年度初めの学習においては、事前に2年次での基礎電気学Ⅱの復習を十分に行ったうえでの受講が必要である。				
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	到達目標、評価法、学習方法・進め方などを理解する。	
		2週	電圧源、電流源、回路方程式についての理解を深める	定電圧源と定電流源の等価変換を理解して計算できる。直列回路において、回路方程式を立ててこの方程式を解くことができる。	
		3週	正弦波交流についての理解を深める	正弦波交流の瞬時値、位相について理解し、交流の和および差の計算を三角関数を用いてできる。	
		4週	正弦波交流のフェーザ表示	正弦波交流の瞬時値及びフェーザ表現を理解し、フェーザを用いて電圧・電流を合成し、その大きさや位相を計算できる。	
		5週	交流の大きさと波形	絶対平均値、実効値について理解し、各種波形についての計算ができる。	
		6週	複素数による表示法の基礎	指数関数とオイラーの公式に関して理解し、計算をすることができる。	
		7週	正弦波と複素数の対応	複素表示の諸性質について理解し、計算することができる。	
		8週	問題演習	問題を解くことにより、正弦波交流、交流回路についての理解を深め、実践力を高める。	
	2ndQ	9週	前期中間試験		
		10週	素子の電力とエネルギー	交流回路における電力とエネルギーについての基本的関係について理解できる。	
		11週	正弦波交流表示を用いた各種電力	交流回路の電力瞬時値、有効電力、皮相電力、無効電力、を理解し、計算できる。	

後期	3rdQ	12週	複素電力の基礎	正弦波交流表示を用いた各種電力と複素電力との関係について理解する。
		13週	複素電力表示による電力計算	複素電力表示により、各種電力を理解し、計算できる。
		14週	問題演習	問題を解くことにより、交流電力についての理解を深め、実践力を高める。
		15週	前期定期試験	
		16週	答案返却	問題解答を復習し、さらに、必要な補足説明、関連事項について講義を受ける。
	4thQ	1週	相互誘導回路についての基礎式	相互インダクタンスを含む電気回路について成り立つ基本的な関係について理解し、説明できる。
		2週	変成器のエネルギーと結合係数	結合係数について、エネルギー保存の観点からの説明ができる。
		3週	変成器を用いた交流回路の基礎的な扱い	変成器を用いた交流回路の基本回路として、二次側に負荷インピーダンスを接続した変成器における入力インピーダンスについての計算ができる。
		4週	T形等価回路とその応用	T形等価回路について説明でき、この等価回路を用いて相互誘導回路の回路計算ができる。
		5週	理想変成器の基礎	理想変成器の等価回路を、密結合変成器からの等価回路変換により導くことができる。
		6週	理想変成器の応用	理想変成器を用いた回路計算ができる。
		7週	問題演習	問題を解くことにより、変成器回路についての理解を深め、実践力を高める。
		8週	後期中間試験	
		9週	回路の諸定理についての概要と重ねの理	重ねの理について理解し、説明できる。
		10週	可逆定理と補償定理	可逆定理と補償定理について理解し、説明できる。
		11週	テブナンの定理、ノートンの定理、とミルマンの定理	テブナンの定理、ノートンの定理、ミルマンの定理を理解して説明できる。
12週	問題演習	問題を解くことにより、回路の諸定理の理解を深め、実践力を高める。		
13週	逆回路と双対回路	逆回路と双対回路について理解し、説明できる。		
14週	問題演習	問題を解くことにより、逆回路・双対回路についての理解を深め、実践力を高める。		
15週	後期定期試験			
16週	答案返却	問題解答と必要な補足説明を行い、次年度に向けた学習についても説明する。		

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	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	4	前2
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	4	前2
				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	前2
				合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	3	前2
				重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	2	後9
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	2	前8
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	2	前11
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	4	前3
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	2	前5
				正弦波交流のフェーズ表示を説明できる。	3	前4
				R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	2	前4
				瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	3	前3
				フェーズを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	3	前4
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	3	前7
				正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。	3	前7
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	3	前2
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	3	前2
				網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。	3	前2
重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	2	後12				
直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	2	前8				
相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	2	後1				
理想変成器を説明できる。	2	後5				
交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	2	前11				

評価割合

	試験	小テスト	レポート	合計
総合評価割合	80	10	10	100
基礎的能力	30	5	5	40
専門的能力	40	5	5	50

分野横断的能力	10	0	0	10
---------	----	---	---	----

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子回路学I
科目基礎情報					
科目番号	TE303		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	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	押山保常, 相川孝作, 他著「改訂電子回路」コロナ社				
担当教員	大田 一郎				
到達目標					
この科目で次の事柄ができるように授業を行っていく。 ①ダイオード, トランジスタ, FETの動作をキャリア(電子と正孔)の動きで説明できる。 ②トランジスタおよびFETの各接地回路の直流回路を理解し, 電源や電流の向きを判断できる。 ③トランジスタおよびFETを用いた増幅回路を等価回路に直し, 動作量を計算できる。 ④演算増幅器を用いた回路をナレータ, ノレータモデルで解析できる。					
ルーブリック					
	評価項目	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	ダイオード, トランジスタ, FETの基本動作	ダイオード, トランジスタ, FETの動作をキャリア(電子と正孔)の動きで完全に説明できる。	ダイオード, トランジスタ, FETの動作をキャリア(電子と正孔)の動きである程度説明できる。	ダイオード, トランジスタ, FETの動作をキャリア(電子と正孔)の動きで殆ど説明できない。	
評価項目2	トランジスタおよびFETのバイアス回路	トランジスタおよびFETの各接地回路の直流回路を完全に理解し, 電源や電流の向きを正確に判断できる。	トランジスタおよびFETの各接地回路の直流回路をある程度理解し, 電源や電流の向きを判断できる。	トランジスタおよびFETの各接地回路の直流回路を理解することが難しく, 電源や電流の向きを判断できない。	
評価項目3	トランジスタおよびFETを用いた増幅回路の等価回路と動作量の計算	トランジスタおよびFETを用いた全ての増幅回路について, 等価回路を描いて, 全ての動作量を正確に計算できる。	トランジスタおよびFETを用いた幾つかの増幅回路については, 等価回路を描いて, 動作量を計算できる。	トランジスタおよびFETを用いた殆どの増幅回路について, 等価回路を描けなく, 動作量を計算できない。	
評価項目4	演算増幅器を用いた加減算回路, 積分回路, 微分回路のナレータ・ノレータモデルによる解析	演算増幅器を用いた加減算回路, 積分回路, 微分回路の全てについて, ナレータ・ノレータモデルを用いて正確に解析できる。	演算増幅器を用いた加減算回路, 積分回路, 微分回路の幾つかについて, ナレータ・ノレータモデルを用いて解析できる。	演算増幅器を用いた加減算回路, 積分回路, 微分回路の全てについて, ナレータ・ノレータモデルを用いて解析できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電子回路学 I と II は3年次～4年次を通して電子回路の基本的動作と解析に関することを修得する。3年次では, 電子回路の基礎となるトランジスタとFETの動作を中心に理解し, これらを用いた増幅器を等価回路に直し, 動作量を解析的に求める技法を修得する。また, 演算増幅器を用いた回路の動作を理解し解析する。回路をブラックボックスで考えるのではなく, 原理からどのようにして動作しているのかに重点を置く。				
授業の進め方・方法	昨年度, 授業形態を反転授業に変更しグループ演習を行ったが, 本年度はグループ演習を止める。学生は講義前日までにストーリーサーバーの講義動画を聴講し講義ノートを作る。講義中は演習問題をひたすら解き, 指名された学生が回答を板書し説明する。その後, 小テストを実施して講義を終わる。次の講義の最初に, 採点した小テストを返却して解説する。講義は回路の動作をブラックボックスではなく, 原理に基づいて動作を説明し, 等価回路を描いて回路の特性を解析的に導出している。年4回の試験の他に, 毎回の小テストで, 学生の理解度を測っている。				
注意点	本科目は, 第1級陸上無線技術士の国家試験との関連性が深い。関連する基礎科目は電気回路学, 電子工学, 電子計測である。また, 次年度における電子回路IIの基礎科目と位置付けられる。				
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, 能動素子, 理想増幅器, シンボル	本授業の概要, 学習の進め方, 本科目の評価法などの理解できる。能動素子, 理想増幅器, シンボル(記号の意味)理解できる。	
		2週	導体, 半導体, 絶縁体の構造, ダイオードの構造と特性	p形半導体とn形半導体, キャリアと空乏層について説明できる。ダイオードの構造, ダイオードの特性と等価回路動作を理解し説明できる。	
		3週	トランジスタの構造, ベース接地トランジスタのバイアスと動作, 静特性	ベース接地トランジスタ, バイアス, 動作, 静特性を説明できる。	
		4週	トランジスタの定格	トランジスタの定格について説明できる。	
		5週	固定バイアス回路	固定バイアス回路について, 動作を説明し, 安定係数を導出できる。	
		6週	自己(電圧帰還)バイアス回路	自己(電圧帰還)バイアス回路について, 動作を説明し, 安定係数を導出できる。	
		7週	電流帰還バイアス回路	電流帰還バイアス回路について, 動作を説明し, 安定係数を導出できる。	
		8週	試験問題回答返却と解説, 電流・電圧帰還バイアス回路, 非線形素子による補償	電流帰還バイアス回路および非線形素子による補償の動作を説明できる。	
	2ndQ	9週	中間試験		
		10週	ベース接地回路のT形等価回路と逆n形等価回路	トランジスタの小信号等価回路を描いて, ベース接地回路のT形等価回路から逆n形等価回路へ変換できる。	
		11週	エミッタ接地回路のT形等価回路と逆n形等価回路	エミッタ接地回路のT形等価回路を描いて, 逆n形等価回路へ変換できる。	
		12週	hパラメータとyパラメータ, エミッタ接地トランジスタのhパラメータ等価回路	簡単な回路図からhパラメータやyパラメータを導出できる。エミッタ接地トランジスタのhパラメータ等価回路を説明できる。	

後期	3rdQ	13週	トランジスタの高周波特性と等価回路, 拡散容量と障壁容量	高周波でのベース接地増幅度 α , エミッタ接地電流増幅度 β , 拡散容量, 障壁容量を説明できる。	
		14週	接合形FETとMOSFETの構造と静特性, 回路記号	接合形FETとMOSFET (エンハンスメント, デプリジョン) の構造, 動作, 静特性を説明できる。また, 各FETの回路記号を描ける。	
		15週	定期試験		
		16週	試験問題回答返却と解説, FETの直流 (バイアス) 回路, CMOS インバータの構造と特性	FETの直流 (バイアス) 回路を説明し, 動作点を求められる。CMOS インバータの構造と特性を説明できる。	
		4thQ	9週	増幅器の分類, 動作量, 整合, 有能利得, デシベル	増幅器の分類と動作量 (A_v, A_i, Z_i, Z_o) の定義, 整合, 有能利得, デシベルについて説明できる。
			10週	Tパラメータによるトランジスタの動作量	Tパラメータによるトランジスタの等価回路を描いて動作量を導出できる。
			11週	hパラメータによるトランジスタの動作量	各接地方式のトランジスタについて h_{ie} と h_{fe} を用いた等価回路を描いて, 動作量を導出できる。
			12週	増幅器のひずみ, CR結合増幅器	増幅器のひずみについて説明できる。CR結合増幅器の回路動作を説明できる。
	13週		CR結合増幅器(FET)の等価回路と中域, 低域, 高域周波数特性	CR結合増幅器(FET)の中域, 低域, 高域周波数の等価回路を導出し周波数特性を説明できる。	
	14週		RC結合増幅器の直流負荷線, 交流負荷線, 直流増幅器, オフセット電圧, ドリフト電圧, 差動増幅器	RC結合増幅器の直流負荷線と交流負荷線を導出し利得を求められる。直流増幅器, オフセット電圧, ドリフト電圧, 差動増幅器を説明できる。	
	15週		CR結合増幅器(T_r)の等価回路と中域, 低域, 高域周波数特性	CR結合増幅器(T_r)の中域, 低域, 高域周波数の等価回路を導出し周波数特性を説明できる。	
	16週		中間試験		
	4thQ	17週	試験問題回答返却と解説, 差動増幅器の等価回路, 同相利得, 差動利得, CMRR	差動増幅器(トランジスタ, FET)の等価回路を描いて増幅度を導出できる。同相利得, 差動利得, CMRRについて説明できる。	
		18週	帰還増幅器, 利得の安定化, 周波数特性の改善, 歪みや雑音の軽減, 入出力インピーダンスの変化, ナイキストの判定条件	帰還増幅器, 利得の安定化, 周波数特性の改善, 歪みや雑音の軽減, 入出力インピーダンスの変化, ナイキストの判定条件, 帰還増幅器の分類について説明できる。	
		19週	帰還増幅器の実例解析 (電流直列帰還, 電圧並列帰還)	トランジスタやFETの帰還増幅器の実例 (電流直列帰還, 電圧並列帰還) について等価回路を描いて, 動作量を導出できる。	
		20週	ダーリントン接続, 演算増幅器 (オペアンプ), ナレータ・ノレータ	ダーリントン接続の等価回路を描いて増幅度を導出できる。演算増幅器 (オペアンプ) についてナレータ・ノレータモデルで動作を説明できる。スルーレートについて説明できる。	
21週		反転増幅器, 非反転増幅器, 加減算回路	反転増幅器, 非反転増幅器, 加減算回路についてナレータ・ノレータの等価回路を用いて解析できる。		
22週		積分器と微分器	演算増幅器を用いた積分器と微分器について, ナレータ・ノレータの等価回路を描いて増幅度を導出でき, その周波数特性を説明できる。		
23週		定期試験			
24週		試験問題回答返却と解説			

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・分流の考え方をを用いて, 直流回路の計算ができる。	3	
				重ねの理を説明し, 直流回路の計算に用いることができる。	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。	2	
				正弦波交流の特徴を説明し, 周波数や位相などを計算できる。	3	
				平均値と実効値を説明し, これらを計算できる。	3	
				正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	2	
				R, L, C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	3	
				瞬時値を用いて, 簡単な交流回路の計算ができる。	3	
				フェーザを用いて, 簡単な交流回路の計算ができる。	2	
				インピーダンスとアドミタンスを説明し, これらを計算できる。	3	
				正弦波交流の複素表示を説明し, これを交流回路の計算に用いることができる。	4	
				キルヒホッフの法則を用いて, 交流回路の計算ができる。	3	
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて, 交流回路の計算ができる。	3	
				網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。	2	
				重ねの理やテブナンの定理等を説明し, これらを交流回路の計算に用いることができる。	3	
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	2	
相互誘導を説明し, 相互誘導回路の計算ができる。	2					
理想変成器を説明できる。	2					

				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	2	
				RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2	
				RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2	
			電磁気	静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	1	
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	1	
				静電エネルギーを説明できる。	1	
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	3	
				バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	4	
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	4	
				利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	4	
				トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	4	
				演算増幅器の特性を説明できる。	4	
				反転増幅器や非反転増幅器等の回路を説明できる。	4	
				電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	1	
			電子工学	原子の構造を説明できる。	1	
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	2	
				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。	3	
				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。	2	
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	3	
			計測	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。	1	
			情報系分野	その他の学習内容	オームの法則、キルヒホッフの法則を利用し、直流回路の計算を行うことができる。	2
トランジスタなど、デジタルシステムで利用される半導体素子の基本的な特徴について説明できる。	1					

評価割合

	試験	小テスト	事前学習ノート	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	40	10	5	55
専門的能力	20	5	5	30
分野横断的能力	10	5	0	15

熊本高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子工学
科目基礎情報				
科目番号	TE304	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	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	3	
開設期	通年	週時間数	2	
教科書/教材	大山英典・葉山清輝著／半導体デバイス工学／森北出版株式会社			
担当教員	高倉 健一郎			

到達目標

- ・電子工学で学ぶべき内容が半導体を中心とした電子デバイスでのキャリアの振る舞いであることを説明できる。
- ・元素半導体と化合物半導体、真性半導体と不純物半導体の違いを説明できる。また、不純物添加による伝導型の違いを説明できる。
- ・半導体の移動度、抵抗率の取り扱いができ、キャリアの運動を表現する拡散方程式を使うことができる。
- ・状態密度及びフェルミ分布関数を用いてエネルギーバンド中のキャリア密度分布を説明できる。
- ・pn接合ダイオードの動作をエネルギーバンドによって説明でき、電流電圧特性及び静電容量の大きさを計算できる。
- ・ショットキーダイオードの動作をエネルギーバンドを用いて説明でき、電流電圧特性及び静電容量の大きさを計算できる。
- ・種々のダイオードの動作原理を説明できる。
- ・バイポーラトランジスタの動作原理についてバンド図を用いて説明できる。
- ・電流増幅率を計算できる。
- ・その他のバイポーラデバイス (HBT、サイリスタ) の動作を説明できる。
- ・MOS構造で蓄積、空乏及び反転状態についてバンド図を用いて説明できる。
- ・MOSFETの構造及び動作原理のバイポーラデバイスとの違いを説明できる。
- ・JFET、MESFET及びHEMTそれぞれの構造及び動作を説明できる。

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
半導体の基礎	元素半導体と化合物半導体、真性半導体と不純物半導体の違いを説明できる。また、不純物添加による伝導型の違いを説明できる。半導体の移動度、抵抗率の取り扱いができる。状態密度及びフェルミ分布関数を用いてエネルギーバンド中のキャリア密度分布を説明できる。	元素半導体と化合物半導体、真性半導体と不純物半導体の違いを説明できる。また、不純物添加による伝導型の違いを説明できる。半導体の移動度、抵抗率の取り扱いができる。	元素半導体と化合物半導体、真性半導体と不純物半導体の違いを説明できない。また、不純物添加による伝導型の違いを説明できない。半導体の移動度、抵抗率の取り扱いができない。
ダイオードの特性	pn接合およびショットキー接合ダイオードの動作をエネルギーバンドによって説明でき、電流電圧特性及び静電容量の大きさを計算できる。	pn接合およびショットキー接合ダイオードの動作をエネルギーバンドによって説明できる。	pn接合およびショットキー接合ダイオードの動作をエネルギーバンドによって説明できない。
バイポーラデバイスの特性	バイポーラトランジスタの動作原理についてバンド図を用いて説明できる。電流増幅率を計算できる。その他のバイポーラデバイス (HBT、サイリスタ) の動作を説明できる。	バイポーラトランジスタの動作原理についてバンド図を用いて説明できる。	バイポーラトランジスタの動作原理についてバンド図を用いて説明できない。
ユニポーラデバイスの特性	MOS構造で蓄積、空乏及び反転状態についてバンド図を用いて説明できる。MOSFETの構造及び動作原理のバイポーラデバイスとの違いを説明できる。JFET、MESFET及びHEMTそれぞれの構造及び動作を説明できる。	MOSFETの構造及び動作原理のバイポーラデバイスとの違いを説明できる。JFET、MESFET及びHEMTそれぞれの構造及び動作を説明できる。	MOSFETの構造及び動作原理のバイポーラデバイスとの違いを説明できない。JFET、MESFET及びHEMTそれぞれの構造及び動作を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電子工学の基礎として半導体の基礎的性質を解説する。元素半導体と化合物半導体、真性半導体と不純物半導体のキャリア密度、移動度、抵抗率の取り扱いを説明し、pn接合およびショットキーダイオードの電流電圧特性を説明する。また半導体デバイスの動作原理及びデバイス作製方法について教授する。
授業の進め方・方法	半導体中の電子の振る舞いに着目して、各種半導体素子の動作原理を解説する。講義では半導体の中での電子の諸性質を解説しながら、デバイスの動作原理が理解できるようにスライドおよび板書を中心として進め、演習問題を解くことで内容の理解を深めていく。デバイスの動作原理を定性的に説明できるように、電子の取り扱い方を理解してほしい。また、定量解析には、科目の性質上、数学 (微分、積分、微分方程式) の基礎を理解していることが求められるため、並行して学んでほしい。
注意点	規定授業時間数: 60 エレクトロニクス系科目の基礎となる半導体の動作原理を学ぶ科目です。基礎固めをしっかりと行ってください。

授業計画

	週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	半導体の種類 (1)	元素半導体と化合物半導体の種類を説明できる。
		2週	半導体の種類 (2)	真性半導体のキャリア生成機構を説明できる。
		3週	半導体の種類 (3)	不純物添加によるキャリア生成機構を説明し、伝導型の違いを説明できる。
		4週	半導体の種類 (4)	同上
		5週	電氣的性質 (1)	エネルギー帯構造の概念を理解し説明できる。
		6週	電氣的性質 (2)	半導体のキャリア密度を、分布関数ならびにフェルミ・ディラック分布関数を利用して導出できることを理解し、結果式を利用して導出できる。
		7週	電氣的性質 (3)	同上
		8週	中間試験	

後期	2ndQ	9週	電氣的性質（４）	キャリアの移動度、ドリフト電流、抵抗率を説明し、計算できる。
		10週	電氣的性質（５）	同上
		11週	電氣的性質（６）	同上
		12週	電氣的性質（７）	キャリアの拡散電流を説明し、計算できる。
		13週	電氣的性質（８）	キャリアの再結合過程を説明できる。再結合電流を説明し、計算できる。
		14週	電氣的性質（９）	キャリア寿命について説明することができる。
		15週	前期定期試験	
		16週	定期試験答案返却	
	3rdQ	1週	p n 接合（１）	p n 接合ダイオードの動作をエネルギーバンドによって説明できる。
		2週	p n 接合（２）	p n 接合ダイオードを流れる電流を計算できる。
		3週	p n 接合（３）	p n 接合ダイオードの静電容量を計算できる。
		4週	p n 接合（４）	ダイオードの降伏現象を説明できる。
		5週	ショットキーダイオード（１）	ショットキーダイオードの動作を説明できる。
		6週	ショットキーダイオード（２）	ショットキーダイオードを流れる電流、静電容量を計算できる。
		7週	種々のダイオード	種々のダイオードの動作原理を説明できる。
		8週	中間試験	
4thQ	9週	バイポーラトランジスタ（１）	バイポーラトランジスタの動作原理についてバンド図を用いて説明できる。	
	10週	バイポーラトランジスタ（２）	同電流増幅率を計算できる。	
	11週	バイポーラトランジスタ（３）	バイポーラデバイス（HBT、サイリスタ）の動作を説明できる。	
	12週	バイポーラトランジスタ（４）	MOS構造で蓄積、空乏及び反転状態についてバンド図を用いて説明できる。	
	13週	ユニポーラトランジスタ（１）	MOSFETの構造及び動作原理のバイポーラデバイスとの違いを説明できる。	
	14週	ユニポーラトランジスタ（２）	JFET、MESFET及びHEMTそれぞれの構造及び動作を説明できる。	
	15週	後期定期試験		
	16週	定期試験答案返却		

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。	1	前9,前10,前11,前12,前13,前14
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	1	前9,前10,前11,前12,前13,前14
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	1	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7
				バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	1	後9,後10,後11
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	1	後13,後14
				トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	1	後9,後12,後14
			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。	2	前2,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				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。	2	前5
				原子の構造を説明できる。	1	前2,前5
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	1	前5
				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。	1	前5,前6,前7,後13,後14
				金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	2	前9,前10,前11,前12,前13,前14
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	2	前2,前3,前4
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	2	前5,前6,前7,後1,後2,後5,後9,後10,後13,後14
				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。	2	後1,後2

			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。	2	後9,後10,後11
			電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	2	後12,後13,後14
評価割合					
		試験	レポート	合計	
総合評価割合		60	40	100	
基礎的能力		20	10	30	
専門的能力		30	20	50	
分野横断的能力		10	10	20	

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子計測
科目基礎情報					
科目番号	TE305		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	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	改訂電磁気計測、菅野允、電子情報通信学会、コロナ社				
担当教員	西山 英治				
到達目標					
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	電気測定に関わらず測定に基本的な事柄をまとめることができ、関係する用語の意味を正しく理解し、測定の成り立ちと実際との関係を知ることができる。測定に必要な標準量および単位をを決める方法について詳細を理解する。		電気測定に関わらず測定に基本的な事柄をまとめることができ、関係する用語の意味を正しく理解し、測定の成り立ちと実際との関係を知ることができる。測定に必要な標準量および単位をを決める方法について理解する。		電気測定に関わらず測定に基本的な事柄をまとめることができ、関係する用語の意味を正しく理解し、測定の成り立ちと実際との関係を知ることができる。測定に必要な標準量および単位をを決める方法について理解できない。
評価項目2	電圧計、電流計および零位法用いた測定法、インピーダンスの測定法について理解できる。また、デジタル計測技術および電力計測について詳細を理解できる。		電圧計、電流計および零位法用いた測定法、インピーダンスの測定法について理解できる。また、デジタル計測技術および電力計測について理解できる。		電圧計、電流計および零位法用いた測定法、インピーダンスの測定法について理解できる。また、デジタル計測技術および電力計測について理解できない。
評価項目3	歪率およびスペクトルの測定は、フーリエ級数展開することにより詳細に理解ができる。		歪率およびスペクトルの測定は、フーリエ級数展開することにより理解ができる。		歪率およびスペクトルの測定は、フーリエ級数展開することにより理解できない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電気計測は電気技術者として、必要な基礎的計器について述べ、計測に関する基本的な知識及び測定器の構造・動作原理・使用法等について講義する。また、3、4年生の電子通信実験で取り扱う各種電気量の測定方法についても講義する。				
授業の進め方・方法	回路図・数式を用いた原理の説明のあと、演習・アクティブラーニングをもちいてりかいを深めるようにしたい。				
注意点					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	測定・測定の重要性、計測について授業する。	測定・測定の重要性、計測について理解できる。	
		2週	測定法・測定方式の種類について授業する。	測定法・測定方式の種類について理解できる。	
		3週	測定の誤差と縫製について原因・統計処理・測定の制度について授業する。	測定の誤差と縫製について原因・統計処理・測定の制度について理解できる。	
		4週	測定器の感度と分解能・近似誤差・誤差伝搬・有効数字について授業する。	測定器の感度と分解能・近似誤差・誤差伝搬・有効数字について理解できる。	
		5週	単位と基準・メートル条約について授業する。	単位と基準・メートル条約について理解できる。	
		6週	基本単位・組み立て単位・単位のトレーサビリティについて授業する。	基本単位・組み立て単位・単位のトレーサビリティについて理解できる。	
		7週	指示計器の分類・校正・誤差について授業する。	指示計器の分類・校正・誤差について理解できる。	
		8週	中間試験	前期中間までの内容を理解できる。	
	2ndQ	9週	可動コイル計器の特徴・原理・について授業する。	可動コイル計器の特徴・原理・について授業する。	
		10週	可動鉄片・整流計器・熱電計器について授業する。	可動鉄片・整流計器・熱電計器について理解できる。	
		11週	電位差計について授業する。	電位差計について理解できる。	
		12週	標準電池・定電圧ダイオードなどの電圧標準器について授業する。	標準電池・定電圧ダイオードなどの電圧標準器について理解できる。	
		13週	抵抗器の種類カラーコードについて授業する。	抵抗器の種類カラーコードについて理解できる。	
		14週	抵抗の測定として抵抗計、ホイートストンブリッジについて授業する。	抵抗の測定として抵抗計、ホイートストンブリッジについて理解できる。	
		15週	低抵抗の測定・四端子抵抗器について授業する。	低抵抗の測定・四端子抵抗器について理解できる。	
		16週	定期試験	前期定期試験までの内容を理解できる。	
後期	3rdQ	1週	高抵抗の測定・漏れ電流と遮蔽、三端子抵抗測定法について授業する。	高抵抗の測定・漏れ電流と遮蔽、三端子抵抗測定法について理解できる。	
		2週	コイルと自己インダクタンス・相互インダクタンスについて授業する。	コイルと自己インダクタンス・相互インダクタンスについて理解できる。	
		3週	コンデンサと静電容量・静電正接について授業する。	コンデンサと静電容量・静電正接について理解できる。	
		4週	三端子コンデンサ・四端子コンデンサ静電遮蔽について授業する。	三端子コンデンサ・四端子コンデンサ静電遮蔽について理解できる。	
		5週	交流ブリッジについて授業する。	交流ブリッジについて理解できる。	
		6週	標準インダクタ・キャパシタについて授業する。	標準インダクタ・キャパシタについて理解できる。	
		7週	直流電力の測定について授業する。	直流電力の測定について理解できる。	
		8週	中間試験	後期中間試験までの内容を理解できる。	
	4thQ	9週	三電流計法・三電圧計法について授業する。	三電流計法・三電圧計法について理解できる。	
		10週	電力量計について授業する。	電力量計について理解できる。	

	11週	周波数の標準、交流の発生について授業する。	周波数の標準、交流の発生について理解できる。
	12週	フーリエ級数展開について説明する。	フーリエ級数展開について原理を理解できる。
	13週	偶関数・奇関数のフーリエ級数展開について授業する。	偶関数・奇関数のフーリエ級数展開について理解できる。
	14週	フーリエ級数展開をもちいてスペクトル図・歪率を求める。	フーリエ級数展開をもちいてスペクトル図・歪率の導出を理解できる。
	15週	孤立波のスペクトル図について授業する。	孤立波のスペクトル図について理解できる。
	16週	定期試験	学年で学習した内容を理解できる。

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	
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。	2	
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	2	
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	2	
				合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	2	
				重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	2	
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	2	
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	2	
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	2	
				R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	2	
				瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	2	
				フェーザを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	2	
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	2	
				正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。	2	
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	2	
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	2	
				網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。	2	
				重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	2	
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	2	
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	2	
				理想変成器を説明できる。	2	
		交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	2			
		RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2			
		RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2			
		電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	2		
			電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	2		
			ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	1		
			導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	1		
			誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	1		
			静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	2		
			コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	2		
			電流が作る磁界をビオ・サバルの法則およびアンペールの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。	2		
			電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。	2		
			磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	1		
			ダイオードの特徴を説明できる。	2		
			電子回路	バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	2	
		FETの特徴と等価回路を説明できる。		2		
		利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基本事項を説明できる。		2		
		トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。		2		
		演算増幅器の特性を説明できる。		2		
		反転増幅器や非反転増幅器等の回路を説明できる。		2		
		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。	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。	2		
金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	2					
		電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	2			

			電力	三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。	2	
				電源および負荷の Δ -Y、Y- Δ 変換ができる。	2	
				対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	2	
				直流機の原理と構造を説明できる。	2	
				電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。	1	
				交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴を説明できる。	1	
			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/デジタル計測)を説明できる。	3	
				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。	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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。	3	
				電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。	3	
				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。	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。	2	
				電力量の測定原理を説明できる。	3	
				オシロスコープの動作原理を説明できる。	3	
				オシロスコープを用いた波形観測(振幅、周期、周波数)の方法を説明できる。	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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	0	30
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	30	0	0	0	0	0	30

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	計算機工学II
科目基礎情報					
科目番号	TE306		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	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	定平誠、須藤智共著, 平成28年度【春期】【秋期】基本情報技術者合格教本(情報処理技術者試験), 技術評論社				
担当教員	葉山 清輝				
到達目標					
マイコンがどのように使われているかを理解し, 基本的なデジタル入出力回路とアナログ入出力回路が説明できる。簡単なプログラムにより, デジタル, アナログの信号処理を行なうことができる。 タイマー割込み, 外部割込みなど割り込みを使った処理の概念を理解し, 簡単な処理プログラムが書ける。通信方法を理解し, マイコン間の通信を使ったプログラムを作成できる。 汎用のコンピュータのハードウェア構成要素およびソフトウェア技術要素の概略を理解し説明できる。 コンピュータシステムの開発, 設計, ソフトウェアのテストとデバッグの保守運用, システム戦略について概略を理解し, 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		
マイコンの基礎	マイコンがどのように使われているかを理解し, 基本的なデジタル入出力回路とアナログ入出力回路が説明できる。プログラムにより, 高度なデジタル, アナログの信号処理を行なうことができる。	マイコンがどのように使われているかを理解し, 基本的なデジタル入出力回路とアナログ入出力回路が説明できる。簡単なプログラムにより, デジタル, アナログの信号処理を行なうことができる。	マイコンがどのように使われているかを理解していない。基本的なデジタル入出力回路とアナログ入出力回路が説明できない。デジタル, アナログの信号処理を行なうプログラムが作成できない。		
マイコンの利用	タイマー割込み, 外部割込みなど割り込みを使った処理の概念を理解し, 高度な処理プログラムが書ける。複数の通信方法を理解し, 用途に適した通信方式を使ったシステムを作ることができる。	タイマー割込み, 外部割込みなど割り込みを使った処理の概念を理解し, 簡単な処理プログラムが書ける。通信方法を理解し, マイコン間の通信を使ったプログラムを作成できる。	タイマー割込み, 外部割込みなど割り込みを使った処理の概念が理解できない。マイコン間の通信を行なうプログラムが作成できない。		
コンピュータシステムと技術要素	汎用のコンピュータのハードウェア構成要素およびソフトウェア技術要素について詳細に理解し, 説明できる。	汎用のコンピュータのハードウェア構成要素およびソフトウェア技術要素の概略を理解し説明できる。	汎用のコンピュータのハードウェア構成要素およびソフトウェア技術要素の概略を理解できない。		
ソフトウェア開発技術	コンピュータシステムの開発, 設計, ソフトウェアのテストとデバッグの保守運用, システム戦略について詳細に理解し, 説明できる。	コンピュータシステムの開発, 設計, ソフトウェアのテストとデバッグの保守運用, システム戦略について概略を理解し, 説明できる。	コンピュータシステムの開発, 設計, ソフトウェアのテストとデバッグの保守運用, システム戦略について概略を理解できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	この科目の前期で市販の小規模な計算機であるマイコンを使った学習と演習を行う。後期には, 基本情報技術者試験に出題される程度の計算機のハードウェアに関する問題を題材に学習を行う。				
授業の進め方・方法	前期は実際にマイクロコンピュータ(マイコン)を用いた演習を主に学習, 後期は基本情報技術者の教本を用い, 「マイコンを使った簡単な信号の入出力とプログラミングができる」「マイコンを使って外部機器の制御ができる」「基本情報技術者試験の問題程度が解ける」ようになるよう, 授業を進める。中間試験および定期試験では, 試験期毎に学習した内容について試験する。試験毎に, 基礎的問題から応用問題までを出題する。適宜課題を出し, レポートを提出させる。4回の定期試験毎の評価平均を年間総合評価とする。				
注意点	規定授業時間数: 60 前期はマイコンとPCを使った演習が主なので, 授業中に気を抜かないように説明をよく聞きながら受講するように。後期はテキストの解説と演習が主となる。質問は授業中でも電子メール(iga@cs.kumamoto-u.ac.jp)でも随時受け付ける。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本授業の概要, 学習の進め方, 本科目の評価法などの全体的ガイダンスを行う。	
		2週	Arduino入門	AVRマイコンを使った開発環境であるArduinoの基礎を学ぶ。	
		3週	Arduinoによる信号入出力(1)	Arduinoを使った信号入出力を学ぶ。	
		4週	Arduinoによる信号入出力(2)	Arduinoを使ったデジタル信号の入出力ができる。	
		5週	Arduinoによる信号入出力(3)	Arduinoを使ったアナログ信号の入出力ができる。	
		6週	Arduinoによる時間処理と割込み処理(1)	Arduinoを使った時間処理と割込み処理を学ぶ。	
		7週	Arduinoによる時間処理と割込み処理(2)	Arduinoを使った時間処理ができる。	
		8週	Arduinoによる時間処理と割込み処理(3)	Arduinoを使った割込み処理ができる。	
	2ndQ	9週	中間試験		
		10週	Arduinoによる通信と外部機器の制御(1)	Arduinoを使った機器間通信を学ぶ。	
		11週	Arduinoによる通信と外部機器の制御(2)	Arduinoを使ったシリアル通信などの機器間通信ができる。	
		12週	Arduinoによる通信と外部機器の制御(3)	Arduinoを使った外部機器の制御を学ぶ。	
		13週	Arduinoによる通信と外部機器の制御(4)	Arduinoを使って外部機器を制御するプログラムが作成できる。	
		14週	復習(前期)		
		15週	定期試験		
		16週	答案返却		

後期	3rdQ	1週	コンピュータのシステム (1)	コンピュータの構成要素と動作原理, 周辺機器について理解し, 説明できる.
		2週	コンピュータのシステム (2)	システム構成要素, オペレーティングシステムについて理解し, 説明できる.
		3週	コンピュータのシステム (3)	記憶管理, ファイルシステムについて理解し, 説明できる.
		4週	コンピュータのシステム (4)	コンピュータのシステムについて理解し, 説明できる.
		5週	コンピュータの技術要素 (1)	マルチメディアについて理解し, 説明できる.
		6週	コンピュータの技術要素 (2)	データベースについて理解し, 説明できる.
		7週	コンピュータの技術要素 (3)	ネットワークについて理解し, 説明できる.
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	コンピュータの技術要素 (4)	セキュリティについて理解し, 説明できる.
		10週	ソフトウェア開発技術 (1)	システム開発について理解し, 説明できる.
		11週	ソフトウェア開発技術 (2)	システム設計について理解し, 説明できる.
		12週	ソフトウェア開発技術 (3)	テストとデバッグについて理解し, 説明できる.
		13週	ソフトウェア開発技術 (4)	保守・運用と開発手法について理解し, 説明できる.
		14週	復習 (後期)	
		15週	定期試験	
		16週	答案返却	

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	情報系分野	計算機工学	整数・小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	2	後1
				整数・小数をコンピュータのメモリ上でデジタル表現する方法を説明できる。	2	後1
				基数が異なる数の間で相互に変換できる。	2	後1
				基本的な論理演算を行うことができる。	2	後2
				基本的な論理演算を組合わせて、論理関数を論理式として表現できる。	2	後2
				論理式の簡単化の概念を説明できる。	2	後2
				コンピュータを構成する基本的な要素の役割とこれらの間でのデータの流れを説明できる。	2	後4
				プロセッサを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	2	後4
	入出力を実現するために考案された主要な技術を説明できる。	2	前3			

評価割合

	試験	発表	合計
総合評価割合	100	0	100
基礎的能力	30	0	30
専門的能力	70	0	70
分野横断的能力	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	プログラミングII
科目基礎情報					
科目番号	TE307		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	情報通信工電子工学		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	教科書なし、参考書:「新・明解C言語 入門編」柴田 望洋SBクリエイティブ				
担当教員	大木 真				
到達目標					
C言語による基本的なプログラミングから、数学的に高度な数値計算、様々な状況での問題解決、並べ替え、暗号化等の各種アルゴリズムを学ぶ。					
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	
C言語文法総合		C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し、参考文献をほぼ必要としないで実行できる。	C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し、参考文献を用いて実行できる。	C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、実行できない。	
・素数探索アルゴリズム ・ソートアルゴリズム ・数値計算アルゴリズム		素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。それぞれ理解した内容を参考文献を用いずに説明できる。	素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。それぞれ理解した内容を参考文献を用いて説明できる。	素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。それぞれ理解した内容を説明できない。	
ソフトウェアの作成基礎		与えられた簡単な課題を解決するプログラムを、参考文献を必要とせず作成し実行できる。	与えられた簡単な課題を解決するプログラムを、参考文献を用いて作成し実行できる。	与えられた簡単な課題を解決するプログラムを、作成および実行できない。	
暗号化と複合化		プログラムによって、任意の文字列を暗号化できる。暗号化された文字列を複合化できる。	参考文献を用いてプログラムによって、任意の文字列を暗号化できる。暗号化された文字列を複合化できる。	プログラムによって、任意の文字列を暗号化できない。暗号化された文字列を複合化できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	1年次の「情報基礎工学」、2年次の「プログラミングI」の上級科目であり、C言語の応用科目である。C言語は様々な製品・技術に用いられている基礎言語である。そのためC言語を理解していれば、JavaやC++、C#などの学習導入がスムーズになる。本科目では、それら他言語でも応用が出来るアルゴリズムをC言語によって理解し、記述できるように学習する。				
授業の進め方・方法	プログラミングは日本語や英語と同じ『言語』の一種である。そのため「勉強する」のではなくスポーツのように「練習する」ことが習得に繋がる。様々な目的のプログラムを繰り返し記述することが習得の鍵である。				
注意点	質問は、講義中だけでなく、休み時間、放課後にも受け付ける。ただし、TwitterやFacebook等、SNSによる質問は受け付けない。				
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	一年間の講義の概要、成績評価の方法を理解する。	
		2週	C言語文法復習 1	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
		3週	C言語文法復習 2	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
		4週	C言語文法復習 3	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
		5週	C言語文法復習 4	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
		6週	C言語文法復習 5	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
		7週	C言語文法復習 6	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
			8週	中間試験	

2ndQ	9週	C言語文法復習 7	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
	10週	C言語文法復習 8	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
	11週	C言語文法復習 9	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
	12週	C言語文法復習 10	(1) C言語での、文字や数値の入出力、条件分岐、繰り返し、関数定義、配列、ポインタ、構造体などプログラミングIで習った内容を、深く理解し実行できる。 ・(2) フローチャートを用いてプログラム内容を記述できる。	
	13週	アルゴリズム理解 1	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。	
	14週	アルゴリズム理解 2	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。	
	15週	アルゴリズム理解 3	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。	
	16週	答案返却		
	3rdQ	1週	アルゴリズム理解 4	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。
		2週	アルゴリズム理解 5	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。
		3週	アルゴリズム理解 6	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。
		4週	アルゴリズム理解 7	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。
		5週	アルゴリズム理解 8	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。
		6週	アルゴリズム理解 9	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。
		7週	アルゴリズム理解 10	(1) 素数探索アルゴリズムを数種類体験し、アルゴリズムによる効率化を理解する。(2) ソートアルゴリズムを複数学び、アルゴリズムの向き不向きを理解する。(3) 数値計算アルゴリズムを複数学び、数値解析への応用を理解する。
		8週	中間試験	
4thQ		9週	暗号化と複合化 1	(1) 任意の文字列をプログラムによって暗号化できる。(2) 暗号化された文字列を複合化できる。
		10週	暗号化と複合化 2	(1) 任意の文字列をプログラムによって暗号化できる。(2) 暗号化された文字列を複合化できる。
		11週	アルゴリズム設計 1	提示される複数の問題に対して、それらを解決するプログラムを自らで考え、実装できる。
		12週	アルゴリズム設計 2	提示される複数の問題に対して、それらを解決するプログラムを自らで考え、実装できる。
		13週	応用プログラミング 1	これまで学んだ全ての技術を応用して、様々な問題解決をC言語プログラミングによって行える。
		14週	応用プログラミング 2	これまで学んだ全ての技術を応用して、様々な問題解決をC言語プログラミングによって行える。
後期				

		15週	応用プログラミング3	これまで学んだ全ての技術を応用して、様々な問題解決をC言語プログラミングによって行える。
		16週	答案返却	

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	情報系分野	プログラミング	変数とデータ型の概念を説明できる。	3	
				代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。	3	
				制御構造の概念を理解し、条件分岐や反復処理を記述できる。	4	
				プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。	4	
				与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	3	
				ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	1	
				要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを設計できる。	2	
		ソフトウェア	ソフトウェア	アルゴリズムの概念を説明できる。	2	
				与えられたアルゴリズムが問題を解決していく過程を説明できる。	2	
				同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを説明できる。	2	
				時間計算量や領域計算量などによってアルゴリズムを比較・評価できることを理解している。	2	
				整列、探索など、基本的なアルゴリズムについて説明できる。	3	
				ソースプログラムを解析することにより、計算量等のさまざまな観点から評価できる。	1	
				同じ問題を解決する複数のプログラムを計算量等の観点から比較できる。	1	

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	30	20	50
専門的能力	30	20	50

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子通信工学実験I
科目基礎情報					
科目番号	TE308		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 3	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	3	
教科書/教材	電子通信工学実験 I				
担当教員	本木 実,大石 信弘,葉山 清輝,小田川 裕之				
到達目標					
電気・電子系分野の知識を講義と連動した実験実習を通して理解するとともに、模範に沿って確実に実験を遂行し、データを整理し考察ができることを基本的な目標とする。 具体的には主に次の三つである。 1. 報告書をきちんと作れる能力を養う(吟味・考察、プレゼン) 2. 基本的な実験装置を取扱う能力を養う(機材と測定法および機材選定法) 3. 基本的な理論を理解しながら実際に測定する力を身につける					
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		
実験への参加	原理を理解した上で実験機器を適切に扱って率先して実験を遂行できる	原理を理解し、実験機器を適切に扱って実験を遂行できる	実験に参加できない		
PBL(課題解決型学習)	自ら問題設定を行い、決められた期間内に、計画通りの成果物の制作を行う事ができる	自ら問題設定を行い、決められた期間内に一定の成果物の制作を行う事ができる	問題設定ができず、成果物の作成ができない		
実験内容の発表	各実験項目を聴講者にわかりやすくまとめた発表を行うことができ、質疑応答に対しても適切な回答を行うことができる	各実験項目をまとめ、実験内容を理解しているとみとめられる発表ができる	実験内容の発表ができない		
レポート制作	実験内容を過不足なく記載し、妥当な考察を行う事ができる。体裁を満たした技術レポートを作成できる	最低限の体裁を満たした技術レポートの作成ができる	体裁を満たした技術レポートが作成できない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	基礎的な実験を通して、電気計測の方法および電気回路、電子回路等で学ぶ様々な法則や各素子の特性の理解を深める。また、専門科目で学習した知識を応用し、基本的な電子回路の製作を行う。				
授業の進め方・方法	講義で習う理論を実際に自分で確認すること、およびPBLにて製品開発の経験を培うことが重要である。最初の説明をよく聞き、安全にかつ積極的に対応していくことが大切である。				
注意点	実験ノートのグラフ、計算、有効数値などをチェックするとともに、吟味・考察、まとめ、研究事項が適切に行われているかを評価する。PBLにおいては、仕様書等書類と出来上がった作品を評価する一方、グループの構成員による相互評価も行う。また、ローテーション実験、PBL実験双方とも発表会を行い、発表会の評価も対象とする。ローテーション実験では、レポート80%、実施20%とし、PBLでは、書類および相互評価、プレゼン等を総合的に評価する。この科目の全体的な評価は、ローテーション実験を60%、PBLを40%の重みを付けた平均点とし、総合して60点以上なければ単位を認定しない。レポート・仕様書の提出期限に遅れたものは1週間につき20点減点、PBLは欠席1日で10点減点とする。				
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・実験機材の取り扱い	実験室や実験機材の取り扱い方を理解できる。	
		2週	ベクトル軌跡	LR 直列、CR 直列回路のベクトル軌跡を測定し、インピーダンスおよびアドミタンスのベクトル軌跡を描くことができる。	
		3週	ダイオード	ダイオードの静特性を測定できる。	
		4週	圧電素子	圧電素子の動作を理解し、応用回路の動作を説明できる。	
		5週	加速度センサ	加速度センサの動作を理解し、基本回路の動作を説明できる。	
		6週	電界・電位	線状電荷により生じる静電界の様子を電気力線によって描くことができる。また等電位線と電気力線の関係を説明できる。	
		7週	トランジスタ	トランジスタの静特性を測定できる。	
		8週	PCによる自動計測	PCを介して、直流電源を制御し、回路の特性をPCに取り込むことができる。	
	2ndQ	9週	交流電力・力率	交流回路の電圧、電流、電力および力率の測定ができる。	
		10週	トランジスタ低周波増幅器の設計と製作(1)	トランジスタ低周波増幅器の決められた性能を実現するために、素子の選定および回路定数を決定でき、実際に回路基板上に回路を構成できる。	
		11週	トランジスタ低周波増幅器の設計と製作(2)	同上	
		12週	トランジスタ低周波増幅器の設計と製作(3)	同上	
		13週	トランジスタ低周波増幅器の設計と製作(4)	同上	
		14週	ブリッジ応用	ブリッジ回路とセンサを組み合わせることで、わずかな抵抗の変化を検出できるブリッジ回路の特性を理解し説明できる。	
		15週	F E T	FETの動作を理解し、応用回路の動作を説明できる。	
		16週			

後期	3rdQ	1週	オペアンプの基本的な回路	オペアンプを用いた簡単な加算や減算などの演算回路を構成しレポートにまとめることができる。
		2週	テブナンの定理	電気回路の基本的な法則であるテブナンの定理を理解し、説明できる。
		3週	発表会(1)	実験に関する項目をまとめることができる。
		4週	発表会(2)	実験に関する項目を発表できる。
		5週	電子回路の設計と製作(1)	コスト、消費電力などの制約条件を様々な角度から検討し、たくさんの解の中から1つに絞り問題を解決することができる。
		6週	電子回路の設計と製作(2)	同上
		7週	電子回路の設計と製作(3)	同上
		8週	電子回路の設計と製作(4)	同上
	4thQ	9週	電子回路の設計と製作(5)	同上
		10週	電子回路の設計と製作(6)	同上
		11週	電子回路の設計と製作(7)	同上
		12週	電子回路の設計と製作(8)	同上
		13週	発表会(3)	実験に関する項目を発表できる。
		14週	電子情報通信技術の収集と分析(1)	電子情報通信技術に関する最新技術を収集し、分析できる。
		15週	電子情報通信技術の収集と分析(2)	同上
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学についての基礎的原理や現象を、実験を通じて理解できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
			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。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
			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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
			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。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
			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。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
			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。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前14,前15,後1,後2
専門的能力	専門的能力の実質化	PBL教育	工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。	2	前10,前11,前12,前13,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後14,後15
			集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。	2	前10,前11,前12,前13,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後14,後15
			与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。	2	前10,前11,前12,前13,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12

			状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。	2	前10,前11,前12,前13,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12
			各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができるを知っている。	2	前10,前11,前12,前13,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12
			各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。	2	前10,前11,前12,前13,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12

評価割合

	レポート	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	0	0
専門的能力	100	100

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用数学I
科目基礎情報					
科目番号	TE401	科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	4		
開設期	通年	週時間数	1		
教科書/教材	高遠節夫他「新微分積分II」「新微分積分II問題集」(大日本図書)				
担当教員	山崎 充裕				
到達目標					
本科目の到達目標は、「偏微分」、「重積分」に関する基本的な計算ができ、定義や定理、公式の意味を理解し、標準的な応用問題への適用ができることである。					
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	
偏微分		偏微分に関する基本概念を理解し、標準的な計算ができる。	偏微分に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。	偏微分に関する基本的な計算ができない。	
重積分		重積分に関する基本概念を理解し、標準的な計算ができる。	重積分に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。	重積分に関する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	3年次までに学習した微分積分、線形代数の知識をもとに、偏微分、重積分について学習する。				
授業の進め方・方法	授業は、教科書の単元に従い、基本事項を解説した後、ピア・ラーニングによって、問題演習を行う。				
注意点	本科目の到達度レベルは、標準的な学生が30時間の自学自習を要するものとする。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	2変数関数のグラフと極限	2変数関数のグラフと極限について理解し、計算ができる。	
		2週	偏導関数	偏導関数について理解し、計算ができる。	
		3週	全微分と接平面	全微分と接平面について理解し、計算ができる。	
		4週	合成関数の微分法	合成関数の微分法について理解し、計算ができる。	
		5週	高次偏導関数	高次偏導関数について理解し、計算ができる。	
		6週	演習	1～5週の授業内容について、具体的な問題演習により復習する。	
		7週	演習	1～5週の授業内容について、具体的な問題演習により復習する。	
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	2変数関数の極大・極小	2変数関数の極大・極小について理解し、計算ができる。	
		10週	陰関数の微分法	陰関数の微分法について理解し、計算ができる。	
		11週	条件つき極値問題	条件つき極値問題について理解し、計算ができる。	
		12週	包絡線	包絡線について理解し、計算ができる。	
		13週	3変数関数の極値	3変数関数の極値について、2変数関数と同様に扱うことができることを理解し、計算ができる。	
		14週	演習	9～13週の授業内容について、具体的な問題演習により復習する。	
		15週	演習	9～13週の授業内容について、具体的な問題演習により復習する。	
		16週	前期定期試験および答案返却		
後期	3rdQ	1週	2重積分の定義	2重積分の定義について理解し、計算ができる。	
		2週	2重積分の計算	2重積分の計算について理解し、計算ができる。	
		3週	積分順序の変更	積分順序の変更について理解し、計算ができる。	
		4週	極座標による2重積分	極座標による2重積分について理解し、計算ができる。	
		5週	演習	1～4週の授業内容について、具体的な問題演習により復習する。	
		6週	演習	1～4週の授業内容について、具体的な問題演習により復習する。	
		7週	後期中間試験		
		8週	変数変換	変数変換について理解し、計算ができる。	
	4thQ	9週	広義積分	広義積分について理解し、計算ができる。	
		10週	曲面積の計算	曲面積の計算について理解し、計算ができる。	
		11週	平均と重心	平均と重心について理解し、計算ができる。	
		12週	座標軸の回転	座標軸の回転について理解し、計算ができる。	
		13週	3重積分	3重積分について理解し、計算ができる。	
		14週	ガンマ関数とベータ関数	ガンマ関数とベータ関数について理解し、計算ができる。	
		15週	演習	8～14週の授業内容について、具体的な問題演習により復習する。	
		16週	後期定期試験および答案返却		

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	2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	2	前1,前9
				いろいろな関数の偏導関数を求めることができる。	2	前2
				合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。	2	前4,前12
				簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	2	前2,前4,前5
				偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。	2	前9,前11,前14
				2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。	2	後1,後4
				2重積分を累次積分になおして計算することができる。	2	後2,後5
				極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。	2	後4,後9
			2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。	2	後5,後8	

評価割合

	試験	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	100	100
専門的能力	0	0
分野横断的能力	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	技術英語I	
科目基礎情報						
科目番号	SK161		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4		
開設期	集中		週時間数			
教科書/教材	プリント資料配布 (シンガポール・テマセクポリテクニク Singapore Temasek Polytechnic)					
担当教員	芳野 裕樹,教務係 (または非常勤講師)					
到達目標						
The aim of this subject is to give the students a good foundation in the 2 main areas of Business English so that they will gain more confidence when communicating in English. The students will learn basic business speaking and oral presentation skills.						
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	ビジネスシーンで用いられる英語を使って円滑に会話を行うことができる。	ビジネスシーンで用いられる英語を使って会話を行うことができる。	ビジネスシーンで用いられる英語を使って会話を行うことができない。			
評価項目2	技術的な英語を用いて、円滑に口頭発表を行い、質疑応答に対応できる。	技術的な英語を用いて、口頭発表を行うことができる。	技術的な英語を用いて、口頭発表を行うことができない。			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	This subject – Technical English 1 will provide students with fundamental skills required for the business scenes. The focus will be on enhancing the students’ skills in 2 main areas in Business English: speaking and presentation. In addition, students will discuss about emerging technology such as Big Data.					
授業の進め方・方法	Carry out the intensive course at the Singapore Temasek Polytechnic in overseas training travel period. Four days a total of 18 hours. 本科目は海外研修旅行期間中、シンガポールテマセクポリテクニクIIT校において、外国人講師による集中講義を行う 講義は4日間計18時間、予習・演習27時間、計45時間。					
注意点	評価について Assessment Scheme: Speaking / Presentation (80% - 40 marks), Verbal Reflection (20% - 10 marks) Assessment Methods: Students will be expected to give a 5 mins oral presentation on a given topic and on their learning process/outcome.					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週				
		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	Speaking Skills - Greetings - Personal Introduction - Asking / Responding to questions (3 hours) Presentation Skills - Presentation structure - Pronunciation – delivery and indelibility - reflection (9 hours) Emerging Technology - History of data science - Overview of Big Data (6 hours)	Students will learn the following : -Introduce themselves -Start and sustain a conversation (asking for and giving of information) -Be more intelligible and confident in conversational English Students will learn: -How to structure their presentation -Some elements of English pronunciation (prosody, stress pattern) in order to improve intelligibility -How to apply what they have learned to a presentation (including a reflection on their learning) Students can: -Discuss how Big Data is used in different industries		
		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	
基礎的能力	工学基礎	グローバル ゼーション ・異文化多 文化理解	グローバル ゼーション ・異文化多 文化理解	世界の歴史、交通・通信の発達から生じる地域間の経済、文化、政治、社会問題を理解し、技術者として、それぞれの国や地域の持続的発展を視野においた、経済的、社会的、環境的な進歩に貢献する資質を持ち、将来技術者の役割、責任と行動について考えることができる。	2	後1

評価割合

	レポート	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	100	100

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	インターンシップ
科目基礎情報					
科目番号	SK163		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	集中		週時間数		
教科書/教材					
担当教員	芳野 裕樹,教務係 (または非常勤講師)				
到達目標					
学生が企業先でインターンシップを通して、自分自身の技術者としての能力や実力を把握し、社会がどのような技術者を求めているのかを知り、将来の職業人としてまた技術者としていかに仕事に従事していくかということを理解することで、職業意識を啓発する。					
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	技術者としてのマナー、姿勢、心構えを十分理解し行動することができる。	技術者としてのマナー、姿勢、心構えを理解している。	技術者としてのマナー、姿勢、心構えを理解していない。		
評価項目2	インターンシップ期間中、実習の実施、体験を自ら進んで行うことができる。	インターンシップ期間中、実習の実施、体験を指示通り行うことができる。	インターンシップ期間中、実習の実施、体験を指示通り行うことができない。		
評価項目3	インターンシップ期間中、質問や意見等を積極的に述べることができる。	インターンシップ期間中、質問や意見等を求められて答えることができる。	インターンシップ期間中、質問や意見等を求められても答えることができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	この科目は、学生の積極的かつ自発的に行う学習活動の一つとして、教育上有益と認められるインターンシップ活動に関して、一定の成果が認められたものとして単位の修得を認定する。事前・事後研修に積極的に参加し、インターンシップ活動の総期間が、30単位時間以上の学習活動。ただし、この修得単位は卒業認定に必要な単位には含まない。				
授業の進め方・方法	学生が企業先でインターンシップを通して、自分自身の技術者としての能力や実力を把握し、社会がどのような技術者を求めているのかを知り、将来の職業人としてまた技術者としていかに仕事に従事していくかということを理解することで、職業意識を啓発する。派遣企業決定、実習内容等の指導・助言等のインターンシップ準備から報告書作成・提出まで一貫して担任や担当教員が行い、科目修得は企業実習活動について30単位時間以上で申請することができる。評価は学生の事前研修参加と準備状況、インターンシップ実施状況と成果、事後研修参加とインターンシップ活動報告書、企業からの実施報告書等を総合して行う。				
注意点	4年生において、卒業後就職を希望する学生は、インターンシップに積極的に参加し、原則として履修することが望ましく、進学を希望する学生についても、本科目を履修することが望ましい。留年生については、前年度までに提出済みの報告書に対して、当該年度のインターンシップ委員長の承認を得た上で単位を認める。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	本校に寄せられた企業インターンシップ募集にエントリーし、規定の時間数参加し、報告書を提出する。	企業から与えられた課題/作業を遂行し、報告書にまとめることができる。	
		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

	企業評価	事前教育	日誌	報告書	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	20	30	20	0	0	100
基礎的能力	30	20	30	20	0	0	100

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用物理
科目基礎情報					
科目番号	TE402		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	小出昭一郎「物理学」(三訂版) 裳華房				
担当教員	藤井 宗明				
到達目標					
<p>1. 力学における基本的物理用語(座標系, 質点, 加速度, 力, 慣性, 運動量, 仕事, 保存力, エネルギー保存則, 運動量保存則, 角運動量保存則, ガリレイ変換)を理解し, 運動方程式を使って問題を解くことができる。</p> <p>2. 熱平衡, 温度, エントロピー, 状態方程式, 自由エネルギー, マクスウェルの関係式, 相平衡, 相転移を理解し, 熱現象に関する問題を解くことができる。</p> <p>3. ローレンツ変換, 質量とエネルギー, 加速系と等価原理を理解し, ローレンツ変換式を用いて簡単な問題が解ける</p> <p>4. 量子仮説, 光電効果, コンプトン効果, 電子対生成を学び, 光を粒子として理解できる。ボーアの原子模型, 粒子の波動性を学びシュレディンガー方程式を理解できる。</p>					
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	座標系, 質点, 加速度, 力, 慣性, 運動量, 仕事, 保存力, エネルギー保存則, 運動量保存則, 角運動量保存則, ガリレイ変換について, 論理的に説明できる。	座標系, 質点, 加速度, 力, 慣性, 運動量, 仕事, 保存力, エネルギー保存則, 運動量保存則, 角運動量保存則, ガリレイ変換について, 概略を説明できる。	座標系, 質点, 加速度, 力, 慣性, 運動量, 仕事, 保存力, エネルギー保存則, 運動量保存則, 角運動量保存則, ガリレイ変換について, 概略を説明できない。		
評価項目2	熱平衡, 温度, エントロピー, 状態方程式, 自由エネルギー, マクスウェルの関係式, 相平衡, 相転移について, 論理的に説明できる。	熱平衡, 温度, エントロピー, 状態方程式, 自由エネルギー, マクスウェルの関係式, 相平衡, 相転移について, 概略を説明できる。	熱平衡, 温度, エントロピー, 状態方程式, 自由エネルギー, マクスウェルの関係式, 相平衡, 相転移について, 概略を説明できない。		
評価項目3	ローレンツ変換, 質量とエネルギー, 加速系と等価原理について, 論理的に説明できる。	ローレンツ変換, 質量とエネルギー, 加速系と等価原理について, 概略を説明できる。	ローレンツ変換, 質量とエネルギー, 加速系と等価原理について, 概略を説明できない。		
評価項目4	量子仮説, 光電効果, コンプトン効果, ボーアの原子模型, 粒子の波動性について, 論理的に説明できる。	量子仮説, 光電効果, コンプトン効果, ボーアの原子模型, 粒子の波動性について, 概略を説明できる。	量子仮説, 光電効果, コンプトン効果, ボーアの原子模型, 粒子の波動性について, 概略を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	古典物理学における基本的な対象の捉え方として, ニュートン力学と熱統計力学を取り上げ, 質点の力学と熱現象の最も基本的な部分を学ぶ。それを踏まえ, 現代物理学の中心としての相対性理論と量子論の初等的な理論を学ぶ				
授業の進め方・方法	古典物理学を背景に生まれた量子論は現代の情報通信に欠かせぬ半導体の広範な利用, 光通信網実現などの道を開いた。これらの現代 技術を生み出した背景を理解出来るようにする。理解を深めるため簡単な問題演習も行う。				
注意点	本科目は2, 3 学年で学んだ物理に続く科目で, 更に高度な内容の物理学の講義を行う。本講義は今後の専門科目の理解に大きく役立つものなので, 暗記に頼るのではなく, 内容を理解するよう努めてほしい。本科目は, 90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められます。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	質点, ベクトル, 変位と速度	質点, ベクトル, 変位と速度について説明できる。	
		2週	加速度, 力と慣性	加速度, 力と慣性について説明できる。	
		3週	単振動, 単振り子	単振動, 単振り子について説明できる。	
		4週	仕事とエネルギー, 保存力とポテンシャル	仕事とエネルギー, 保存力とポテンシャルについて説明できる。	
		5週	万有引力と惑星の運動	万有引力と惑星の運動について説明できる。	
		6週	運動量と角運動量	運動量と角運動量について説明できる。	
		7週	運動量保存則	運動量保存則について説明できる。	
		8週	剛体の運動	剛体の運動について説明できる。	
	2ndQ	9週	中間試験		
		10週	流体力学	流体力学について説明できる。	
		11週	単振動	単振動について説明できる。	
		12週	強制振動と共鳴	強制振動と共鳴について説明できる。	
		13週	波動方程式	波動方程式について説明できる。	
		14週	幾何光学	幾何光学について説明できる。	
		15週	定期試験		
		16週	答案返却		
後期	3rdQ	1週	温度, 状態方程式	温度, 状態方程式について説明できる。	
		2週	熱力学第1法則	熱力学第1法則について説明できる。	
		3週	カルノーサイクル	カルノーサイクルについて説明できる。	
		4週	エントロピー	エントロピーについて説明できる。	
		5週	自由エネルギー	自由エネルギーについて説明できる。	
		6週	相変化, 相平衡	相変化, 相平衡について説明できる。	
		7週	気体分子運動論	気体分子運動論について説明できる。	
		8週	中間試験		

4thQ	9週	マクスウェルの関係式	マクスウェルの関係式について説明できる。
	10週	固体の比熱	固体の比熱について説明できる。
	11週	ローレンツ変換	ローレンツ変換について説明できる。
	12週	光電効果	光電効果について説明できる。
	13週	ボーアの量子論	ボーアの量子論について説明できる。
	14週	シュレーディンガー方程式	シュレーディンガー方程式について説明できる。
	15週	定期試験	
	16週	答案返却	

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	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	2	
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	2	
				等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	2	
				平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	2	
				物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	2	
				自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	2	
				鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	2	
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	2	
				物体に作用する力を図示することができる。	2	
				力の合成と分解をすることができる。	2	
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	2	
				フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。	2	
				慣性の法則について説明できる。	2	
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	2	
				運動方程式を用いた計算ができる。	2	
				簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	2	
				静止摩擦力がはたらいっている場合の力のつりあいについて説明できる。	2	
				最大摩擦力に関する計算ができる。	2	
				動摩擦力に関する計算ができる。	2	
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	2	
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	2	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	2	
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	2	
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	2	
			物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	2		
			運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	2		
			運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	2		
			周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	2		
			単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	2		
			等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	2		
			万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。	2		
			万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	2		
			力のモーメントを求めることができる。	2		
			角運動量を求めることができる。	2		
			角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。	2		
			剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	2		
重心に関する計算ができる。	2					
一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	2					
剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	2					
熱	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。	2				
	時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	2				
	物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	2				
	熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。	2				

			動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	2	
			ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	2	
			気体の内部エネルギーについて説明できる。	2	
			熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。	2	
			エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。	2	
			不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。	2	
			熱機関の熱効率に関する計算ができる。	2	
		波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	2	
			横波と縦波の違いについて説明できる。	2	
			波の重ね合わせの原理について説明できる。	2	
			波の独立性について説明できる。	2	
			2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。	2	
			定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	2	
			ホイヘンスの原理について説明できる。	2	
			波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。	2	
			弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。	2	
			気柱の長さや音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。	2	
			共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	2	
			一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。	2	
			自然光と偏光の違いについて説明できる。	2	
			光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	2	
			波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。	2	
		電気	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	2	
			クーロンの法則を説明し、点電荷の間にはたらく静電力を求めることができる。	2	
			オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	2	
			抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	2	
			ジュール熱や電力を求めることができる。	2	

評価割合

	試験	小テスト	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	20	10	30
専門的能力	60	10	70
分野横断的能力	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気磁気学II
科目基礎情報					
科目番号	TE403		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信工レクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	山口昌一郎著「基礎電磁気学 改訂版」電気学会/参考書:小塚洋司著「電気磁気学—その物理像と詳論」森北出版, 山口勝也著「詳解 電磁気学例題演習」コロナ社				
担当教員	芳野 裕樹				
到達目標					
電流によって生じる磁気的な物理現象について学び、これらの現象を記述したいいくつかの法則について理解し説明できる。また、これらの法則を用いて様々な問題における磁気的な物理現象を数式で説明できるようになる。また、鉄やニッケルなどの磁性体と呼ばれる、磁気的に特別な性質をもつ物質について理解し説明できる。最後に、電界と磁界が時間的に振動しながら空間を伝搬する電磁波について理解し、電磁気学のもっとも大切な“場”の考え方を知っていることを修得する。					
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	
電流と磁界		電流の定義、電流密度をいえる。導体の抵抗とその温度特性を式で表せる。また、これらを用いた応用的な計算問題が解ける。オームの法則の微分形と電流連続の式を理解する。	電流の定義、電流密度をいえる。導体の抵抗とその温度特性を式で表し、計算できる。電流連続の式の意味を理解する。	電流の定義、電流密度をいえない。導体の抵抗とその温度特性を表す式を覚えていない。	
電磁誘導		ビオ・サバールの法則やアンペアの法則を用いた、やや複雑な問題を解くことができる。ファラデーの電磁誘導の法則やフレミング右手の法則を用いたやや複雑な問題を解くことができる。電流に作用する力やローレンツ力を数式により説明できる。電磁誘導作用を説明し、誘導起電力の計算ができる。また交流発生器や直流発生器の動作原理について数式により説明できる。	ビオ・サバールの法則やアンペアの法則について理解し、説明できる。また、これらの法則を利用して直線状電流や環状ソレノイドに流れる電流が作る磁界などの基本回路について、これらの法則の計算が行える。ファラデーの電磁誘導の法則やフレミング右手の法則、電流に作用する力を説明できる。電磁誘導作用を説明し、誘導起電力の計算ができる。また交流発生器や直流発生器の動作原理について説明できる。	ビオ・サバールの式を覚えていない。アンペアの法則を説明できない。直線状電流や環状ソレノイドに流れる電流が作る磁界の式を計算できない。ファラデーの電磁誘導の法則やフレミング右手の法則について説明できない。電磁誘導作用を説明できない。	
インダクタンス		コイルの電磁気的な性質を示す自己誘導、相互誘導、自己インダクタンスおよび相互インダクタンス等を理解し、各種の場合について計算ができる。また、やや複雑な回路の各種インダクタンスの計算ができる。また、磁界中に蓄えられるエネルギーを計算できる。	自己誘導、相互誘導を説明でき、自己インダクタンスおよび相互インダクタンスの定義をいうことができる。また、環状ソレノイドや無限長ソレノイドなどの自己インダクタンス、2組の2線式並行往復導線間の相互インダクタンス等の各種インダクタンスの具体的な計算が行える。また、磁界中に蓄えられるエネルギーについて理解し、説明できる。	自己誘導、相互誘導を説明できない。自己インダクタンスおよび相互インダクタンスの定義をいえない。環状ソレノイドや無限長ソレノイドなどの自己インダクタンス、2組の2線式並行往復導線間の相互インダクタンス等の各種インダクタンスの説明ができない。磁界中に蓄えられるエネルギーについて説明できない。	
磁性体		磁性体の性質、磁化、磁束密度について数式を用いて説明できる。また、磁性体から構成される磁気回路における磁束や磁気抵抗の計算ができ、磁気回路について説明できる。磁束に関するガウスの法則や磁界、磁束密度の境界条件について数式的に説明できる。	磁性体の性質、磁化、磁束密度について定性的に説明できる。また、磁性体から構成される磁気回路における磁束や磁気抵抗の計算ができる。磁束密度の境界条件について説明できる。	磁性体の性質、磁化、磁束密度について知らない。磁気回路における磁束や磁気抵抗の説明ができる。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	3年次で学習した静電界に引続き、4年次では電流が流れたときに生じる磁界について学習する。授業では、電界に対応させながら磁界やその物理的性質について述べ、さらに電界と磁界から構成される電磁波について説明する。電磁気学は5年次で開講される電磁波工学等の基礎科目であり、電気・通信技術習得のための重要な科目の一つとなっている。				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> ・まず、現象を理解し、次にそれを表す数式を理解できること、そしてそれらの数式を用いて問題を解けるように繰り返し、問題を解くこと。 ・授業は、一部を反転授業方式で進める。事前に準備されたビデオ教材等をきちんと視聴すること。 ・電気磁気学は、電気・電子工学の基礎となる科目である。数式の取り扱いも大事であるが、物理現象を式で表したもののなので、大元となる物理現象そのものをよく理解するように努めて欲しい。 ・講義資料等を、Webclassに掲載するので定期的に確認すること。 ・質問についてはいつでも教員室で受け付ける他、電子メール(y_yoshino@kumamoto-nct.ac.jp)での質問もできるだけ利用されたい。 ・講義と授業を合わせ、45時間×2単位相当となるようレポートを課す。 				
注意点	宿題や小テストを20%、定期試験・中間試験を80%で評価する。宿題は、期限までに提出し、課題すべてに解答したものを評価対象とする。宿題の提出期限は、その都度指定する。期限を過ぎた宿題は0点として評価する。筆記試験と演習問題を総合して60%以上で合格とする。なお、各試験(後期定期試験を除く)の点数が60点に達しなかった場合、その試験について、再度試験を実施し、60点を越えた場合、その試験を60点として評価する 本校教育目標との対応：(3)、JABEE学習教育目標との対応：C-2 (◎)。				
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	授業の内容を理解できる。	
		2週	電流、抵抗とオームの法則、導体の抵抗と抵抗率、抵抗の温度係数、コンダクタンスと導電率	電流の定義、電流密度をいえる。導体の抵抗を式で表せる。導体の抵抗の温度特性を式で表せる。	
		3週	ジュールの法則、オームの法則の微分形と電流連続の式	オームの法則の微分形と電流連続の式を理解する。	

2ndQ	4週	磁気現象, アンペアの右ねじの法則, ビオ・サバールの法則	電流とその電流によって作られる磁界の関係を表すビオ・サバールの法則やアンペアの法則について理解し, 説明できる.		
	5週	無限長線状電流による磁界, 円形電流による磁界, 無限長ソレノイドの中心軸上の磁界	直線状電流や環状ソレノイドに流れる電流が作る磁界を計算し, これらの具体的な計算が行える.		
	6週	アンペアの法則, アンペア周回積分の法則(積分形)	アンペアの法則について理解し, 説明できる.		
	7週	磁界中の電流(運動電荷)の受ける力, 平等磁界中に置かれた電流の流れている長方形コイルに働くトルク, ループ電流の磁気双極子モーメント	磁界中の電流の受ける力, トルク, 磁気双極子モーメントについて理解し, 説明あるいは具体的な計算ができる.		
	8週	中間試験	学習した内容について, 基本的な法則を理解しているか, また法則等を用いた計算ができるかを確認する.		
	9週	平行導線の電流間に働く電磁力	平行導線の電流間に働く電磁力について, 理解し, 具体的な計算ができる.		
	10週	電流の単位, ホール効果	ホール効果について理解し, 説明できる.		
	11週	電磁力による仕事	ファラデーの電磁誘導の法則やフレミング右手の法則について理解し, 説明できる.		
	12週	ファラデーの法則, 交流の発生	ファラデーの電磁誘導の法則について理解し, 交流発生器の動作原理について説明できる.		
	13週	磁界中を運動する導体に生じる起電力, 電気・機械エネルギー変換	磁界中の導体に作用する力, 磁界を切ることによる起電力, 電磁エネルギーと機械エネルギーの変換について理解し, 説明できる.		
	14週	渦電流	渦電流について理解し, 説明できる.		
	15週	前期末試験	学習した内容について, 基本的な法則を理解しているか, また法則等を用いた計算ができるかを確認する.		
	16週	答案返却			
	後期	3rdQ	1週	自己インダクタンス, 相互インダクタンス	コイルの電磁気的な性質を示す自己誘導, 相互誘導を説明でき, 自己インダクタンスおよび相互インダクタンスの定義をいうことができる.
			2週	インダクタンスの計算例, 環状ソレノイドの自己インダクタンス, 無限長ソレノイドの自己インダクタンス, 有限長円筒ソレノイドの自己インダクタンス	環状ソレノイドや無限長ソレノイドなどの自己インダクタンスの具体的な計算が行える.
			3週	2本の平行往復導線間の自己インダクタンス, 細長い円筒ソレノイドとその外側にまかれたコイルとの間の相互インダクタンス	2本の平行往復導線間の相互インダクタンス等の各種インダクタンスの具体的な計算が行える.
4週			2組の2線式平行往復導線間の相互インダクタンス, 磁界に蓄えられるエネルギー	2組の2線式並行往復導線間の相互インダクタンスの具体的な計算が行える. また, 磁界中に蓄えられるエネルギーについて理解し, 説明できる.	
5週			磁化率と透磁率, 磁化曲線	鉄やニッケルに代表される磁性体の性質, 磁化率, 透磁率, 磁化曲線を理解し, 説明ができる.	
6週			ヒステリシス環線, 磁化に要するエネルギー, ヒステリシス損失	ヒステリシス環線, 磁化に要するエネルギー, ヒステリシス損失について理解し, 説明できる.	
7週			磁気回路におけるオームの法則, 磁気回路と電気回路との相違点, エアギャップを持つ磁気回路, 飽和特性を持つ鉄心とエアギャップとからなる磁気回路	磁気回路における磁束や磁気抵抗の計算を行い, 磁気回路の取り扱いについて説明できる.	
8週			中間試験	学習した内容について, 基本的な法則を理解しているか, また法則等を用いた計算ができるかを確認する.	
4thQ		9週	磁束についてのガウスの法則, 境界面におけるBとH	磁束に関するガウスの法則や磁界, 磁束密度の境界条件について説明できる.	
		10週	棒状磁性体の磁化, 永久磁石	棒状磁性体の磁化および永久磁石について理解し, 説明できる.	
		11週	変位電流, Maxwellの方程式, Maxwellの方程式の解(波動方程式)	物質中の電磁界を規定する基本法則であるマクスウェルの方程式について理解し, 説明できる.	
		12週	平面波, 損失のある誘電体中の電磁波	平面波について理解し, 説明できる.	
		13週	導体と電磁波	導体と電磁波の関係について理解し, 説明できる.	
		14週	電磁波の放射	電磁波の放射について, 理解し説明できる.	
		15週	後期末試験	学習した内容について, 基本的な法則を理解しているか, また法則等を用いた計算ができるかを確認する.	
		16週	答案返却		

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	電磁気	電流が作る磁界をビオ・サバールの法則およびアンペアの法則を用いて説明でき, 簡単な磁界の計算に用いることができる。	2	
				電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。	2	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	2	
				電磁誘導を説明でき, 誘導起電力を計算できる。	2	
				自己誘導と相互誘導を説明でき, 自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。	2	
				磁気エネルギーを説明できる。	2	
		電力	電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	1		

評価割合

	試験	小テスト	課題	合計
総合評価割合	80	10	10	100
基礎的能力	0	0	0	0

専門的能力	80	10	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気回路学II
科目基礎情報					
科目番号	TE404		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	小郷 寛原著, 小亀 英己, 石亀 篤司著「基礎からの交流理論」電気学会、大下眞二郎著「詳細電気回路演習 (上)」 「詳細電気回路演習 (下)」 共立出版				
担当教員	角田 功				
到達目標					
三相交流、ひずみ波交流、過渡現象など、より高度な電気回路について理解し、フーリエ級数展開やラプラス変換を用いて解析することができる。					
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
三相交流	対称三相回路において、フェーザ図を用いて、電圧、電流、電力等の関係について説明と計算ができる。		対称三相回路について計算ができる。		対称三相回路について計算ができない。
ひずみ波	奇関数、偶関数の特徴を利用して、与えられた波形をフーリエ級数展開することができる。		与えられた波形のフーリエ級数を計算することができる。		与えられた波形のフーリエ級数を計算できない。
過渡現象とラプラス変換	回路の過渡応答を時間軸で図示し、特徴を解析することができる。		回路方程式を立てて、回路の過渡応答を計算することができる。		回路方程式を立てることができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本科目は、第3学年で学んだ電気回路に関する理論を基礎にしており、電気・電子工学関係の資格試験、大学編入試験、就職試験などの出題範囲となる頻度が高い。				
授業の進め方・方法	多相交流、ひずみ波交流、過渡現象など、より高度な電気回路理論について講義する。これらの学習を通して、三相交流の基礎と電源系統への応用、周期関数のフーリエ級数展開とひずみ波の取り扱い及び線形受動回路の過渡応答に関する定量的解析能力を養う。				
注意点	規定授業時数は60時間です。フーリエ級数展開やラプラス変換は、電子工学系技術者にとっては重要です。3学年次の電気回路学Iの講義内容について十分に復習して受講してください。各授業項目の自学学習のために授業中に演習問題を与えたり、レポート課題を与えます。質問等は空き時間に随時受け付けます。				
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 3年次の応用 (1)	本授業の概要や評価方法に関するガイダンスを行なう。 3年時までに学習した電気回路の応用問題を解くことができる。	
		2週	3年次の応用 (2)	3年時までに学習した電気回路の応用問題を解くことができる。	
		3週	3年次の応用 (3)	3年時までに学習した電気回路の応用問題を解くことができる。	
		4週	3年次の応用 (4)	3年時までに学習した電気回路の応用問題を解くことができる。	
		5週	三相交流と電力 (1)	電源側、負荷側を星型結線、環状結線とした四つの組み合わせに対し、三相交流の回路計算、有効電力、無効電力の測定法について理解し説明できる。	
		6週	三相交流と電力 (2)	電源側、負荷側を星型結線、環状結線とした四つの組み合わせに対し、三相交流の回路計算、有効電力、無効電力の測定法について理解し説明できる。	
		7週	三相交流と電力 (3)	電源側、負荷側を星型結線、環状結線とした四つの組み合わせに対し、三相交流の回路計算、有効電力、無効電力の測定法について理解し説明できる。	
		8週	三相交流と電力 (4)	電源側、負荷側を星型結線、環状結線とした四つの組み合わせに対し、三相交流の回路計算、有効電力、無効電力の測定法について理解し説明できる。	
	2ndQ	9週	前期中間試験		
		10週	三相交流と電力 (5)	電源側、負荷側を星型結線、環状結線とした四つの組み合わせに対し、三相交流の回路計算、有効電力、無効電力の測定法について理解し説明できる。	
		11週	ひずみ波交流 (1)	ひずみ波の発生と波形合成/分解について理解し説明できる。	
		12週	ひずみ波交流 (2)	ひずみ波の発生と波形合成/分解について理解し説明できる。	
		13週	ひずみ波交流 (3)	ひずみ波の発生と波形合成/分解について理解し説明できる。	
		14週	ひずみ波交流 (4)	ひずみ波の発生と波形合成/分解について理解し説明できる。	
		15週	前期期末試験		
		16週	答案返却		
後期	3rdQ	1週	フーリエ級数を用いたひずみ波の解析 (1)	フーリエ級数展開を理解し、基本的なひずみ波についてはフーリエ級数展開できる。	

4thQ	2週	フーリエ級数を用いたひずみ波の解析 (2)	フーリエ級数展開を理解し、基本的なひずみ波についてはフーリエ級数展開できる。
	3週	フーリエ級数を用いたひずみ波の解析 (3)	フーリエ級数展開を理解し、基本的なひずみ波についてはフーリエ級数展開できる。
	4週	フーリエ級数を用いたひずみ波の解析 (4)	ひずみ波の実効値、ひずみ率、ひずみ波交流の電力が計算できる。
	5週	フーリエ級数を用いたひずみ波の解析 (5)	ひずみ波の実効値、ひずみ率、ひずみ波交流の電力が計算できる。
	6週	過渡現象 (1)	回路方程式の立て方、初期条件の設定の仕方と解き方を理解し説明できる。
	7週	過渡現象 (2)	RC回路、RL回路、LC回路およびRLC回路の回路方程式を解くことができる。
	8週	後期中間試験	
	9週	過渡現象 (3)	RC回路、RL回路、LC回路およびRLC回路の回路方程式を解くことができる。
	10週	過渡現象 (4)	RC回路、RL回路、LC回路およびRLC回路の回路方程式を解くことができる。
	11週	過渡現象 (5)	過渡現象中に消費されるエネルギー、RLC回路における過制動、臨界制動、不足制動 (振動) の概念を理解し説明できる。
	12週	過渡現象 (6)	過渡現象中に消費されるエネルギー、RLC回路における過制動、臨界制動、不足制動 (振動) の概念を理解し説明できる。
	13週	ラプラス変換 (1)	ラプラス変換を用いた過渡現象の解析法を理解し説明できる。
	14週	ラプラス変換 (2)	ラプラス変換を用いた過渡現象の解析法を理解し説明できる。
	15週	後期期末試験	
	16週	答案返却	

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	電気回路	正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	2	
			平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	2	
			正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	2	
			R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	2	
			瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	2	
			フェーザを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	2	
			インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	2	
			正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。	2	
			キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	2	
			合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	2	
			網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。	2	
			重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	2	
			直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	2	
			相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	2	
			交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	2	
			RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2	
			RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2	
			電力		
		三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。	2		
		電源および負荷の Δ -Y、Y- Δ 変換ができる。	2		
対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	2				

評価割合

	試験	小テスト	レポート	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	70	20	10	100

熊本高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子回路学II
科目基礎情報				
科目番号	TE405	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	4	
開設期	通年	週時間数	1	
教科書/教材	押山保常, 相川孝作, 他著「改訂電子回路」コロナ社			
担当教員	大田 一郎			

到達目標

この科目で次の事柄ができるように授業を行っていく。
 ①ダイオード, トランジスタ, およびFETを用いた比較的簡単な回路図を読むことができる。
 ②トランジスタやFETの等価回路を用いて, 回路の動作量や発振条件を導出できる。
 ③ダイオード, トランジスタ, およびFETのスイッチング動作を理解して, 簡単なパルス回路の動作を説明できる。
 ④電源回路の種類と動作の違いを理解し, 特性を説明できる。

ループリック				
	評価項目	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	ダイオード, トランジスタ, およびFETを用いた比較的簡単な回路の動作	ダイオード, トランジスタ, およびFETを用いた比較的簡単な殆どの回路図について, 回路動作を完全に説明できる。	ダイオード, トランジスタ, およびFETを用いた比較的簡単な幾つかの回路図について, 回路動作をある程度説明できる。	ダイオード, トランジスタ, およびFETを用いた比較的簡単な殆どの回路図について, 回路動作を説明できない。
評価項目2	トランジスタやFETの等価回路を用いた回路の動作量や発振条件の導出	トランジスタやFETを用いた殆どの増幅器や発振器について, 等価回路を描いて, 回路の動作量や発振条件を正確に導出できる。	トランジスタやFETを用いた幾つかの増幅器や発振器について, 等価回路を描いて, 回路の動作量や発振条件を導出できる。	トランジスタやFETを用いた殆どの増幅器や発振器について, 等価回路を描いて, 回路の動作量や発振条件を導出できない。
評価項目3	ダイオード, トランジスタ, およびFETのスイッチング動作の理解と簡単なパルス回路の動作説明	ダイオード, トランジスタ, およびFETのスイッチング動作を完全に理解して, 簡単なパルス回路の動作を正確に説明できる。	ダイオード, トランジスタ, およびFETのスイッチング動作をある程度理解して, 簡単なパルス回路の動作を説明できる。	ダイオード, トランジスタ, およびFETのスイッチング動作を理解することが難しく, 簡単なパルス回路の動作を説明できない。
評価項目4	電源回路の種類と動作の違いの理解および特性の違いの説明	電源回路の種類と動作の違いを正確に理解し, 特性の違いについて的確に説明できる。	電源回路の種類と動作の違いを理解し, 特性の違いについてある程度説明できる。	電源回路の種類と動作の違いを理解することが難しく, 特性の違い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	3年次で学習したトランジスタとFETの動作を基にして, 4年次では, その応用回路として電力増幅器, 発振回路, パルス回路および電源回路を通して, トランジスタとFETの大振幅動作, 小振幅動作およびスイッチング動作を修得する。回路をブラックボックスで考えるのではなく, 原理からどのようにして動作しているのかに重点を置く。
授業の進め方・方法	主に, 板書を中心に回路図を描いて, 回路の動作をブラックボックスではなく, 原理に基づいて説明している。公式を暗記して代入することは意味がないので, 等価回路を描いて回路の特性を解析的に導出している。年4回の試験の他に, 年8回の小テスト(15分程度)を実施して, 学生の理解度を測っている。また, 年4回のレポートも課している。小テストやレポートに類似した問題を定期試験でも出題している。欠席した学生や授業だけで理解できなかった学生のために, 過去の講義の動画2年分を閲覧できるようにしている。
注意点	本科目は, 第1級陸上無線技術士の国家試験との関連性が深く, 能動素子の応用を学ぶ重要な科目である。この科目の講義内容について十分に復習して受講することが望まれる。専門用語は英語でも併記します。質問は授業中でも教員室でも随時受け付ける。本科目は放課後・家庭で年間30時間程度の自学学習が課せられる。年4回のレポート作成と年8回の小テストおよび年4回の定期試験の勉強で自宅学習を確保している。

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, 電力増幅器の種類と分類, 注意する点, 効率	本授業の概要, 学習の進め方, 本科目の評価法などの理解できる。電力増幅器の種類, 動作点による分類, 注意する点, 効率について説明できる。
		2週	A級増幅器の動作と効率	A級増幅器について動作を説明し, 効率の式を導出できる。
		3週	B級プッシュプル増幅器の動作と効率, クロスオーバー歪みと対策, SEPP回路	B級プッシュプル増幅器の動作を説明し, 効率の式を導出できる。クロスオーバー歪みと対策, SEPP回路について説明できる。
		4週	SEPP回路の変形, 相補対称のSEPP回路, B級高周波増幅器の原理と効率の導出	SEPP回路の変形, 相補対称のSEPP回路, B級高周波増幅器の動作を説明し, 効率の式を導出できる。
		5週	B級高周波増幅器の原理と効率の導出, C級電力増幅器の原理と効率	B級高周波増幅器の原理と効率の導出, C級電力増幅器の原理と効率について説明できる。
		6週	インピーダンス変換増幅器(エミッタホロウとソースホロウ)	インピーダンス変換増幅器(エミッタホロウとソースホロウ)の動作を説明し, 動作量を導出できる。
		7週	演算増幅器を用いた積分器と微分器, 雑音指数, 増幅器の雑音, トランジスタの雑音	演算増幅器を用いた積分器と微分器, 雑音指数, 増幅器の雑音, トランジスタの雑音について説明できる。
		8週	発振回路, ループ利得とキルヒホッフによる発振条件, ナイキストの判定条件, 発振が成長する過程	発振回路, ループ利得とキルヒホッフによる発振条件, ナイキストの判定条件, 発振が成長する過程について説明できる。
	2ndQ	9週	中間試験	
		10週	試験問題回答返却と解説, 発振回路のキルヒホッフの法則による解法, RC発振器, 移相発振器, 並列(or直列)入力形移相発振器(進or遅相形)の発振条件を等価回路を描いて導出できる。回路図から回路名を判断できる。	発振回路のキルヒホッフの法則による解法, RC発振器, 移相発振器, 並列(or直列)入力形移相発振器(進or遅相形)の発振条件を等価回路を描いて導出できる。回路図から回路名を判断できる。

後期	3rdQ	11週	ターマン発振器, ウィーンブリッジ発振器, RC発振器の実際	ターマン発振器, ウィーンブリッジ発振器の発振条件を等価回路を描いて導出できる. RC発振器の実際について説明できる.
		12週	LC発振器, 回路名の見分け方, コルピッツ発振器, ハートレー発振器	LC発振器, 回路名の見分け方, コルピッツ発振器, ハートレー発振器の発振条件を等価回路を描いて導出できる.
		13週	FET(Tr)発振器の発振条件, Tr (FET)三点接続発振器, バルクハウゼンの発振条件	FET(Tr)発振器の発振条件, Tr (FET)三点接続発振器, バルクハウゼンの発振条件について説明できる.
		14週	LC発振器の周波数安定化, LC発振器の実際	LC発振器の周波数安定化とLC発振器の実際について波形を描いて動作を説明できる.
		15週	定期試験	
		16週	試験問題回答返却と解説, 水晶発振器, 機械系と電気系の対応, 水晶振動子のリアクタンスの周波数特性, 二端子発振器の発振条件, 負抵抗発振器, 負コンダクタンス発振器	水晶発振器, 機械系と電気系の対応, 水晶振動子のリアクタンスの周波数特性, 二端子発振器の発振条件, 負抵抗発振器, 負コンダクタンス発振器について説明できる.
	4thQ	1週	ダイオードのパルス応答, トランジスタのパルス応答	ダイオードのパルス応答, トランジスタのパルス応答について波形を描いて動作を説明できる.
		2週	マルチバイブレータの分類, 無安定マルチバイブレータ (回路, 動作, 波形)	マルチバイブレータの分類, 無安定マルチバイブレータ (回路, 動作, 波形) について説明できる.
		3週	単安定マルチバイブレータ (回路, 動作, 波形)	単安定マルチバイブレータ (回路, 動作, 波形) について波形を描いて動作を説明できる.
		4週	双安定マルチバイブレータ (回路, 動作, 波形), スピードアップコンデンサ	双安定マルチバイブレータ (回路, 動作, 波形), スピードアップコンデンサについて波形を描いて動作を説明できる.
		5週	波形整形回路, リミッタ, クリッパ, スライサ, クランパ	波形整形回路, リミッタ, クリッパ, スライサ, クランパについて波形を描いて動作を説明できる.
		6週	ミラー積分器	ミラー積分器 (理想回路の解析と増幅度A倍の解析での等価回路) について波形を描いて動作を説明できる.
		7週	ブートストラップ回路, コンパレータ	ブートストラップ回路, コンパレータについて波形を描いて動作を説明できる.
		8週	中間試験	
		9週	試験問題回答返却と解説, シュミット回路, 単相半波整流回路, 単相全波整流回路	シュミット回路, 単相半波整流回路, 単相全波整流回路について波形を描いて動作を説明できる.
		10週	全波ブリッジ, 倍電圧回路, コッククロフトウォルトン回路	全波ブリッジ, 倍電圧回路, コッククロフトウォルトン回路について波形を描いて動作を説明できる.
11週	多相整流回路(Max, Min回路), 三相整流回路のトランスの結線方法	多相整流回路(Max, Min回路), 三相整流回路について波形を描いて動作を説明でき, トランスの結線方法が描ける.		
12週	三相半波・全波整流回路, 平滑回路 (コンデンサ入力形), リプルとスパイク電圧, なぜ送電線の電圧は高い?	三相半波・全波整流回路, 平滑回路 (コンデンサ入力形), リプルとスパイク電圧について波形を描いて動作を説明できる. なぜ送電線の電圧は高いか図と式で説明できる.		
13週	チョーク入力形平滑回路, CとLの機械的モデル, 整流器の逆電圧, 整流効率, 電圧変動率, 電力変換効率	チョーク入力形平滑回路, CとLの機械的モデル, 整流器の逆電圧, 整流効率, 電圧変動率, 電力変換効率について図と式を用いて説明できる.		
14週	電圧安定化回路(ドロップ形電源), 電源の安定指数や出力抵抗, 効率が低いとなぜ小形化できないか?, ICのバスコン	電圧安定化回路(ドロップ形電源), 電源の安定指数や出力抵抗について説明できる. 効率が低いとなぜ小形化できないか図と式で説明できる. ICのバスコンについて波形を描いて動作を説明できる.		
15週	定期試験			
16週	試験問題回答返却と解説			

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。	4	
				合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	3	
				重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	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。	2	
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	3	
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	3	
				正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	2	
				R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	3	
				瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	3	
				フェーザを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	2	
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	3	
				正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。	3	
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	3	
合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	3					
網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。	2					

				重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	3	
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	2	
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	3	
				理想変成器を説明できる。	3	
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	2	
				RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	3	
				RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	3	
			電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	1	
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	1	
				自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。	2	
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	3	
				バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	3	
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	3	
				利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	4	
				トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	3	
				演算増幅器の特性を説明できる。	4	
				反転増幅器や非反転増幅器等の回路を説明できる。	4	
			電子工学	真性半導体と不純物半導体を説明できる。	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。	2	
				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。	1	
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	2	
電力	三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。	2				
	変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。	3				
	半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	1				

評価割合

	試験	小テスト	レポート	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	40	10	3	53
専門的能力	20	5	3	28
分野横断的能力	10	5	4	19

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用プログラミング
科目基礎情報					
科目番号	TE406		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	前期: 高橋友一「Javaで学ぶオブジェクト指向プログラミング入門」サイエンス社, 後期: 独自に作成したWebClass上の資料				
担当教員	新谷 洋人				
到達目標					
オブジェクト指向プログラミングの概念を理解し, 応用したプログラムを作成することが出来る Javaのプログラムを読み書きすることが出来る Pythonのプログラムを読み書きすることが出来る Pythonを利用してディープニューラルネットワークを作成することができる					
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		
オブジェクト指向プログラミング	オブジェクト指向の概念を理解し, 応用したプログラムを効率よく作成することができる	オブジェクト指向の概念を理解している	オブジェクト指向を理解していない		
Java	Javaの基本的事項を説明することができ, 応用したプログラムを, 実用的なレベルで作成することができる	Javaの基本的事項を理解し, プログラミングを行う事ができる	Javaのプログラミングを行う事ができない		
Python(1)	Pythonの基本的事項を説明することができ, 応用したプログラムを, 実用的なレベルで作成することができる	Pythonの基本的事項を理解し, プログラミングを行う事ができる	Pythonのプログラミングを行う事ができない		
Python(2)	Pythonを利用してディープニューラルネットワークを作成することができる	Pythonを利用してディープニューラルネットワークのサンプルプログラムを動作させることができる	Pythonを利用してディープニューラルネットワークのサンプルプログラムを動作させることができない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	マルチプラットフォームで動作可能なプログラミング言語(前期: Java, 後期: Python)を用いた, オブジェクト指向のプログラミング技術を取得する。目的に応じたプログラミングができるようになる。また, Web等に公開されているDeepLearningのライブラリを利用してディープニューラルネットワークを作成することができるようになる。				
授業の進め方・方法	毎時間基本的な事項を解説した後で, 実際にプログラムを作成し技術を習得してもらう。各自予習をしてもらうことが望ましい。反転授業を取り入れて授業を行う。				
注意点	規定授業時数60時間。また, レポート及び課題により45時間程度の自学自習時間を確保する。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	Javaの変数とデータ型(1)	Javaの変数とデータ型について理解し説明出来る。また, これを利用した簡単なプログラムを作成出来る。	
		2週	Javaの変数とデータ型(2)	同上	
		3週	Javaプログラムの基本構成(1)	Javaプログラムの基本的な構成について理解し説明出来る	
		4週	Javaプログラムの基本構成(2)	同上	
		5週	Javaプログラムの基本構成(3)	同上	
		6週	Javaのオブジェクト指向の仕組み(1)	オブジェクトの生成とメソッドの呼び出し方法を理解し, クラスを用いた基礎的なプログラミングができる	
		7週	Javaのオブジェクト指向の仕組み(2)	同上	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	Javaのオブジェクト指向の仕組み(3)	オブジェクトの生成とメソッドの呼び出し方法を理解し, クラスを用いた基礎的なプログラミングができる	
		10週	Javaのオブジェクト指向の仕組み(4)	同上	
		11週	Javaのクラス応用(1)	継承やインターフェースなどのクラスの拡張を理解し, それらを利用したプログラミングができる	
		12週	Javaのクラス応用(2)	同上	
		13週	実践的なJavaプログラム作成方法(1)	様々なclassを利用し, より実践的なプログラムを作成することが出来る	
		14週	実践的なJavaプログラム作成方法(2)	同上	
		15週	実践的なJavaプログラム作成方法(3)	同上	
		16週	定期試験答案返却		
後期	3rdQ	1週	Pythonの基礎	pythonプログラムの実行方法や文法の基礎を理解し説明出来る	
		2週	Pythonの変数とデータ型(1)	基本的な変数に加えて, python特有のデータ型を理解し説明出来る	
		3週	Pythonの変数とデータ型(2)	同上	
		4週	Pythonのオブジェクト指向プログラミング(1)	Pythonでのオブジェクト指向プログラミングの書き方を理解し, 実際にプログラムを行うことができる	
		5週	Pythonのオブジェクト指向プログラミング(2)	同上	

4thQ	6週	Pythonの拡張(1)	Pythonで利用できる各種組み込みモジュールについての基本事項を理解し、利用することができる
	7週	Pythonの拡張(2)	同上
	8週	中間試験	
	9週	ディープニューラルネットワーク(1)	組み込みモジュールを応用した実践的なプログラムを作成することができる
	10週	ディープニューラルネットワーク(2)	同上
	11週	ディープニューラルネットワーク(3)	同上
	12週	ディープニューラルネットワーク(4)	同上
	13週	ディープニューラルネットワーク(5)	同上
	14週	ディープニューラルネットワーク(6)	同上
15週	ディープニューラルネットワーク(7)	同上	
16週	定期試験答案返却		

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	情報系分野	プログラミング	変数とデータ型の概念を説明できる。	3	前1,前2,後1,後2,後3
				代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。	3	前1,前2,後1,後2,後3
				制御構造の概念を理解し、条件分岐や反復処理を記述できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,後2,後3
				プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。	3	前3,前4,前5,後4,後5,後6,後7
				与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	3	前3,前4,前5,後4,後5,後6,後7
				ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	3	前1,前2,前6,前7,前9,前10,後1
				プログラミング言語は計算モデルによって分類されることを説明できる。	2	前13,前14,前15,後7
				主要な計算モデルを説明できる。	2	前13,前14,前15,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを設計できる。	2	前11,前12,前13,前14,前15,後9,後10,後11,後14,後15
				アルゴリズムの概念を説明できる。	3	前6,前7,前9,前10,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
		ソフトウェア	与えられたアルゴリズムが問題を解決していく過程を説明できる。	3	前6,前7,前9,前10,後7	
			同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを説明できる。	3	前13,前14,前15	
			時間計算量や領域計算量などによってアルゴリズムを比較・評価できることを理解している。	3	前13,前14,前15,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15	
			整列、探索など、基本的なアルゴリズムについて説明できる。	3	前13,前14,前15,後4	
			コンピュータシステム	処理形態の面でのコンピュータシステムの分類である集中処理システムと分散処理システムについて、それぞれの特徴と代表的な例を説明できる。	2	前13,前14,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
		ネットワークコンピューティングや組込みシステムなど、実用に供せられているコンピュータシステムの利用形態について説明できる。		2	前13,前14,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15	
		デュアルシステムやマルチプロセッサシステムなど、コンピュータシステムの信頼性や機能を向上させるための代表的なシステム構成について説明できる。		2	前13,前14,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15	

評価割合				
	試験	課題	レポート	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	60	20	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	情報工学理論
科目基礎情報					
科目番号	TE407		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	小川英一“マルチメディア時代の情報理論”コロナ社				
担当教員	石橋 孝昭				
到達目標					
情報量の基礎を理解するとともに、符号や圧縮、誤り訂正などについて理解できる。また、身近な情報理論技術について理解できる。					
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	
情報量		自己情報量, 相互情報量, エントロピーの全てを説明でき, これらを用いた計算が全てできる。	自己情報量, 相互情報量, エントロピーを説明でき, これらの基本的な計算ができる。	自己情報量, 相互情報量, エントロピーの説明ができず, これらを用いた計算ができない。	
符号化		情報源符号化, 通信路符号化, 伝送路符号化の全てを説明でき, これらを用いた符号化が全てできる。	情報源符号化, 通信路符号化, 伝送路符号化を説明でき, これらの基本的な符号化ができる。	情報源符号化, 通信路符号化, 伝送路符号化の説明ができず, これらを用いた符号化ができない。	
誤り検出・訂正		パリティ検査符号やハミング符号による誤り検出・訂正の全てを説明でき, これらを用いた実用的な符号化が全てできる。	パリティ検査符号やハミング符号による誤り検出・訂正を説明でき, これらを用いた基本的な符号化ができる。	パリティ検査符号やハミング符号による誤り検出・訂正を説明できず, これらを用いた符号化ができない。	
情報理論		音声や映像に用いられる情報理論技術を全て説明でき, これらを用いた実用的な符号化が全てできる。	音声や映像に用いられる情報理論技術を説明でき, これらを用いた基本的な符号化ができる。	音声や映像に用いられる情報理論技術を説明できず, これらを用いた符号化ができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	コンピュータやインターネットで利用されている情報理論について解説する。また, どのような分野でどのような技術を用いられているかについて, 身近なデジタル機器や通信技術と関連させて解説する。				
授業の進め方・方法	本授業内容は情報関連分野の多くの技術や理論に関連する科目である。四半期分の授業項目に関する自学学習用課題は放課後や家庭で行い, 各定期試験前にそのレポートを提出するものとする。				
注意点	規定授業時数は60時間です。この科目では, 1単位あたり15時間の自学自習が求められます。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	エンコーダとデコーダ	エンコーダとデコーダを論理回路で設計できる。	
		2週	パリティチェック	パリティチェック回路を論理回路で設計できる。	
		3週	情報理論	情報理論の概要を理解できる。	
		4週	自己情報量と相互情報量	確率を用いて情報量を理解し, 情報量の大きさを理解できる。	
		5週	エントロピー	エントロピーとその性質を理解できる。	
		6週	情報源符号化	情報源符号化を理解し, 固定長符号化ができる。	
		7週	固定長符号と可変長符号	ASCIIコードやモールス符号などを用いた符号化を理解できる。	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	符号の条件と性質	符号の木などを用いて符号の条件や性質を調べることができる。	
		10週	ハフマン符号化	ハフマン符号化を理解し, 平均符号長の短い符号化ができる。	
		11週	データの圧縮	データの圧縮方法を理解し, 圧縮の計算ができる。	
		12週	実用化されている圧縮技術	ファックスやテキストのデータ圧縮方法を理解できる。	
		13週	通信路符号化	通信路符号化の概要を理解できる。	
		14週	符号空間	符号空間を知り, 符号間のハミング距離を計算できる。	
		15週	誤り検出・訂正能力	符号空間を用いて, 誤り検出・訂正能力を計算できる。	
		16週	答案返却		
後期	3rdQ	1週	基礎的な誤り検出	基礎的な誤り検出方法について理解できる。	
		2週	誤り検出回路	誤り検出回路を論理回路で設計できる。	
		3週	基礎的な誤り訂正	基礎的な誤り訂正方法について理解できる。	
		4週	誤り訂正回路	誤り訂正回路を論理回路で設計できる。	
		5週	巡回検査符号	巡回検査符号の概要を知り, 符号化の計算ができる。	
		6週	実用的な誤り検査符号	実用的な誤り検査符号の概要を理解できる。	
		7週	実用的な誤り訂正符号	実用的な誤り訂正符号の概要を理解できる。	
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	伝送路符号化	伝送路符号化の概要を理解できる。	
		10週	ベースバンド信号	ベースバンド信号の概要と性質を理解できる。	

	11週	デジタル変調	デジタル変調方式を理解できる。
	12週	アナログ信号のデジタル化	アナログ信号のデジタル化する方法について理解できる。
	13週	音声の圧縮	音声の圧縮方法を理解できる。
	14週	画像の圧縮	画像の圧縮方法を理解できる。
	15週	動画の圧縮	動画の圧縮方法を理解できる。
	16週	答案返却	

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	情報系分野 情報数学・ 情報理論	集合に関する基本的な概念を理解し、集合演算を実行できる。	2	前1,前2
			集合の間の関係(関数)に関する基本的な概念を説明できる。	2	前1,前2
			ブール代数に関する基本的な概念を説明できる。	2	前1,前2
			論理代数と述語論理に関する基本的な概念を説明できる。	2	前1,前2
			離散数学に関する知識をアルゴリズムの設計、解析に利用することができる。	2	後12
			コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。	2	後12
			コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。	2	後12
			コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。	2	後12
			情報量の概念・定義を理解し、実際に計算することができる。	2	前4,前5
			情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。	2	前6
		通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。	2	前11	

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	50	10	60
専門的能力	30	10	40

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	デジタル設計	
科目基礎情報						
科目番号	TE408		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	木村真也, 「わかるVerilog HDL入門—文法の基礎から論理回路設計、論理合成、実装まで」, CQ出版					
担当教員	葉山 清輝					
到達目標						
<p>1. コンピュータのハードウェアに用いられる論理回路の基本動作が理解でき、コンピュータの基本構成および処理の基礎的流れを把握し、コンピュータを動作させるために必要な機械語のプログラムができる。</p> <p>2. 仮想コンピュータを用いたシミュレーションにより、アセンブラ言語の必要性と機械語への変換、各種レジスタ、フラグレジスタなどの基礎的な計算機構成の仕組みと操作ができる。</p> <p>3. 論理集積回路を用いた計算機的设计と回路シミュレータによる検証ができる。</p>						
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			
ハードウェア記述言語の基礎	ハードウェア記述言語について理解し、比較的複雑なデジタル回路の設計ができる。	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。	ハードウェア記述言語について十分に理解できず、簡単なデジタル回路の設計できない。			
コンピュータの基礎	計算機を構成する論理素子の基本動作を理解し、2進数、16進数の基本演算ができる。計算機の五大装置を把握し、データ処理の流れを理解し、具体的な説明ができる。	計算機を構成する論理素子の基本動作を理解し、2進数、16進数の基本演算ができる。計算機の五大装置を把握し、データ処理の基本的な流れを理解し、説明できる。	2進数、16進数の基本演算ができない。計算機の五大装置をとデータ処理の基本的な流れが理解できない。			
8ビットCPUの動作理解	CPUの各種構成要素間の命令やデータの流について理解し、教育用8ビットCPUのエミュレータを用いて具体的な動作を説明できる。	CPUの各種構成要素間の命令やデータの流について理解し、説明できる。教育用8ビットCPUのエミュレータの基本的な動作を理解し、説明できる。	CPUの各種構成要素間の命令やデータの流について理解できない。教育用8ビットCPUのエミュレータの動作が理解できない。			
ハードウェア記述言語を使ったCPUの設計	ハードウェア記述言語を使ったCPUの設計例を理解し、独自の改善や動作確認をすることができる。	ハードウェア記述言語を使ったCPUの設計例を理解し、動作確認をすることができる。	ハードウェア記述言語を使ったCPUの設計例が理解できず、動作確認をすることができない。			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	ハードウェア記述言語に (Verilog-HDL)によるデジタル回路の設計について学ぶ。まずVerilogの基本文法から回路記述について学ぶ。次に、コンピュータの基本構成、各回路の動作原理、教育用の小規模な仮想コンピュータにより計算機のアーキテクチャの実例を解説する。この仮想コンピュータを題材に、Verilogを用いて設計演習を行う。					
授業の進め方・方法	関連科目 本科目は3年で使い方を学んだマイクロコンピュータが実際にどのように作られているかを学ぶ。5年時のデジタルシステムに続く科目である。定期試験では、試験期毎に学習した内容について試験する。試験毎に、基礎的問題から応用問題までを出題する。適宜課題を出し、レポートを提出させる。10%を上限としてレポート点を総合評価に含める。4回の定期試験毎の評価平均を年間総合評価とする。60点以上の評点で目標達成とする。					
注意点	1 単位当たり20時間の自学自習を要する。自学自習時間相当の課題を課す。質問は授業中でも教員室でも随時受け付ける。					
授業計画						
	週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本授業の概要、学習の進め方、本科目の評価法などの全体的ガイダンスを行う。		
		2週	ハードウェア記述言語の学習 (1) Verilogの基本文法	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		3週	ハードウェア記述言語の学習 (2) 組み合わせ回路の記述	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		4週	ハードウェア記述言語の学習 (2) 組み合わせ回路の記述	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		5週	ハードウェア記述言語の学習 (3) フリップフロップと応用回路の記述	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		6週	ハードウェア記述言語の学習 (3) フリップフロップと応用回路の記述	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		7週	ハードウェア記述言語の学習 (4) 同期式順序回路の記述	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		8週	ハードウェア記述言語の学習 (4) 同期式順序回路の記述	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
	2ndQ	9週	中間試験			
		10週	ハードウェア記述言語の学習 (5) Verilog HDLで複雑なシステムを表記する方法	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		11週	ハードウェア記述言語の学習 (5) Verilog HDLで複雑なシステムを表記する方法	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		12週	ハードウェア記述言語の学習 (6) Verilog HDLとシミュレーション	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		13週	ハードウェア記述言語の学習 (6) Verilog HDLとシミュレーション	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		
		14週	ハードウェア記述言語の学習 (7) 論理合成・配置配線とCPLD実装テスト	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。		

後期		15週	定期試験	
		16週	答案返却	試験の解答と解説を行い正答で来なかった問題について正しく理解する。
	3rdQ	1週	ハードウェア記述言語の学習（7）論理合成・配置配線とCPLD実装テスト	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。
		2週	ハードウェア記述言語の学習（8）Verilog HDLによる記述の注意点とノウハウ	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。
		3週	ハードウェア記述言語の学習（8）Verilog HDLによる記述の注意点とノウハウ	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。
		4週	ハードウェア記述言語の学習（9）本格的な応用回路の記述と実装	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。
		5週	ハードウェア記述言語の学習（9）本格的な応用回路の記述と実装	ハードウェア記述言語について理解し、簡単なデジタル回路の設計ができる。
		6週	コンピュータの基礎(1)	計算機を構成する論理素子の基本動作を理解し、情報を処理するためのデータの内部表現である2進数、16進数の基本演算ができる。
		7週	コンピュータの基礎(2)	計算機を構成する論理素子の基本動作を理解し、情報を処理するためのデータの内部表現である2進数、16進数の基本演算ができる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	エミュレータによる8ビットCPUの動作理解(1)	エミュレータを使って教育用に設計された8ビットCPUの具体的な動作を学び、CPUの各種構成要素間の命令やデータの流れについて理解し、動作確認できる。
		10週	エミュレータによる8ビットCPUの動作理解(2)	エミュレータを使って教育用に設計された8ビットCPUの具体的な動作を学び、CPUの各種構成要素間の命令やデータの流れについて理解し、動作確認できる。
		11週	ハードウェア記述言語を用いた8ビットCPUの設計(1)	ハードウェア記述言語を使った8ビットCPUの設計例を理解し、動作確認することができる。
		12週	ハードウェア記述言語を用いた8ビットCPUの設計(2)	ハードウェア記述言語を使った8ビットCPUの設計例を理解し、動作確認することができる。
		13週	ハードウェア記述言語を用いた8ビットCPUの設計(3)	ハードウェア記述言語を使った8ビットCPUの設計例を理解し、動作確認することができる。
		14週	ハードウェア記述言語を用いた8ビットCPUの設計(4)	ハードウェア記述言語を使った8ビットCPUの設計例を理解し、動作確認することができる。
15週		定期試験		
16週		答案返却	試験の解答と解説を行い正答で来なかった問題について正しく理解する。	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	電気・電子系分野	情報	基本的な論理演算を行うことができる。	3	前2
			基本的な論理演算を組み合わせて任意の論理関数を論理式として表現できる。	3	前2
			MIL記号またはJIS記号を使って図示された組み合わせ論理回路を論理式で表現できる。	3	前3
			論理式から真理値表を作ることができる。	3	前3
	情報系分野	計算機工学	論理式をMIL記号またはJIS記号を使って図示できる。	3	前4
			整数・小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	2	
			整数・小数をコンピュータのメモリ上でデジタル表現する方法を説明できる。	2	
			基数が異なる数の間で相互に変換できる。	3	
			基本的な論理演算を行うことができる。	3	
			基本的な論理演算を組合わせて、論理関数を論理式として表現できる。	3	
			論理式の簡単化の概念を説明できる。	3	
			論理ゲートを用いて論理式を組合せ論理回路として表現することができる。	3	
			与えられた組合せ論理回路の機能を説明することができる。	3	
			組合せ論理回路を設計することができる。	3	
			フリップフロップなどの順序回路の基本素子について、その動作と特性を説明することができる。	3	
			レジスタやカウンタなどの基本的な順序回路の動作について説明できる。	3	
			与えられた順序回路の機能を説明することができる。	3	
			順序回路を設計することができる。	3	
			コンピュータを構成する基本的な要素の役割とこれらの間でのデータの流れを説明できる。	3	
			プロセッサを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	3	
メモリシステムを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	3				
入出力を実現するために考案された主要な技術を説明できる。	3				

			コンピュータアーキテクチャにおけるトレードオフについて説明できる。	3	
			ハードウェア記述言語など標準的な手法を用いてハードウェアの設計、検証を行うことができる。	3	

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	10	0	0	0	0	100
基礎的能力	35	5	0	0	0	0	40
専門的能力	55	5	0	0	0	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	信号伝送工学
科目基礎情報					
科目番号	TE409		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	初めての応用数学 (小阪敏文・吉本定伸著、近代科学社)、基礎からの交流理論 (小郷寛原著、小亀英己・石亀篤司著 (電気学会)、オーム社)、及び、配布プリント				
担当教員	小田川 裕之				
到達目標					
(1) 基本的な周期波形のフーリエ級数展開ができる。 (2) 基本的なパルス波形のフーリエ変換ができる。 (3) 周波数スペクトルについて説明できる。 (4) 分布定数回路の基本的な問題を解くことができる。 (5) 差動シリアル伝送の特徴について理解する。					
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		
基本的な周期波形の複素フーリエ級数展開ができる	方形波および三角波の実フーリエ級数展開、及び、複素フーリエ級数展開ができる	方形波の実フーリエ級数展開、及び、複素フーリエ級数展開ができる	方形波および三角波の実フーリエ級数展開ができる		
基本的な周期波形のフーリエ変換ができる	方形波および三角波パルスのフーリエ変換ができる	方形波パルスのフーリエ変換ができる	フーリエ変換公式を説明できる。		
周波数スペクトルについて説明できる	実フーリエ係数、複素フーリエ係数、フーリエ変換と振幅・位相スペクトル、及び、電力の関係が説明できる。	実フーリエ係数、複素フーリエ係数、フーリエ変換と振幅スペクトル、及び、電力の関係が説明できる。	実フーリエ係数、複素フーリエ係数、フーリエ変換と振幅スペクトルの関係が説明できる。		
分布定数回路の基本的な問題を解くことができる	分布定数回路の基本的な問題 (線路が縦続接続された問題を含む) を、線路の基本方程式を用いて解くことができる。	分布定数回路の基本的な問題を、線路の基本方程式を用いて解くことができる。	分布定数回路の基本的な問題を、公式として覚えて解くことができる。		
差動シリアル伝送の特徴について理解する	差動シリアル伝送の長所と短所、及び、差動マイクロストリップ線路や、TDR、アイパターンのパルス伝送の基本事項について説明できる。更に、周波数特性と波形歪について説明できる。	差動シリアル伝送の長所と短所、及び、差動マイクロストリップ線路や、TDR、アイパターンのパルス伝送の基本事項について説明できる。	差動シリアル伝送の長所と短所、及び、差動マイクロストリップ線路や、TDR、アイパターンのパルス伝送の基本事項について暗記している。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本科目では情報通信のための信号伝送技術について説明する。特に、信号処理の基本となるフーリエ解析、分布定数線路について基礎的な事項を学ぶ。また、近年重要となっている高速パルスの差動伝送技術についても学ぶ。				
授業の進め方・方法	質問を受付ながら板書による説明と問題演習によって進める。適宜レポートを課す。				
注意点	フーリエ解析と分布定数回路は電気回路学の基本事項であるため、暗記に頼らず理解する必要がある。また、近年の差動シリアル伝送は、高速通信の基本であるので理解が必要である。この科目では、1単位あたり15時間の自学自習が求められる。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	科目の概要と評価方法 (解説)	科目の概要と評価方法について理解する	
		2週	実フーリエ級数の公式 (解説)	公式の使い方を理解する	
		3週	実フーリエ級数の問題例 (演習)	簡単な問題の解き方を理解する	
		4週	複素フーリエ級数の公式 (解説)	公式の使い方を理解する	
		5週	複素フーリエ級数の問題例 (演習)	簡単な問題の解き方を理解する	
		6週	複素フーリエ級数と実フーリエ級数の関係 (解説)	オイラーの公式で関係付けられることを理解する	
		7週	振幅スペクトルと位相スペクトル (解説)	スペクトルの概念、及び、位相について理解する	
		8週	フーリエ級数におけるパーシバルの公式 (解説)	スペクトルと電力の関係について理解する	
	2ndQ	9週	前期中間試験	問題を解く	
		10週	答案返却と解説 (解説)	試験までの内容について理解を確実にする	
		11週	フーリエ変換の公式 (解説)	公式の使い方を理解する	
		12週	フーリエ変換の問題例 (演習)	簡単な問題の解き方を理解する	
		13週	周期波と単一パルスの周波数スペクトルの関係 (解説)	周期と線スペクトルの間隔、連続スペクトルについて理解する。	
		14週	フーリエ変換と周波数スペクトルについて (解説)	スペクトルの概念、及び、位相について理解する。	
		15週	フーリエ変換におけるパーシバルの公式 (解説)	スペクトルと電力の関係について理解する	
		16週	期末試験の答案返却と解説 (解説)	試験までの内容について理解を確実にする	
後期	3rdQ	1週	分布定数回路の概要と微小区間等価回路 (解説)	微小区間等価回路の意味を理解する	
		2週	基本方程式、及び、線路定数の導出 (解説)	導出の過程を理解する	
		3週	線路定数の意味 (解説)	線路定数の意味を理解する	
		4週	端子条件を与えた場合の電圧、電流 (解説)	基本方程式の使い方を理解する	
		5週	基本的な分布定数回路の問題例 (演習)	基本的な問題の解き方を理解する	
		6週	反射係数 (解説)	反射係数の意味と導出法を理解する	
		7週	分布定数回路の縦続接続 (解説)	縦続接続された分布定数回路の問題の解き方を理解する	

4thQ	8週	分布定数回路の復習（演習）	基本的な問題が解けるようになる
	9週	後期中間試験	問題を解く
	10週	差動伝送とその特徴（解説）	コモンモードノイズの除去など差動伝送の特長について理解する
	11週	シリアル伝送とその特徴（解説）	シリアル伝送の特徴について理解する
	12週	差動マイクロストリップ線路（解説）	差動マイクロストリップ線路と差動インピーダンスについて理解する
	13週	TDR（解説）	TDRについて理解する
	14週	アイパターン（解説）	アイパターンについて理解する
	15週	回路・線路の周波数特性と波形歪み（解説）	速度分散と波形歪み、及び、高周波特性とプリエンファシス回路の必要性を理解する。
16週	期末試験の答案返却と解説（解説）	試験までの内容について理解を確実にする	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
	試験	レポート	相互評価	態度	合計
総合評価割合	90	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	90	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	通信システム工学
科目基礎情報					
科目番号	TE410		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	プリント使用/副教材: 一陸技無線工学A完全マスター (一之瀬 優、情報通信振興会)				
担当教員	下塩 義文				
到達目標					
本科目は、無線技術士の国家試験科目「無線工学A」に関係するものであり、情報通信システムにおけるアナログ信号およびデジタル信号の伝送に関する基本的な原理について理解することを到達目標とする。					
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		アナログ変調について、被変調波形を数式で表し、描くことができる。また、その周波数スペクトルを求めることができ、その概形を描けること。また、変調・復調回路について回路の動作を説明できる。	アナログ変調について、被変調波形を数式で表し、描くことができる。また、その周波数スペクトルを求めることができ、その概形を描けること。また、変調・復調回路の一つについて回路の動作を説明できる。	アナログ変調について、被変調波形を描けない。周波数スペクトルの概形を描けない。変調・復調回路の一つも説明できない。	
評価項目2		標本化定理の意味を説明できる。なぜパルスで波形を送ることができるかを時間領域と周波数領域で説明できる。また、パルス変調について、被変調波形を描くことができ、その周波数スペクトルの概形を描ける。	標本化定理の意味を説明できる。なぜパルスで波形を送ることができるかを時間領域と周波数領域のいずれかで説明できる。また、PCM変調について、説明できる。	標本化定理を時間領域、周波数領域いずれでも説明できない。PCMの原理について説明できない。	
評価項目3		ベースバンド伝送方式について、使用される符号の特徴を理解し、いかに符号間干渉を起こさずに伝送するかを説明できる。	ベースバンド伝送方式について、使用される符号の特徴を知っている。符号間干渉を起こさずに伝送する技術について知っている。	ベースバンド伝送方式で使用される符号に必要な要件の一つも知らない。符号間干渉とは何か知らない。	
評価項目4		デジタル変調について、各変調波形の波形、周波数スペクトルを描ける。また波形を数式で表現できる。各変調・復調回路の動作を理解し、各部の働きを説明できる。	デジタル変調(OFDMを除く)について、各変調波形の波形、周波数スペクトルを描ける。各変調・復調回路の動作を理解し、各部の働きを説明できる。	PSKについて、変調波形を描けない。PSK変調・復調回路の動作の一つも知らない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	ラジオ、テレビを初め、携帯電話、衛星通信、無線LANなど様々な情報通信システムの基礎となる、変調・復調の技術について説明する。(1)搬送波の振幅、周波数、位相の変化で変調を行うアナログ変調方式、(2)パルスの振幅、幅、位置、有無を利用するパルス変調方式、(3)デジタル信号をベースバンドで伝送するベースバンド方式、(4)振幅や位相、周波数をデジタル的に変化させるデジタル変調方式等の各種変調方式についてその理論と回路構成について述べる。				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> 基本的には講義を主体とするが、被変調波形や周波数スペクトル図、変調回路各部波形などは、ソフトウェアを用いて計算してもらふことがある。 三角関数の微分・積分、加法定理、フーリエ級数を理解しておくことが必要であるが、4年生になってから努力すれば十分理解できる程度の数学である。 定期試験等の筆記試験および宿題によって評価する。 宿題を20%、定期試験、中間試験、小テストを80%で評価する。筆記試験と宿題の合計が60%以上で目標達成とみなす。宿題は、その都度指定する期限までに提出し、課題すべてに解答したものを評価の対象とする。なお、学年末試験を除く定期試験、中間試験で基準に達しなかった場合、再度試験を実施し、基準に達した場合、その試験を60点として評価する。 				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> 教材の提示や連絡はWebclassを通じて行うので、随時確認すること。 質問は教員室で常時受け付けるほか、Webclassからのメールにも対応する。 本科目は1単位当たり、15時間の講義と30時間の自学自習(課題レポート等)から構成される。 				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	シラバスの説明、評価方法、科目の概要説明、無線通信の歴史、電波の周波数帯、電波の型式の概要	評価方法を理解する。電波の周波数帯、電波の型式等の概要を理解できる。	
		2週	信号と周波数スペクトル	周波数スペクトルについて理解し、計算ができる。	
		3週	アナログ変調(AM)の波形、数式表現、周波数スペクトル、変調指数とその測定法	AM変調の仕組みについて理解する。また、数式で解析できる。変調指数の測定について理解し、説明できる。	
		4週	アナログ変調(AM)の変調回路	AM変調回路の動作を理解し、説明できる。	
		5週	アナログ変調(AM)の復調回路	AM復調回路の動作を理解し、説明できる。	
		6週	スーパーヘテロダイン受信機の仕組みと各部の働き。混変調と相互変調。影像周波数妨害。	スーパーヘテロダイン受信機の仕組みを理解し、各部の働きを説明できる。	
		7週	アナログ変調(FM)の波形、数式表現、周波数スペクトル、変調指数の測定法	FM変調の仕組みについて理解する。また、数式で解析できる。変調指数の測定について理解する。	
		8週	中間試験	中間試験までの内容について理解できていること	
	2ndQ	9週	アナログ変調(PM)の原理。直接FM、間接FM	PM変調の仕組みについて理解する。	
		10週	FMステレオ放送の原理	FMステレオ放送の原理を説明できる。	
		11週	アナログ変調(FM)の変調回路と直接FM、間接FM	FM変調回路の動作を理解し、説明できる。	
		12週	アナログ変調(FM)の復調回路(PLL方式、Quadrature方式等)	FM復調回路の動作を理解し、説明できる。	
		13週	多重化方式(FDM、TDM)	多重化方式について理解し、説明できる	

後期		14週	標本化定理, エリアジング	標本化定理について, アナログ信号をデジタル信号で送れることを時間領域, 周波数領域で説明できる.
		15週	PCM通信方式 (量子化, 量子化, 誤差, 符号化)	PCM通信方式の量子化, 符号化の仕組みについて理解し, 説明できる.
		16週	定期試験	定期試験までの内容について理解できていること
	3rdQ	1週	PCM通信方式 (AD変換器, S/N)	PCM通信方式のAD変換器, S/Nについて理解し, 説明できる.
		2週	ベースバンド伝送方式 (符号について)	各種符号についてその特徴を説明できる
		3週	ベースバンド伝送方式 (符号間干渉, アイパターン)	符号間干渉を起こさないための技術について理解し, 説明できる
		4週	ASK変調方式	ASK変調方式の波形を描き, 周波数スペクトルを求めることができる.
		5週	FSK変調方式	FSK変調方式の波形を描き, 周波数スペクトルを説明することができる.
		6週	BPSK変調方式	BPSK変調方式について, 式で表し, 周波数スペクトルを説明できる.
		7週	BPSK変調・復調回路	BPSKの変調, 復調回路を理解し, 説明できる.
		8週	中間試験	中間試験までの内容について理解できていること
	4thQ	9週	QPSK変調方式	QPSK変調方式について, 式で表し, 周波数スペクトルを説明できる.
		10週	QPSK変調回路	QPSKの変調回路を理解し, 説明できる.
		11週	QPSK復調回路	QPSKの復調回路を理解し, 説明できる.
		12週	QAM, OPSK, GMSK変調方式	各変調方式について理解し, 説明できる.
		13週	CDMA変調方式	CDMA変調方式について, その仕組みを理解し, 説明できる.
14週		OFDM変調方式 (特徴, SFN, ガードインターバルなど)	OFDM変調方式の特徴や使用されている技術について, その仕組みを理解し, 説明できる.	
15週		OFDM変調方式	OFDM変調方式について, その変調方式を理解し, 説明できる.	
16週		定期試験	定期試験までの内容について理解できていること	

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	計測	オシロスコープを用いた波形観測 (振幅, 周期, 周波数) の方法を説明できる。	3	

評価割合

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

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子通信工学実験II	
科目基礎情報						
科目番号	TE411	科目区分	専門 / 必修			
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 3			
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	4			
開設期	通年	週時間数	3			
教科書/教材	電子通信工学実験II					
担当教員	新谷 洋人, 松田 豊稔, 大木 真, 芳野 裕樹, 下塩 義文					
到達目標						
専門科目の座学で得られた知識を実験に活用できる。技術者として必要な実験技術を学び、実践できる。PBL (Problem Based Learning) を通じて創造的、協動的なものづくりができる。						
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			
情報、通信、エレクトロニクスに関する基本的な理解	情報、通信、エレクトロニクスに関する基本的な働きを完全に理解し、関連ソフトを正確に利用することができる。	情報、通信、エレクトロニクスに関する基本的な働きを理解し、関連ソフトを利用することができる。	情報、通信、エレクトロニクスに関する基本的な働きを理解できない。			
実験方法の理解と機器の取り扱い	実験の方法を完全に理解し、使用する測定機器を正確に取り扱うことができる。	実験の方法を理解し、使用する測定機器を取り扱うことができる。	実験の方法を理解できず、測定機器を扱うことができない。			
与えられた課題を解決する能力	与えられた課題を完全に解決し、それを応用、発展、改善することができる。	与えられた課題を解決することができる。	与えられた課題を解決することができない。			
結果の処理、グラフの書き方、報告書のまとめ方	結果の処理、グラフの書き方を完全に理解し、報告書としての確にまとめることができる。	結果の処理、グラフの書き方を理解し、報告書としてまとめることができる。	結果の処理、グラフの書き方を理解しておらず、報告書としてまとめることができない。			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	電気・電子系分野の知識を講義と連動した実験・実習を通して理解するとともに、模範に沿って確実に実験を遂行し、データを整理し考察ができることを基本的な目的とする。 1. レポートをきちんと作れる能力を養う(吟味・考察、プレゼン) 2. 基本的な実験装置を取扱う能力を養う(選ぶことまで含めて・機材と測定法) 3. 基本的な理論を理解しながら測定する力を身につける。					
授業の進め方・方法	実験ノートのグラフ、計算、有効数値などをチェックするとともに、吟味・考察、まとめ、研究事項が適切に行われているかを評価する。PBLにおいては、仕様書と出来上がった作品を評価する一方、グループの構成員による相互評価も行う。また、PBL実験では発表会を行う。ローテーション実験では、レポート90点、各レポートの内容を英語でまとめたアブストラクトが10点、合計100点とする。PBLでは、仕様書および相互評価80点、プレゼンテーション20点とする。この科目の評価は、ローテーション実験 50%、PBL 50% で総合して評価する。60%以上の得点率で目標達成とみなす。レポートの提出期限に遅れたものは1週間につき20点減点する。					
注意点	電子回路学、電子工学、電気磁気学、プログラミング、計算機工学などで学習した理論を有機的に関連づけて実験を行い、問題解決能力を養うことが大切である。 授業時間数は90とする。					
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	物理、化学、情報、工学についての基礎的原理や現象を、実験を通じて理解できる。基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の取扱いに慣れ、安全に実験を行うことができる。実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の進め方について理解し、実践できる。実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。実験ノートの記述、及び実験レポートの作成の方法を理解し、実践できる。		
		2週	技術英語	毎週の実験内容について概要を英文でまとめ、英語でディスカッションできる。		
		3週	スペクトラムアナライザ	スペクトラムアナライザの動作原理を理解し、TV放送波の周波数スペクトル分布を測定することができる。		
		4週	ホール効果	ホール効果の動作原理を説明できる。		
		5週	パルス回路	振幅操作回路やのこぎり波発生回路の動作原理を理解し説明できる。		
		6週	伝送線路	伝送線路の信号伝播について、時間的、位置的な波形を説明できる。		
		7週	低周波発振器	低周波発振器の原理を理解し説明できる。		
		8週	過渡現象	過渡現象の原理を理解し説明できる。		
	2ndQ	9週	AM変復調	AM変復調器の原理を説明でき、特性を測定できる。		
		10週	磁界と磁化	磁界と磁化について説明でき、特性を測定できる。		
		11週	ネットワークアナライザ	ネットワークアナライザの動作原理を理解し、高周波回路の通過・反射電力の周波数特性を測定することができる。		
		12週	安定化電源	安定化電源の動作原理を説明でき、説明できる。		
		13週	フィルタ	フィルタのFETの動作原理を説明でき、特性を測定できる。		

		14週	F M変復調	FM変復調器の原理を説明でき、特性を測定できる。
		15週	PBL実験1	情報系/ネットワーク系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	研修旅行	
		2週	PBL実験1	情報系/ネットワーク系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		3週	PBL実験1	情報系/ネットワーク系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		4週	PBL実験1	情報系/ネットワーク系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		5週	PBL実験1	情報系/ネットワーク系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		6週	PBL実験2	通信系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		7週	PBL実験2	通信系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		8週	PBL実験2	通信系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
	4thQ	9週	PBL実験2	通信系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		10週	PBL実験3	エレクトロニクス系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		11週	PBL実験3	エレクトロニクス系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		12週	PBL実験3	エレクトロニクス系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		13週	PBL実験3	エレクトロニクス系関連事項についてのグループワークに取り組み、制作物の設計、製作、評価、および必要となる知識や情報の収集/調査を行うことができる。
		14週	PBL実験発表会	各PBL実験で行った内容をわかりやすくまとめ、発表できる。
		15週	卒業研究発表会聴講	5年生の卒業研究発表会を聴講し、その研究内容を理解できる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学についての基礎的原理や現象を、実験を通じて理解できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1
			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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1
			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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14

				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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
専門的能力	専門的能力 の実質化	PBL教育	PBL教育	工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。	2	前9,前15,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。	2	前9,前15,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。	2	前9,前15,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。	2	前9,前15,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができることを知っている。	2	前15,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。	2	前15,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14

評価割合

	レポート	発表	技術英語	合計
総合評価割合	85	10	5	100
ローテーション実験	45	0	5	50
PBL実験	40	10	0	50

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	画像処理工学
科目基礎情報					
科目番号	TE412	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	4		
開設期	通年	週時間数	1		
教科書/教材	酒井幸市, デジタル画像処理の基礎と応用, CQ出版社				
担当教員	本木 実				
到達目標					
1. デジタル画像処理の基礎, 濃度変換, 空間フィルタについて理解し, 説明できる。 2. 二値化画像, カラー画像処理について理解し, 説明できる。 3. パターン認識, フーリエ変換による線図形処理, ニューラルネットワークについて理解し, 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	デジタル画像処理の基礎, 濃度変換, 空間フィルタについて詳細に理解し, 具体的に詳しく説明できる。	デジタル画像処理の基礎, 濃度変換, 空間フィルタについて理解し, 説明できる。	デジタル画像処理の基礎, 濃度変換, 空間フィルタについて, 十分に説明できない。		
評価項目2	二値化画像, カラー画像処理について詳細に理解し, 具体的に詳しく説明できる。	二値化画像, カラー画像処理について理解し, 説明できる。	二値化画像, カラー画像処理について, 十分に説明できない。		
評価項目3	パターン認識, フーリエ変換による線図形処理, ニューラルネットワークについて詳細に理解し, 具体的に詳しく説明できる。	パターン認識, フーリエ変換による線図形処理, ニューラルネットワークについて理解し, 説明できる。	パターン認識, フーリエ変換による線図形処理, ニューラルネットワークについて, 十分に説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	マルチメディアコンテンツやWebなどで広く利用されている画像処理技術について解説する。まず, 基礎知識として, 画像の数値表現 (ヒストグラム, 三原色合成, HSB値による表現) を理解する。次に, 画像の情報化手法として二値化処理について説明し, 各種フィルタの概念と処理手法を理解するとともに, ソフトウェアによるコーディング手法を習得する。また, パターン認識の原理について述べ, フーリエ変換を用いた線図形化処理手法を身につける。				
授業の進め方・方法	講義と演習を合わせて行なう。講義により画像処理の諸概念を理解する。演習によりそれらの諸概念を実現するため, Visual C#によるコード記述により理解を深める。				
注意点	本科目は, 情報通信エレクトロニクス工学科の情報通信系専門科目にあり, 3年次の「応用プログラミング」からつながり, 5年次の「メディア工学」へとつながる。資格試験「CG検定」と関連する科目である。本科目は, 幅広い画像処理分野の基礎と一部の応用とを学ぶ。各自, 興味と問題意識を持った自主的な取り組みにより, 理解と創造性が培われる。質問は, 講義中はもちろん, 電子メールなどでも受け付ける。本科目の規定授業時間数は60時間である。90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められる。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本科目, 全体について概要が理解できる。	
		2週	デジタル画像の仕組み	デジタル画像の仕組み, アナログ画像とデジタル画像の利点などについて, 理解し説明できる。	
		3週	画像処理の分類	画像処理の分類について, 理解し説明できる。	
		4週	画像のデジタル表現	デジタル画像の形態とその表現方法について, 理解し説明できる。	
		5週	画像の性質とその量化	画像処理で用いられる代表的な諸量について, 理解し説明できる。	
		6週	画質改善(1)	濃度値の補正, 平滑化, ノイズ除去, 空間フィルタについて, 理解し説明できる。	
		7週	画質改善(2)	画像の鮮鋭化について, 理解し説明できる。	
		8週	画質改善(3)	画像の歪み補正について, 理解し説明できる。	
	2ndQ	9週	中間試験		
		10週	二値化処理(1)	二値化と閾値処理, 連結性などについて, 理解し説明できる。	
		11週	二値化処理(2)	膨張と収縮, 物体の形状特徴などについて, 理解し説明できる。	
		12週	二値化処理(3)	細線化, 輪郭のベクトル化, フーリエ変換について, 理解し説明できる。	
		13週	画像特徴の抽出(1)	画像特徴の抽出処理である点検出処理, 線検出処理について, 理解し説明できる。	
		14週	画像特徴の抽出(2)	画像の輪郭情報であるエッジの検出について, 理解し説明できる。	
		15週	定期試験		
		16週	答案返却	答案を返却し, 解答を解説する。	
後期	3rdQ	1週	カラー画像処理(1)	加法混色と減法混色, 表色系の概念について, 理解し説明できる。	
		2週	カラー画像処理(1)	カラー情報の処理について, 理解し説明できる。	
		3週	活用される画像処理(1)	周波数領域での処理, エッジ検出器について, 理解し説明できる。	
		4週	活用される画像処理(2)	応用場面に必要なテンプレートマッチングについて, 理解し説明できる。	

4thQ	5週	活用される画像処理(3)	応用場面に必要なステレオ視について、理解し説明できる。
	6週	特徴軸の正規化	特徴軸のスケールの正規化について、理解し説明できる。
	7週	特徴軸の選択	特徴軸の選択法であるKL展開について、理解し説明できる。
	8週	中間試験	
	9週	クラスタリング	
	10週	パターン照合によるパターン認識(1)	幾つかの代表的なクラスタリングについて、理解し説明できる。
	11週	パターン照合によるパターン認識(2)	最短距離法について、理解し説明できる。
	12週	統計的決定法によるパターン認識	ベイズ認識法について、理解し説明できる。
	13週	新しい形の認識手法(1)	ニューラルネットワークについて、理解し説明できる。
	14週	新しい形の認識手法(2)	サポートベクターマシンや識別器の組合せによるパターン認識について、理解し説明できる。
	15週	定期試験	
	16週	答案返却	答案を返却し、解答を解説する。

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	情報系分野	プログラミング	与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	2	
				ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	2	

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	20	10	30
専門的能力	60	10	70

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	Webコミュニケーション
科目基礎情報					
科目番号	TE413		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	電子形式で配布するテキストを使用する。(参考書:「インタフェースデザインの心理学—ウェブやアプリに新たな視点をもたらす100の指針」, Susan Weinschenk (著), 武倉 広幸 (翻訳), 武倉 るみ (翻訳), 阿部 和也 (翻訳))				
担当教員	永田 和生				
到達目標					
1. ウェブアプリケーションの基礎: WWWの仕組みを理解し、論理的かつ具体的に説明することができる 2. APIを利用したウェブアプリケーションの開発: WebAPIの仕組みを理解し、論理的かつ具体的に説明することができる。 3. HTML5を利用したウェブアプリケーションの開発: HTML5の仕組みを理解し、論理的かつ具体的に説明することができる。 4. ユーザインタフェース設計: ウェブサイトの構築手順について理解し、論理的かつ具体的に説明することができる。					
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		WWWの仕組みを理解し、論理的かつ具体的に説明することができる。 HTML、CSS、PHP、JavaScriptを用いたウェブページのコーディングおよびデバッグをほぼ独力で行うことができる。	WWWの仕組みを理解し、端的に説明することができる。 HTML、CSS、PHP、JavaScriptを用いたウェブページのコーディングおよびデバッグを教員の指示に従って行うことができる。	WWWの仕組みを説明することができない。 HTML、CSS、PHP、JavaScriptを用いたウェブページのコーディングおよびデバッグを行うことができない。	
評価項目2		WebAPIの仕組みを理解し、論理的かつ具体的に説明することができる。 代表的なWebAPIを用いたウェブページの制作をグループワークで主導的に実施することができる。	WebAPIの仕組みを理解し、端的に説明することができる。 代表的なWebAPIを用いたウェブページの制作をグループワークで補助的に実施することができる。	WebAPIの仕組みを説明できない。 代表的なWebAPIを用いたウェブページの制作でグループワークに加担できない。	
評価項目3		HTML5の仕組みを理解し、論理的かつ具体的に説明することができる。 HTML5を用いたウェブページのコーディングおよびデバッグをほぼ独力で行うことができる。	HTML5の仕組みを理解し、端的に説明することができる。 HTML5を用いたウェブページのコーディングおよびデバッグを教員の指示に従って行うことができる。	HTMLの仕組みを説明することができない。 HTML5を用いたウェブページのコーディングおよびデバッグを行うことができない。	
評価項目4		ウェブサイトの構築手順について理解し、論理的かつ具体的に説明することができる。 既存のウェブサイトのツリー構造を解析し、ユーザインタフェースの評価を行い、独自の改善案を立案できる。	ウェブサイトの構築手順について理解し、端的に説明することができる。 既存のウェブサイトのツリー構造を解析し、ユーザインタフェースの評価を行うことができる。	ウェブサイトの構築手順について説明することができない。 既存のウェブサイトについてのツリー構造解析やユーザインタフェース評価を行うことができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	ウェブサービスの構築に用いられる言語、通信プロトコル、API、UI設計について学ぶ。静的コンテンツ制作のための技術 (HTML、CSS)、動的コンテンツ制作のための技術 (PHP、Javascript、HTML5) を学び、目的とするウェブサービスの構築技術を身に付ける。				
授業の進め方・方法	講義と演習を組み合わせて行う。演習に重みを置き、実際にミニウェブサービスを構築しながら実際の演習を行う。WebClass上に用意した資料により解説を行う。授業中での教員の解説を理解し、わからないことがあれば遠慮なく質問すること。放課後はパソコン室を開放しているので、自主的に演習を行ってほしい。 本講義では、ウェブコンテンツの制作、ウェブサービスの構築に必要な技術を、実践的に学びます。コンピュータの操作が"上手"でなくても支障はありませんが、コンピュータが"苦手"な人は苦手意識を取り払いましょう。質問は授業中や授業の直後だけでなくいつでも受け付けます。				
注意点	本科目は情報通信エレクトロニクス工学科の情報通信系専門科目にあり、2年次のプログラミング1、3年次のプログラミング2での学習内容と関連が強い。卒業研究 (情報通信系テーマ) に取り組むための基礎となる科目である。この科目では、90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められます。				
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 サーバークライアントモデル	科目の位置付けと関連科目を確認する。達成目標と評価方法、授業項目を理解する。 サーバークライアントモデルについて説明できる。	
		2週	HTML (Hyper Text Markup Language)、CSS (Cascading Style Sheet)	HTMLとCSSを組み合わせて簡単なウェブページを作成できる。	
		3週	セッション、ブラウザ	ブラウザの機能と設定方法について説明できる。セッションについて説明できる。	
		4週	PHP言語(1)	PHP言語の基本的な構文を理解し、簡単なプログラムを作成することができる。	
		5週	PHP言語(2)	PHP言語の基本的な構文を理解し、簡単なプログラムを作成することができる。	
		6週	PHP言語(3)	PHP言語の基本的な構文を理解し、簡単なプログラムを作成することができる。	
		7週	PHP言語(4)	PHP言語で簡単なWebアプリを作成することができる。 Cookieについて説明できる。	
		8週	PHP言語(5)	PHP言語で簡単なWebアプリを作成することができる。 Cookieについて説明できる。	
	2ndQ	9週	中間試験		
		10週	JavascriptとAjax (Asynchronous Javascript + XML)(1)	Javascript言語の基本的な構文を理解し、簡単な動的コンテンツを作成することができる。	

後期	3rdQ	11週	JavascriptとAjax (Asynchronous Javascript + XML)(2)	Javascript言語の基本的な構文を理解し、簡単な動的コンテンツを作成することができる。
		12週	JavascriptとAjax (Asynchronous Javascript + XML)(3)	Javascript言語の基本的な構文を理解し、簡単な動的コンテンツを作成することができる。
		13週	JavascriptとAjax (Asynchronous Javascript + XML)(4)	Ajaxによる非同期通信を行う動的コンテンツを作成することができる。
		14週	SSL (Secure Socket Layer)	SSLの仕組みについて説明することができる。
		15週	定期試験	
		16週	答案返却	
	4thQ	1週	Web API (Application Programming Interface)(1)	Web APIとは何か、仕組みを理解し説明することができる。
		2週	Web API (Application Programming Interface)(2)	簡単なAPI利用コンテンツを作成することができる。
		3週	Web API (Application Programming Interface)(3)	簡単なAPI利用コンテンツを作成することができる。
		4週	Web API (Application Programming Interface)(4)	簡単なAPI利用コンテンツを作成することができる。
		5週	Web API (Application Programming Interface)(5)	この5回で作成したAPI利用コンテンツについて、実装方法などを具体的に説明できる。
		6週	HTML5(1)	HTML5言語の基本的な構文を理解し、簡単な動的コンテンツを作成することができる。
		7週	HTML5(2)	HTML5言語の基本的な構文を理解し、簡単な動的コンテンツを作成することができる。
		8週	HTML5(3)	HTML5言語の基本的な構文を理解し、簡単な動的コンテンツを作成することができる。
		9週	中間試験	
		10週	ユーザインタフェース設計評価演習(1)	ウェブコンテンツのユーザインタフェース設計の手法を理解し、既存ウェブサービスのユーザインタフェースを客観評価することができる。
11週	ユーザインタフェース設計評価演習(2)	ウェブコンテンツのユーザインタフェース設計の手法を理解し、既存ウェブサービスのユーザインタフェースを客観評価することができる。		
12週	ユーザインタフェース設計評価演習(3)	ウェブコンテンツのユーザインタフェース設計の手法を理解し、既存ウェブサービスのユーザインタフェースを客観評価することができる。		
13週	ユーザインタフェース設計評価演習(4)	ウェブコンテンツのユーザインタフェース設計の手法を理解し、既存ウェブサービスのユーザインタフェースを客観評価することができる。		
14週	ユーザインタフェース設計評価演習(5)	ウェブコンテンツのユーザインタフェース設計の手法を理解し、既存ウェブサービスのユーザインタフェースを客観評価することができる。		
15週	定期試験			
16週	答案返却			

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	情報系分野	プログラミング	変数とデータ型の概念を説明できる。	2	
				代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。	2	
				制御構造の概念を理解し、条件分岐や反復処理を記述できる。	2	
				プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。	2	
				与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	2	
				ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	2	
				主要な言語処理プロセッサの種類と特徴を説明できる。	2	
				ソフトウェア開発に利用する標準的なツールの種類と機能を説明できる。	2	
				プログラミング言語は計算モデルによって分類されることを説明できる。	2	
				主要な計算モデルを説明できる。	2	
要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを設計できる。	2					

評価割合

	試験	演習/発表	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	50	50	100
分野横断的能力	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	半導体プロセス
科目基礎情報					
科目番号	TE414		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	前田 和夫著, 「はじめての半導体プロセス」 技術評論社/大山英典、葉山清輝「半導体デバイス工学」森北出版社、S.M.Sze「半導体デバイス」産業図書				
担当教員	角田 功				
到達目標					
PC、スマートフォンに内蔵されている半導体デバイスの構造、その半導体デバイスを作成するための基本プロセス技術、複合プロセス技術、並びに半導体デバイスの信頼性について理解し、説明することが出来る。					
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		
半導体デバイスの構造	p n接合ダイオード、MOS型トランジスタの構造を図示し、エネルギーバンド図を用いて動作を説明できる。	p n接合ダイオード、MOS型トランジスタの構造を図示し、動作を説明できる。	p n接合ダイオード、MOS型トランジスタの動作が説明できない。		
半導体デバイスの基本プロセス技術	集積回路の主材料であるシリコン材料の製作方法、ならびに、半導体デバイスを製作するための基本プロセス技術を図を用いて、説明できるとともに、一連のプロセスフローを理解し説明できる。	集積回路の主材料であるシリコン材料の製作方法、ならびに、半導体デバイスを製作するための基本プロセス技術を図を用いて、説明できる。	集積回路の主材料であるシリコン材料の製作方法、ならびに、半導体デバイスを製作するための基本プロセス技術が説明できない。		
半導体デバイスの複合プロセス技術	基本プロセス技術、複合プロセス技術を図示して説明できるとともに、これらを用いて、p n接合ダイオード、MOS型トランジスタを製作するためのプロセスフローを設計できる。	半導体デバイスを製作するための複合プロセス技術を図を用いて説明できる。	半導体デバイスを製作するための複合プロセス技術が説明できない。		
半導体デバイスの信頼性	製品の信頼性、故障率などの定義を説明できるとともに、現在の半導体デバイスにおける課題、その打開策について説明できる。	製品の信頼性、故障率などの定義を説明できるとともに、現在の半導体デバイスにおける課題を説明できる。	製品の信頼性、故障率などの定義を説明できるとともに、現在の半導体デバイスにおける課題が説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	半導体デバイス作製技術、作成方法について講義する。前期は基本プロセス技術、後期は複合プロセス、ナノプロセスに主眼を置き講義する。				
授業の進め方・方法	1. 集積回路の現状、課題について説明ができる。2. シリコンウェーハの製造方法、半導体デバイスの各製造技術について理解し説明ができる。				
注意点	規定授業時数は60時間です。3学年次の電子工学の講義内容について十分に復習して受講してください。各授業項目の自学学習のために授業中にレポート課題を与えます。質問等は空き時間に随時受け付けます。				
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 集積回路の現状と課題 (1)	本授業の概要や評価方法に関するガイダンスを行なう。 集積回路の現状、課題、スケールング則、ムーアの法則について説明できる。	
	2週	集積回路の現状と課題 (2)	集積回路の現状、課題、スケールング則、ムーアの法則について説明できる。		
	3週	集積回路の現状と課題 (3) 半導体デバイスの構造と動作 (1)	集積回路の現状、課題、スケールング則、ムーアの法則について説明できる。 pn接合ダイオード、MOS型トランジスタについて理解し説明できる。		
	4週	半導体デバイスの構造と動作 (2)	pn接合ダイオード、MOS型トランジスタについて理解し説明できる。		
	5週	半導体デバイスの構造と動作 (3)	pn接合ダイオード、MOS型トランジスタについて理解し説明できる。		
	6週	半導体デバイスの構造と動作 (4) シリコン結晶とウェーハ (1)	pn接合ダイオード、MOS型トランジスタについて理解し説明できる。 シリコン結晶とウェーハの製造方法について理解し説明できる。		
	7週	シリコン結晶とウェーハ (2)	シリコン結晶とウェーハの製造方法について理解し説明できる。		
	8週	シリコン結晶とウェーハ (3)	シリコン結晶とウェーハの製造方法について理解し説明できる。		
	2ndQ	9週	前期中間試験		
	10週	基本プロセス技術 (1)	半導体デバイスの基本プロセス技術 (洗浄・薄膜形成・リソグラフィ・平坦化) について説明できる。		
	11週	基本プロセス技術 (2)	半導体デバイスの基本プロセス技術 (洗浄・薄膜形成・リソグラフィ・平坦化) について説明できる。		
	12週	基本プロセス技術 (3)	半導体デバイスの基本プロセス技術 (洗浄・薄膜形成・リソグラフィ・平坦化) について説明できる。		
	13週	基本プロセス技術 (4)	半導体デバイスの基本プロセス技術 (洗浄・薄膜形成・リソグラフィ・平坦化) について説明できる。		

後期		14週	基本プロセス技術（５）	半導体デバイスの基本プロセス技術（洗浄・薄膜形成・リソグラフィ・平坦化）について説明できる。	
		15週	前期期末試験		
		16週	答案返却		
	3rdQ		1週	複合プロセス技術（１）	プロセスインテグレーション技術（アイソレーション・ウェル形成・ゲートスタック形成・ソースドレイン形成）について説明できる。
			2週	複合プロセス技術（２）	プロセスインテグレーション技術（アイソレーション・ウェル形成・ゲートスタック形成・ソースドレイン形成）について説明できる。
			3週	複合プロセス技術（３）	プロセスインテグレーション技術（アイソレーション・ウェル形成・ゲートスタック形成・ソースドレイン形成）について説明できる。
			4週	複合プロセス技術（４）	プロセスインテグレーション技術（アイソレーション・ウェル形成・ゲートスタック形成・ソースドレイン形成）について説明できる。
			5週	複合プロセス技術（５）	プロセスインテグレーション技術（アイソレーション・ウェル形成・ゲートスタック形成・ソースドレイン形成）について説明できる。
			6週	半導体ナノプロセス技術（１）	モア・ムーアを推進するテクノロジーブースター技術（High-kゲートスタック、SOI、歪シリコン、3次元トランジスタ）を簡単に説明できる。
			7週	半導体ナノプロセス技術（２）	モア・ムーアを推進するテクノロジーブースター技術（High-kゲートスタック、SOI、歪シリコン、3次元トランジスタ）を簡単に説明できる。
			8週	後期中間試験	
	4thQ		9週	半導体デバイスの信頼性（１）	半導体デバイスの信頼性、故障率等の定義、信頼性試験方法を理解し説明できる。
			10週	半導体デバイスの信頼性（２）	半導体デバイスの信頼性、故障率等の定義、信頼性試験方法を理解し説明できる。
			11週	半導体デバイスの信頼性（３）	半導体デバイスの信頼性、故障率等の定義、信頼性試験方法を理解し説明できる。
			12週	半導体デバイスの信頼性（４）	半導体デバイスの信頼性、故障率等の定義、信頼性試験方法を理解し説明できる。
			13週	半導体デバイスの信頼性（５）	半導体デバイスの信頼性、故障率等の定義、信頼性試験方法を理解し説明できる。
14週			半導体デバイスの信頼性（６）	半導体デバイスの信頼性、故障率等の定義、信頼性試験方法を理解し説明できる。	
15週			後期期末試験		
16週			答案返却		

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	真性半導体と不純物半導体を説明できる。	2	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	2	

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	60	40	100
専門的能力	60	40	100
	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子材料
科目基礎情報					
科目番号	TE415		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	澤岡昭著 / 電子・光材料 / 森北出版株式会社				
担当教員	高倉 健一郎				
到達目標					
電子材料の性質を理解するために必要な知識である、結晶構造や原子の結合力などについて説明できる。 電子材料の中で、磁性体材料の概略を定性的に説明できる。 それぞれの性質を利用した電子材料の実用例をあげることができる。 新しく開発されている電子材料について各自調査し、材料のどのような特長が利用されているのかを説明できる。					
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
材料の構造	様々な材料を作っている原子の配列、結晶構造、物性について図を用いて説明できるとともに、結晶構造を原子配列によって分類できる。		様々な材料を作っている原子の配列、結晶構造、物性について図を用いて説明できる。		原子の配列、結晶構造、物性が説明できない。
電子材料	電子材料の性質、原理を図を用いて定性的に説明できるとともに、各種材料を用いた素子の動作原理説明できる。		様々な電子材料の性質を図を用いて定性的に説明できる。		様々な電子材料の性質が説明できない。
光材料	光材料の性質、原理を図を用いて定性的に説明できるとともに、各種材料を用いた素子の動作原理説明できる。		様々な光材料の性質を図を用いて定性的に説明できる。		様々な光材料の性質が説明できない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電子材料の性質を理解するために必要な知識である、結晶構造や原子の結合力などについて学習する。また、電子材料の中で、磁性体材料の概略を定性的に説明する。それぞれの性質を利用した電子材料の実用例を紹介する。また、新しく開発されている電子材料について各自調査し、材料のどのような特長が利用されているのかを理解する。				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> 磁性体、誘電体及び半導体材料など電子材料の基本的性質を理解する。 各々の材料の性質を定性的に説明できる。 材料の性質を背景にして、様々な電子材料が各種素子に利用されていることを理解する。 				
注意点	<p>規定授業時間数：60</p> <p>物質の性質を理解し、応用分野を見出すためには、多くの物理現象を知っておく必要がある。覚えることが中心の作業になってしまいがちであるが、物質（物事）を多方面から眺めることができる力を身につけてほしい。本科目は、これまで電子工学で学んできた各素子が材料の種類及び性質を理解することが重要であり、電気磁気学や化学、電子工学などの科目を十分に理解している必要がある。また、半期ごとに電子材料について各自調査し、報告・提出することとする。</p>				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	結晶構造と化学結合（1）	固体材料の基礎となる、結晶の分類及び結晶欠陥について説明できる。 固体の結合力を化学結合の観点から説明できる。 結晶構造を原子配列により分類でき、電子軌道への電子占有状態を説明できる。	
		2週	結晶構造と化学結合（2）	同上	
		3週	導電材料と絶縁材料（1）	電子回路や部品に使用される導電材料、抵抗材料について説明できる。具体的な材料・特徴をあげることができる。	
		4週	導電材料と絶縁材料（2）	同上	
		5週	誘電材料（1）	誘電分極現象が起こる原因を説明できる。 圧電効果が発現する現象を誘電分極により説明できる。また、その材料例と特徴を挙げられる。 具体的な材料・特徴をあげることができる。	
		6週	誘電材料（2）	同上	
		7週	発表（1）	特定の電子材料について、材料の特徴や利用例などを調査し、集約した情報をまとめ、公表することができる。	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	圧電材料と電歪材料（1）	圧電効果が発現する現象を誘電分極により説明できる。また、その材料例と特徴を挙げられる。 具体的な材料・特徴をあげることができる。	
		10週	圧電材料と電歪材料（2）	同上	
		11週	磁気材料（1）	磁性材料の特長と作製方法を説明できる。 具体的な材料・特徴をあげることができる。	
		12週	磁気材料（2）	同上	
		13週	磁気記録材料（1）	様々な磁性素子の動作を利用されている磁性材料の性質をもとに説明できる。 具体的な材料・特徴をあげることができる。	
		14週	磁気記録材料（2）	同上	

		15週	発表（2）	特定の電子材料について、材料の特徴や利用例などを調査し、集約した情報をまとめ、公表することができる。
		16週	定期試験答案返却	
後期	3rdQ	1週	半導体素子（1）	半導体素子の基本動作を説明することができる。 具体的な材料・特徴をあげることができる。
		2週	半導体素子（2）	同上
		3週	半導体素子の製造（1）	半導体材料ならびに素子の製造方法を、説明することができる。
		4週	半導体素子の製造（2）	同上
		5週	光材料（1）	発光ダイオード、光ファイバ、など光を利用した素子の概要を説明することができる。 具体的な材料・特徴をあげることができる。
		6週	光材料（2）	同上
		7週	発表（3）	特定の電子材料について、材料の特徴や利用例などを調査し、集約した情報をまとめ、公表することができる。
		8週	中間試験	同上
	4thQ	9週	ディスプレイと光記録（1）	種々ディスプレイの動作原理を説明できる。 具体的な材料・特徴をあげることができる。
		10週	ディスプレイと光記録（2）	同上
		11週	エネルギー材料（1）	種々電池の動作原理を説明できる。 具体的な材料・特徴をあげることができる。
		12週	エネルギー材料（2）	同上
		13週	超伝導材料（1）	超伝導体で観察される現象及び原理を説明できる。 具体的な材料・特徴をあげることができる。
		14週	超伝導材料（2）	同上
		15週	発表（4）	特定の電子材料について、材料の特徴や利用例などを調査し、集約した情報をまとめ、公表することができる。
		16週	定期試験答案返却	

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	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	1	前3,前4
			オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	1	前3,前4
		電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	1	前1,前2
			電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	1	前5,前6,後9,後10
			ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	1	前5,前6
			導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	1	前3,前4
			誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	1	前5,前6,前9,前10
			静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	1	前5,前6
			磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	1	前11,前12,前13,前14,後13,後14
			電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	1	前11,前12,前13,前14,後11,後12
		電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	1	後1,後2,後5,後6,後9,後10,後11,後12
			バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	1	後1,後2
			FETの特徴と等価回路を説明できる。	1	後1,後2
		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。	2	前1,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。	1	後1,後2
			原子の構造を説明できる。	2	前1,前2
			パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	1	前1,前2
			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。	1	後1,後2
			金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	1	前3,前4
			真性半導体と不純物半導体を説明できる。	1	後1,後2
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	1	後1,後2,後5,後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。	1	後1,後2,後3,後4,後5,後6	

			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。	1	後1,後2,後3,後4
			電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	1	後1,後2,後3,後4
		計測	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。	1	前1,前2

評価割合

	試験	発表	相互評価	合計
総合評価割合	60	25	15	100
基礎的能力	30	15	5	50
専門的能力	20	5	5	30
分野横断的能力	10	5	5	20

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用数学II
科目基礎情報					
科目番号	TE515		科目区分	一般 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	プリント配布				
担当教員	石原 秀樹				
到達目標					
この授業では、3年次までのベクトル、行列の計算の内容をさらに深めるために、現代数学で多用される線形空間の概念を導入し、行列の標準化、内積空間を理解する。					
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
線形空間・線形写像	線形空間・線形写像を理解し、基底・行列表示・核・像の計算ができる。応用できる。		線形空間・線形写像を理解し、基底・行列表示・核・像の計算ができる。		線形空間・線形写像を理解し、基底・行列表示・核・像の計算ができない。
固有値・行列の標準化	固有値・行列の標準化を理解し応用できる。		固有値・行列の標準化を理解し計算できる。		固有値・行列の標準化を理解し計算できない。
内積空間と正規直交系・直交変換	内積空間と正規直交系・直交変換を理解し応用できる。		内積空間と正規直交系・直交変換を理解し計算できる。		内積空間と正規直交系・直交変換を理解し計算できない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	3年次までのベクトル、行列の計算の内容をさらに深めるために、線形空間を定義し、行列の標準化、内積空間を学習する。				
授業の進め方・方法	基本事項をまとめたプリントを配布し、解説した後、問題演習を行う。				
注意点					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	行列計算の復習	行列の和、積、逆行列等の計算ができる。	
		2週	線形方程式の解の性質	線形方程式の解の性質を理解し、計算できる。	
		3週	行列式の定義、性質	行列式の定義、性質を理解し、計算できる。	
		4週	線形独立、従属の定義、性質	線形独立、従属の定義、性質を理解し、計算できる。	
		5週	固有値、固有ベクトル、行列の対角化	固有値、固有ベクトル、行列の対角化を理解し、計算できる。	
		6週	線形空間の定義	一般的な線形空間の定義を理解し、適用できる。	
		7週	部分空間	部分空間の定義を理解し、計算できる。	
		8週	線形空間の直和	線形空間の直和を理解し、計算できる。	
	2ndQ	9週	前期中間試験	前期中間試験	
		10週	線形独立、従属の定義、性質	線形独立、従属の定義、性質を理解し、計算できる。	
		11週	基底の定義、性質	基底の定義、性質を理解し、計算できる。	
		12週	線形空間の次元	線形空間の次元を理解し、計算できる。	
		13週	線形写像の定義、性質	線形写像の定義、性質を理解し、計算できる。	
		14週	写像の全射、単射、同形	写像の全射、単射、同形を理解し、計算できる。	
		15週	線形写像の行列表示	線形写像の行列表示を理解し、計算できる。	
		16週	演習	演習	
後期	3rdQ	1週	写像の核と像の定義	写像の核と像の定義を理解し、計算できる。	
		2週	線形写像の核と像の性質	線形写像の核と像の性質を理解し、計算できる。	
		3週	線形変換、固有空間	線形変換とその固有空間を理解し、計算できる。	
		4週	固有多項式、最小多項式	固有多項式、最小多項式を理解し、計算できる。	
		5週	正方行列の三角化	正方行列の三角化を理解し、計算できる。	
		6週	ケーリー-ハミルトンの定理	ケーリー-ハミルトンの定理を理解し、計算できる。	
		7週	ベキ零行列の標準化	ベキ零行列の標準化を理解し、計算できる。	
		8週	ジョルダン標準形	ジョルダン標準形を理解し、計算できる。	
	4thQ	9週	後期中間試験	後期中間試験	
		10週	一般固有空間	一般固有空間を理解し、計算できる。	
		11週	正方行列の標準化	正方行列の標準化を理解し、計算できる。	
		12週	内積空間の定義、性質	内積空間の定義、性質を理解し、計算できる。	
		13週	正規直交系の定義、性質	正規直交系の定義、性質を理解し、計算できる。	
		14週	シュミットの直交化法	シュミットの直交化法を理解し、計算できる。	
		15週	直交変換の定義、性質	直交変換の定義、性質を理解し、計算できる。	
		16週	演習	演習	
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標					
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	ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3	

			平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	3	
			平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	3	
			問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	3	
			空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	3	
			行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	3	
			行列の和・差・数との積の計算ができる。	3	
			行列の積の計算ができる。	3	
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	3	
			行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	3	
			線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	3	
			合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	3	
			平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。	3	
			2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	3	
			いろいろな関数の偏導関数を求めることができる。	3	
			合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。	3	
			簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	3	
			偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。	3	
			2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。	3	
			2重積分を累次積分になおして計算することができる。	3	
			極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。	3	
			2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。	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	0	0	50	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	50	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

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	技術英語II
科目基礎情報					
科目番号	SK162		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	集中		週時間数		
教科書/教材	プリント資料配布				
担当教員	新谷 洋人,教務係 (または非常勤講師)				
到達目標					
This subject – Technical English 2 will provide students with basic skills required for technical communication. The focus will be on enhancing the students’ skills in the areas of speaking, writing and presentation. Students will learn how to write a research summary and to prepare a presentation materials and use techniques to deliver an effective speech.					
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	研究活動で用いられる英語を使った文章を執筆することができる。		研究活動で用いられる英語を使った文章を読んで理解することができる。		研究活動で用いられる英語を使った文章を読んで理解することができない。
評価項目2	技術的な英語を用いてプレゼンテーション資料を作成し、効果的な発表を行うことができる。		技術的な英語を用いてプレゼンテーション資料を作成し、発表を行うことができる。		技術的な英語を用いてプレゼンテーション資料の作成および発表を行うことができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	The aim of this subject is to give the students a good foundation in technical presentation so that they will deliver an effective speech that holds the attention of your audience. The students will learn basic formal and technical speaking and writing skills, and oral presentation skills.				
授業の進め方・方法	1 - Students will be expected to write a research summary. 2 - Students will be expected to prepare presentation materials. 3 - Students will be expected to give a 3 min oral presentation. 4 - Students will write a reflection report of what they have learnt in the subject.				
注意点	【評価方法】 Course Work (TOTAL = 100%) ・ Writing 20% ・ Speaking 20% ・ Presentation 30% ・ Reflection report 30%				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. Writing Skills - Technical text - Reserch summary	Students can: - understand how to write clear sentences with effective words and phrases. - write a summary of your research.	
		2週	1. Writing Skills - Technical text - Reserch summary	Students can: - understand how to write clear sentences with effective words and phrases. - write a summary of your research.	
		3週	1. Writing Skills - Technical text - Reserch summary	Students can: - understand how to write clear sentences with effective words and phrases. - write a summary of your research.	
		4週	1. Writing Skills - Technical text - Reserch summary	Students can: - understand how to write clear sentences with effective words and phrases. - write a summary of your research.	
		5週	2. Speaking Skills - Linguistic features - Pronunciation - Asking questions	Students can: - introduce summary of your research. - ask questions in English. - respond to questions in English. - learn new vocabulary & pronunciations.	
		6週	2. Speaking Skills - Linguistic features - Pronunciation - Asking questions	Students can: - introduce summary of your research. - ask questions in English. - respond to questions in English. - learn new vocabulary & pronunciations.	
		7週	2. Speaking Skills - Linguistic features - Pronunciation - Asking questions	Students can: - introduce summary of your research. - ask questions in English. - respond to questions in English. - learn new vocabulary & pronunciations.	
		8週	2. Speaking Skills - Linguistic features - Pronunciation - Asking questions	Students can: - introduce summary of your research. - ask questions in English. - respond to questions in English. - learn new vocabulary & pronunciations.	
	2ndQ	9週	3. Presentation Skills - Preparation - Oral presentation - Effective speech techniques	Students can: - prepare simple presentation materials. - give a presentation. - use techniques to deliver an effective speech.	

		10週	3. Presentation Skills - Preparation - Oral presentation - Effective speech techniques	Students can: - prepare simple presentation materials. - give a presentation. - use techniques to deliver an effective speech.
		11週	3. Presentation Skills - Preparation - Oral presentation - Effective speech techniques	Students can: - prepare simple presentation materials. - give a presentation. - use techniques to deliver an effective speech.
		12週	3. Presentation Skills - Preparation - Oral presentation - Effective speech techniques	Students can: - prepare simple presentation materials. - give a presentation. - use techniques to deliver an effective speech.
		13週	3. Presentation Skills - Preparation - Oral presentation - Effective speech techniques	Students can: - prepare simple presentation materials. - give a presentation. - use techniques to deliver an effective speech.
		14週	3. Presentation Skills - Preparation - Oral presentation - Effective speech techniques	Students can: - prepare simple presentation materials. - give a presentation. - use techniques to deliver an effective speech.
		15週	3. Presentation Skills - Preparation - Oral presentation - Effective speech techniques	Students can: - prepare simple presentation materials. - give a presentation. - use techniques to deliver an effective speech.
		16週	3. Presentation Skills - Preparation - Oral presentation - Effective speech techniques	Students can: - prepare simple presentation materials. - give a presentation. - use techniques to deliver an effective speech.
後期	3rdQ	1週	4. Summary	Students can: - write a reflection of the course.
		2週	4. Summary	Students can: - write a reflection of the course.
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13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					
	Writing	Speaking	Presentation	Reflection report	合計
総合評価割合	20	20	20	40	100
基礎的能力	20	20	20	40	100

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	信号処理
科目基礎情報					
科目番号	TE501		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	森本義廣, 村上純“基礎から応用までのラプラス変換・フーリエ解析”日新出版				
担当教員	石橋 孝昭				
到達目標					
<p>1.信号処理解析法の目的と手法の考え方を理解し、離散化データとして処理するデジタル信号をコンピュータ上で取り扱うことができる。</p> <p>2.伝達関数や畳み込みの概念、デジタル信号処理の基本設計技術を身につけ、基本的な処理演算ができる。</p> <p>3.コンピュータプログラミング演習によって、音響信号処理、画像処理などのデジタル信号の基本処理演算をソフトウェア上で解析できる。</p>					
ループリック					
	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
信号処理の概念	信号の表現方法や関数の直交性を全て説明でき、これらを用いた計算とプログラミングが全てできる。		信号の表現方法や関数の直交性を説明でき、これらを用いた基本的な計算とプログラミングができる。		信号の表現方法や関数の直交性を説明できず、これらを用いた計算とプログラミングができない。
フーリエ変換	フーリエ変換を全て説明でき、これらを用いた計算とプログラミングが全てできる。		フーリエ変換を説明でき、これらを用いた基本的な計算とプログラミングができる。		フーリエ変換を説明できず、これらを用いた計算とプログラミングができない。
デジタルフィルタ	デジタルフィルタを全て説明でき、これらを用いた計算とプログラミングが全てできる。		デジタルフィルタを説明でき、これらを用いた基本的な計算とプログラミングができる。		デジタルフィルタを説明できず、これらを用いた計算とプログラミングができない。
非線形信号処理	非線形信号処理を全て説明でき、これらを用いた計算とプログラミングが全てできる。		非線形信号処理を説明でき、これらを用いた基本的な計算とプログラミングができる。		非線形信号処理を説明できず、これらを用いた計算とプログラミングができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	自然界のアナログ情報を計算機で処理するために必要なデジタル信号処理の取扱法についてコンピュータ処理技術とともに解説する。はじめに、アナログ信号からデジタル信号に変換するときの注意点を述べ、離散フーリエ変換などはコンピュータを用いたデジタル処理法などの演習を交えて学習し、その数学的意味、物理的意味を講義する。また入出力信号を解析する伝達関数について述べ、音声処理や画像処理の設計技術について理解する。				
授業の進め方・方法	本授業内容はデジタル技術者・情報処理技術者の多くの資格試験に関連する科目である。デジタル信号処理を道具として十分使いこなせるように、コンピュータを利用した実習も実施する。四半期分の授業項目に関する自学学習用課題は放課後や家庭で行い、各定期試験前にそのレポートを提出するものとする。				
注意点	90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められます。				
授業計画					
	週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	信号処理の概念		各種信号の表現方法を理解できる。
		2週	自己相関と相互相関		統計量を知り、相関を理解できる。
		3週	ラプラス変換		ラプラス変換の概念と性質を理解できる。
		4週	ラプラス変換の計算演習(1)		ラプラス変換の基本的な計算ができる。
		5週	ラプラス変換の計算演習(2)		ラプラス変換の応用的な計算ができる。
		6週	ラプラス変換の応用		電気回路の特性をラプラス変換で求めることができる。
		7週	ラプラス変換の応用演習		電気回路の特性をラプラス変換で求めることができる。
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	関数の直交性		三角関数の直交性を理解し証明できる。
		10週	フーリエ級数展開		フーリエ級数展開の概念と性質を理解できる。
		11週	フーリエ級数展開の計算演習(1)		フーリエ級数展開の基本的な計算ができる。
		12週	フーリエ級数展開の計算演習(2)		フーリエ級数展開の応用的な計算ができる。
		13週	フーリエ級数展開による波形作成演習		フーリエ級数展開を用いてコンピュータで信号を作成できる。
		14週	複素フーリエ級数展開		複素フーリエ級数展開の概念と性質を理解できる。
		15週	複素フーリエ級数展開の計算演習		複素フーリエ級数展開の基本的な計算ができる。
		16週	答案返却		
後期	3rdQ	1週	フーリエ変換		フーリエ変換の概念と性質を理解できる。
		2週	フーリエ変換の計算演習(1)		フーリエ変換の基本的な計算ができる。
		3週	フーリエ変換の計算演習(2)		フーリエ変換の応用的な計算ができる。
		4週	離散フーリエ変換		離散フーリエ変換の概念と性質を理解できる。
		5週	離散フーリエ変換の計算演習		離散フーリエ変換の基本的な計算ができる。
		6週	離散フーリエ変換による解析演習(1)		離散フーリエ変換を用いてコンピュータで基本的な信号を解析できる。
		7週	離散フーリエ変換による解析演習(2)		離散フーリエ変換を用いてコンピュータで現実的な信号を解析できる。
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	窓関数		窓関数の概念と特徴を理解できる。
		10週	窓関数の演習		窓関数の効果についてコンピュータで確認する。

	11週	時間領域と周波数領域のフィルタ	フィルタの概念と特徴を理解できる。
	12週	フィルタの演習	フィルタの作成方法と特徴についてコンピュータで確認する。
	13週	畳み込み積分	畳み込み積分の概念と特徴を理解できる。
	14週	非線形信号処理	非線形信号処理の概念と特徴を理解できる。
	15週	制御理論	制御理論と信号を用いて制御する方法を理解できる。
	16週	答案返却	

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	情報	プログラミング言語を用いて基本的なプログラミングができる。	3	前13,後6,後7,後10,後12
		情報系分野	プログラミング	与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	3	前13,後6,後7,後10,後12
				要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを設計できる。	3	前13,後6,後7,後10,後12

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	50	10	60
専門的能力	30	10	40

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	ネットワーク工学
科目基礎情報					
科目番号	TE502		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	三輪 賢一, 改訂3版 TCP/IPネットワーク ステップアップラーニング, 技術評論社				
担当教員	永田 和生				
到達目標					
1. LANの基礎について理解し説明できる。 2. インターネットの基礎について理解し説明できる。 3. TCP/IPの仕組みと動作原理について理解し説明できる。 4. 無線LANとそれに関わるセキュリティ技術について理解し説明できる。					
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		LANの基礎と動作原理、OSI参照モデル、基礎的な用語を用いてわかりやすく論理的に説明することができる。	LANの基礎と基本的な用語および動作原理、OSI参照モデル、インターネットの基本的な用語について、概略を端的に説明できる。	LANの基礎と基本的な用語および動作原理、インターネットの基本的な用語について、概略を説明できない。	
評価項目2		LANからインターネットへの発展、IPv4のアドレス体系、TCP/IPの基本的な通信手順について、基礎的な用語を用いてわかりやすく論理的に説明することができる。	インターネットの基本的な通信手順や用語について、概略を端的に説明できる。	インターネットの基本的な通信手順や用語について、概略を説明できない。	
評価項目3		TCPおよびUDPの通信手順、パケット構造、ルーティングの動作原理、アプリケーションでのTCP/IP通信の実際について、基礎的な用語を用いてわかりやすく論理的に説明することができる。	TCPおよびUDPの通信手順、パケット構造、ルーティングの動作原理、アプリケーションでのTCP/IP通信の実際について、概略を端的に説明できる。	TCPおよびUDPの通信手順、パケット構造、ルーティングの動作原理、アプリケーションでのTCP/IP通信の実際について、概略を説明できない。	
評価項目4		"無線LANの基礎と動作原理についてわかりやすく論理的に説明することができる。インターネットを利用する上で注意すべきセキュリティ事項についてわかりやすく説明できる。"	"無線LANの基礎と動作原理について概略を端的に説明できる。インターネットを利用する上で注意すべきセキュリティ事項について概略を端的に説明できる。"	"無線LANの基礎と動作原理について概略を説明できない。インターネットを利用する上で注意すべきセキュリティ事項について概略を説明できない。"	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	LAN (Local Area Network) の基礎から、インターネットでの通信の仕組みについて学習し、実際にインターネットの一部となるネットワークを構成できる知識と能力を身に付ける。				
授業の進め方・方法	講義と演習を組み合わせで行う。講義中、学習のための道具としてスマートフォンやタブレット端末、ノートパソコンなどを活用することを推奨する。比較的読みやすい教科書になっているので、講義前日までに予習していることを前提として講義を実施する。講義中に板書した内容は、すべてWebClassから閲覧できるようにする。講義時間中はメモを取りながら「聞く」と「理解する」ことに集中してほしい。				
注意点	本科目は情報通信エレクトロニクス工学科の情報通信系専門科目にあり、4年次の「ウェブコミュニケーション」での学習内容と関連がある。卒業研究(情報通信系テーマ)に取り組むための基礎となる科目である。わからないことがあれば遠慮なく質問してほしい。手段は教員室来訪の他、電子メール、Facebook、Twitterなどの宛先を通知するので、いずれを用いても構わない。放課後はパソコン室を開放しているため、自主的に演習を行ってほしい。 本科目は90分の授業に対して、放課後・家庭で90分程度の自学自習が課せられます。				
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、インターネットの基礎(1)	「インターネットとは何か?」を説明できる。	
		2週	インターネットの基礎(2)	インターネットの歴史、成り立ちについて説明できる。	
		3週	インターネットの基礎(3)	インターネットの基礎的な用語について説明できる。	
		4週	ネットワークの基本(1)	下記の事項について、理解し説明できる。 PCの基本構成、2進数および16進数で数値表現および計算	
		5週	ネットワークの基本(2)	"LAN(Local Area Network)に関する基本事項について理解し、説明できる。 MACアドレスの各部の意味を説明できる。"	
		6週	ネットワークの基本(3)	LAN(Local Area Network)に関する基本事項について理解し、説明できる。 MACアドレスの各部の意味を説明できる。	
		7週	プロトコルとRFC標準	プロトコルとは何か、どのようにして標準化されるのか、について説明できる。	
		8週	OSI参照モデル(1)	OSI参照モデルの階層構造を覚えて書き出すことができる。 OSI参照モデルとは何か、について説明できる。	
	2ndQ	9週	中間試験		
		10週	OSI参照モデル(2)	OSI参照モデルのうち、物理層とデータリンク層のモデル概念を説明できる。	
		11週	OSI参照モデル(3)	OSI参照モデルのうち、ネットワーク層とトランスポート層のモデル概念を説明できる。	

後期		12週	OSI参照モデル(4)	OSI参照モデルのうち、セッション層とプレゼンテーション層のモデル概念を説明できる。
		13週	イーサネット規格	イーサネットの成り立ちを説明できる。各種イーサネットケーブルの種類と規格/定格について説明できる。
		14週	ネットワークポロジとCSMA/CD	CSMA/CDの動作原理について説明できる。各種ネットワークポロジの名称と特徴を説明できる。
		15週	定期試験	
		16週	定期試験答案返却	
	3rdQ	1週	IP(Internet Protocol) (1)	IPv4の仕組みについて説明できる。IPアドレスとMACアドレスの関係を説明できる。
		2週	IP(Internet Protocol) (2)	一般的なIPアドレスと、特別なIPアドレス（ネットワークアドレス、ブロードキャストアドレスなど）について説明できる。
		3週	IP(Internet Protocol) (3)	IPヘッダの各フィールドの働きを知り、説明できる。
		4週	TCP(Transmission Control Protocol) (1)	TCPとUDPの違いについて簡単に説明できる。TCPによる再送処理/分割・結合処理について説明できる。
		5週	TCP(Transmission Control Protocol) (2)	TCP/IPによるデータの流れを説明できる。TCPヘッダの各フィールドの働きを知り、説明できる。
		6週	TCP(Transmission Control Protocol) (3)	TCPにおける3ウェイハンドシェイクやウィンドウ制御について説明できる。
		7週	UDP(User Datagram Protocol)	UDPの原理について説明できる。UDPの利用範囲について説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	ルーティング(1)	ルーティングの必要性と仕組みについて説明できる。
		10週	ルーティング(2)	ルーティングの動作原理とプロトコルについて説明できる。
		11週	アプリケーションでのTCP/IP通信の実際(1)	Java言語を用いて簡単な通信プログラムを作成し、動作を説明することができる。
12週		アプリケーションでのTCP/IP通信の実際(2)	Java言語を用いて簡単な通信プログラムを作成し、動作を説明することができる。	
13週		無線LAN	下記の事項について理解し、説明できる。 ・無線LANのモード ・無線LANの規格 ・無線LANの通信範囲と速度 ・無線LANのセキュリティ	
14週		ネットワークセキュリティ	下記の事項について理解し、説明できる。 ・情報セキュリティの基礎 ・ネットワークによるセキュリティ対策	
15週		定期試験		
16週		答案返却		

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	小テスト	レポート	合計
総合評価割合		70	30	0	100
基礎的能力		0	0	0	0
専門的能力		70	30	0	100
分野横断的能力		0	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電磁波工学
科目基礎情報					
科目番号	TE503		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	松田、宮田、南部共著「電波工学」コロナ社				
担当教員	松田 豊稔				
到達目標					
電波とともに伝送線路やアンテナなど高周波素子に関する基本的な考え方を修得している： 1. 分布定数理論から伝送線路上の電圧と電流を導出し、伝送線路の基本特性及び整合回路を理解できる。 2. 電波を平面波として数式表現し、真空・誘電体・金属など各種媒質中の平面波が伝搬する様子を説明できる。 3. アンテナによる電波の放射や受信の仕組みを理解し、利得や実効長等のアンテナの性能を表す諸量を計算することができる。 4. 実際に用いられている代表的なアンテナについて文献等でその動作機構や放射特性、それから利得や指向性などアンテナ諸量の測定法を調べることができる。 5. 電波が空中や伝送路を伝わる様子や特性を理解し、電波の各種伝搬様式を説明できる。					
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		
伝送線路の基礎	電圧方程式を導き、その解として電圧と電流を求め、伝送線路における電圧と電流の伝搬特性（分布定数理論）を理解できる。 また、伝送特性を示す諸量（波長、速度、伝搬定数、特性インピーダンス、反射係数など）の物理的意味を理解し、線路の特性評価や設計に利用することができる。	伝送線路の電圧と電流を波動として理解し、集中定数線路との違いを定性的に説明できる。 そして、与えられた条件から伝送特性を示す諸量（波長、速度、伝搬定数、特性インピーダンス、反射係数など）を計算して、線路の伝搬特性を定量的に説明できる。	分布定数理論、つまり伝送線路の電圧と電流を波動として理解することができない。 伝送特性を示す諸量（波長、速度、伝搬定数、特性インピーダンス、反射係数など）の式が与えられても、その物理的意味が分からず、伝送特性の評価に利用することができない。		
電磁波の基礎	Maxwellの方程式から波動方程式を導き、その解として平面波の数式表現を導くことができる。そして、平面波の数式表現から電波の伝搬に関する基本的性質（媒質定数、波長、速度、偏波、ポインティング電力）を定量的に説明できる。 また、各種媒質（真空、誘電体、導体、完全導体）中での平面波の伝搬特性（の違い）を理解できる。	電波を電磁波つまり電界と磁界の振動を伴う波動として理解し、平面波の数式表現から、電波の伝搬に関する基本的性質（媒質定数、波長、速度、偏波、ポインティング電力）の意味を説明することができる。 また、各種媒質（真空、誘電体、導体、完全導体）における平面波の伝搬特性（の違い）を定性的に説明できる。	電磁波（電波）を電界と磁界の振動を伴う波動として理解できない。 また、電波の伝搬に関する基本的性質（媒質定数、波長、速度、偏波、ポインティング電力）の数式表現が与えられても、その伝搬特性の評価に利用できない。各種媒質（真空、誘電体、導体、完全導体）の媒質定数による違いを理解していない。		
給電線と整合回路	平行2線式線路及び同軸線路の伝送特性を電圧電流とともに電波の伝搬から説明することができる。また、整合回路の働きを理解し、集中定数整合回路やバランの仕組みを説明できる。導波管における電波の伝送特性を定量的に説明できる。	平行2線式線路及び同軸線路の伝送特性を電圧と電流の伝搬から説明できる。また、整合回路の働きを知り、集中定数整合回路における整合条件を導くことができる。また、導波管の構造を説明できる。	平行2線式線路及び同軸線路の伝搬特性として特性インピーダンス及び速度を説明することができない。集中定数整合回路における整合条件を導くことができない。		
アンテナの基礎	線状アンテナ上での電流分布を理解し、各種線状アンテナからの電波放射を理解できる。 実効長や利得などアンテナの特性や性能を表す諸量について、その量を定義する必要性を理解し、アンテナの特性評価をすることができる。	ダイポールアンテナからの電波放射を理解し、その応用として半波長アンテナや $\lambda/4$ 垂直接地アンテナの電波放射を説明できる。 実効長や利得などアンテナの特性や性能を表す諸量を与えられたパラメータから計算できる。	ダイポールアンテナや半波長アンテナなど基本的な線状アンテナからの電波放射の仕組みを説明することができない。 実効長や利得などアンテナの特性や性能を表す諸量の数式表現が与えられても、アンテナの特性評価に利用することができない。		
アンテナの実際と高周波計測	代表的なアンテナの動作機構や放射特性を自ら調べることができる。また、各種アンテナの分類を通して、アンテナの特性を俯瞰的に把握できる。 アンテナの利得や指向性パターンの計測法を通して、高周波計測の独自性を理解できる。	授業で取り上げるアンテナに対してその動作機構や放射特性を説明できる。また、アンテナの動作機構や放射特性からアンテナが分類されることを説明できる。 アンテナの利得や指向性パターンの計測など高周波計測の具体例に関する知識がある。	授業で取り上げるアンテナに対してその動作機構や放射特性を説明できない。また、アンテナの動作機構や放射特性による分類が理解できない。 伝送線路やアンテナの特性（利得や指向性パターン）など、高周波計測の独自性が理解できない。		
無線通信システムと電波伝搬	無線通信の基本的なシステム構成を説明できる。電波の各種伝搬様式を理解し、電波伝搬への応用を説明できる。	無線通信の基本的なシステム構成例の説明ができる。電波の各種伝搬様式の違いを説明できる。	電波の各種伝搬様式（フリスの伝搬公式、地上波伝搬、対流圏伝搬、電離層伝搬）が理解できていない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電波を利用した機器やサービスで用いられている電波の性質やその利用技術の考え方には共通しているものが多く、これらはいくつかの基本的なものに集約される。本教科は、この電波の利用技術において特に身に付けておくべき基本的な事項の習得を目的として、伝送線路の基礎・電磁波の基礎・給電線と整合回路・アンテナの基礎・アンテナの実際と高周波計測・電波伝搬について講義する。				
授業の進め方・方法	受講者が電波など電磁波やその利用技術に興味を持てるように、次の3点に留意して講義を行う：電磁波の数式による取扱いよりもその物理的性質を理解し、電磁波の利用技術に慣れる；実例に関連した演習問題を解いて理解を深める；図や写真及び実際の高周波素子を提示し、電磁波工学を身近なものとして捉えられるようにする。 評価は、前期中間、前期期末、後期中間、後期期末の四半期毎に評価し、その内訳は定期試験と課題（小テストを含む）がそれぞれ80％と20％である。四半期の評価の平均点をもって学年成績とし、学年成績が60％以上の得点率で目標達成とする。なお、課題の未提出や小テストを受験しなかった場合は、原則としてその評価は0点とする。 本教科に関する自学自習のための課題や資料は、四半期毎に別途配布する（この四半期毎に配布する自学自習用の課題は、毎週の授業の復習として解いておくこと）。				

注意点	本教科では、調査活動やレポート作成などで年間に30時間の自学自習を課す。自学自習のための課題や資料は、四半期毎に別途配布する（この四半期毎に配布する自学自習用の課題は、毎週の授業の復習として解いておくこと）。本教科は、無線従事者国家試験 第1級陸上特殊無線技士の長期養成課程の認定科目である。また、本科目の学習内容は、無線従事者国家試験 第1,2級陸上無線技術士の無線工学Bの範囲である。			
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 ・電波と電磁波	・電磁波の定義を理解し、電波の周波数による分類ができる。
		2週	・伝送線路と分布定数線路 ・線路上の電圧と電流	・伝送線路上の電圧と電流を分布定数理論に用いて定式化し、電信方程式を解いて電圧と電流を導出できる。
		3週	・伝搬定数（減衰定数と位相定数） ・特性インピーダンス	・伝送線路上の電圧と電流の伝搬定数（減衰定数と位相定数）の物理的意味が理解できる。 ・特性インピーダンスの意味が理解できる。
		4週	・入射波と反射波 ・伝送線路の電力	・伝送線路上の電圧と電流における入射波と反射波の数式表現ができる。 ・伝送線路の電圧と電流から電力が計算できる。
		5週	・無損失線路の電圧と電流	・無損失線路上の電圧と電流の表現式を理解し、境界条件を用いて電圧と電流を決定することができる。
		6週	・無損失線路のインピーダンス	・無損失線路のインピーダンスの意味を理解し、各種線路（整合線路、受端短絡、受端開放など）のインピーダンスからその伝送特性を説明できる。
		7週	・無損失線路における反射と定在波	・無損失線路における電圧（または電流）の受端での反射により生じる定在波の分布を求めることができる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	・答案返却と解説 ・電磁波の基本法則	・中間試験の解説 ・構成方程式及びMaxwellの方程式から電磁量間の関係を説明することができる。
		10週	・Helmholtz波動方程式 ・平面波の導出	・Helmholtz波動方程式から平面波の表現式を導き、平面波の伝搬の様子を説明できる。
		11週	・各種媒質中の平面波	・各種媒質（真空、誘電体、金属、完全導体）中を平面波が伝搬する様子をその表現式から説明できる。
		12週	・各種伝送線路（TEM線路、TE/TM線路、ハイブリッド線路） ・平行2線式線路と同軸線路	・TEM線路の代表例として、平行2線式線路と同軸線路を電波が伝搬する様子を説明でき、（一次定数から）特性インピーダンスと伝搬速度を求めることができる。
		13週	・マイクロストリップ線路 ・整合回路（1/4波長整合回路、集中定数整合回路）	・マイクロストリップ線路の構造及び特徴を説明できる。 ・1/4波長整合回路と集中定数整合回路の整合条件を導くことができ、バランの働きを説明できる。
		14週	・導波管における電波伝搬 ・代表的な導波管回路	・導波管の構造と基本モードによる電波伝送の様子を理解できる。 ・導波管により構成される方向性結合器の動作原理を説明できる。
		15週	定期試験	
		16週	・試験返却と解説	・定期試験の解説 ・電波利用技術について調べ、課題としてまとめ報告する。
後期	3rdQ	1週	・微小ダイポールからの電波の放射 ・アンテナ諸量（放射電力、放射抵抗、指向性パターン、最大放射方向）	・微小ダイポールの構造を説明でき、微小ダイポールから放射される電波を理解できる。 ・微小ダイポールの諸量（放射電力、放射抵抗、指向性パターン、最大放射方向）を求めることができる。
		2週	・半波長アンテナからの電波の放射 ・半波長アンテナのアンテナ諸量	・微小ダイポールの放射から半波長アンテナの放射界を求める方法を説明できる。 ・半波長アンテナの諸量（放射電力、放射抵抗、指向性パターン、最大放射方向）を求めることができる。
		3週	・ $\lambda/4$ 垂直接地アンテナ ・アンテナの実効長と放射インピーダンス	・ $\lambda/4$ 垂直接地アンテナの諸量（放射電力、放射抵抗、指向性パターン、最大放射方向）を求めることができる。 ・アンテナの実効長と放射インピーダンスの意味が理解できる。
		4週	・アンテナの利得 ・等方性アンテナ	・アンテナの利得（相対利得、絶対利得）の定義を理解し、代表的なアンテナの利得を求めることができる。 ・等方性アンテナの最大放射方向電界強度とその利得を計算できる。
		5週	・受信アンテナ	・受信アンテナの等価回路から受信最大有効電力を求めることができる。 ・実効面積と絶対利得の関係を説明することができる。
		6週	・フリスの伝達公式	・フリスの伝達公式を導くことができる。 ・自由空間にある送受信アンテナ間での基本伝送損と受信電力を計算できる。
		7週	・アンテナの配列	・半波長アンテナの配列による指向性係数及び利得を計算できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	・試験返却と解説 ・アンテナの実例（線条アンテナ）	・中間試験の解説 ・中波ラジオ放送の送信アンテナとして垂直接地アンテナの特徴を説明できる。 ・ループアンテナの構造と特性を説明できる。

	10週	・アンテナの実例（八木宇田アンテナ，対数周期アンテナ）	・八木宇田アンテナの構造と動作原理（反射器と導波器の働き）を説明できる。 ・対数周期アンテナの構造と特徴を説明できる。
	11週	・アンテナの実例（平面アンテナ）	・スロットアンテナの構造と特徴を説明できる。 ・マイクロストリップアンテナの構造と特徴を説明できる。
	12週	・アンテナの実例（開口面アンテナ，パラボラアンテナ）	・ホーンアンテナの構造を説明できる。 ・パラボラアンテナの動作原理を理解し、説明することができる。
	13週	・アンテナの分類 ・アンテナ利得の計測	・アンテナの指向性，偏波，周波数特性により分類を知っている。 ・アンテナ利得を標準アンテナの利得とし比較して求める測定法（置換法）とその利点を説明できる。
	14週	・電波伝搬とその概要	・電波の伝搬経路による分類（地上波伝搬，対流圏伝搬，電離層伝搬）ができ，それぞれの伝搬様式を説明できる。
	15週	定期試験	
	16週	・試験返却と解説 ・電波を用いた通信システム	・定期試験の解説 ・無線通信システムの構成を理解し，例を用いて説明できる。

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気回路	相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	2	
			理想変成器を説明できる。	2	
		電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	2	
			電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	3	
			ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	2	
			導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	2	
			誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	2	
			電流が作る磁界をビオ・サバールの法則およびアンペールの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。	3	
			電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。	2	
			磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	2	
			電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3	
自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。	2				
磁気エネルギーを説明できる。	2				

評価割合

	試験	課題	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

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子通信工学実験III	
科目基礎情報						
科目番号	TE504		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 3		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	3		
教科書/教材	平成29年度 電子通信工学実験Ⅲ					
担当教員	高倉 健一郎, 大田 一郎, 伊山 義忠, 西山 英治, 永田 和生, 角田 功					
到達目標						
1. 実験を通じて、情報通信、電子回路、電子工学に関する基本的な働きを理解し、関連ソフトを利用することができる。 2. 実験の基本的な方法を理解し、使用する測定機器の取り扱いや実験技術を身に付けることができる。 3. 与えられた課題について、一定の制約条件下で目的を達成するデザイン能力を身に付けることができる。 4. 測定データの処理、グラフの書き方を理解し、報告書としてまとめることができる。						
ルーブリック						
	評価項目	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	情報通信、電子回路、電子工学に関する基本的な働きの理解と関連ソフトの利用	実験を通じて、情報通信、電子回路、電子工学に関する基本的な働きを完全に理解し、関連ソフトを正確に利用することができる。	実験を通じて、情報通信、電子回路、電子工学に関する基本的な働きを理解し、関連ソフトを利用することができる。	実験を通じて、情報通信、電子回路、電子工学に関する基本的な働きを理解することが難しく、関連ソフトを殆ど利用することができない。		
評価項目2	実験の基本的な方法の理解と測定機器の取り扱い	実験の基本的な方法を完全に理解し、使用する測定機器を正確に取り扱うことができる。	実験の基本的な方法を理解し、使用する測定機器を取り扱うことができる。	実験の基本的な方法を理解することが難しく、使用する測定機器を取り扱うことができない。		
評価項目3	与えられた課題について、一定の制約条件下で目的を達成するデザイン能力	与えられた課題について、一定の制約条件下で目的を達成するデザイン能力を完全に身に付けている。	与えられた課題について、一定の制約条件下で目的を達成するデザイン能力を身に付けている。	与えられた課題について、一定の制約条件下で目的を達成するデザイン能力を身に付けることができない。		
評価項目4	測定データの処理、グラフの書き方、および報告書のまとめ方	測定データの処理、グラフの書き方を完全に理解し、報告書としての確にまとめることができる。	測定データの処理、グラフの書き方を理解し、報告書としてまとめることができる。	測定データの処理、グラフの書き方を理解することが難しく、報告書としてまとめることができない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	3年次、4年次の実験に引き続き実施するもので、より高度で複雑な実験や演習を行い、授業で学習した理論の裏付け、具体的な事象からの法則の推論、理論と実際のギャップの認識など、実践的技術を修得する。					
授業の進め方・方法	合計17項目の実験を行う。内12項目の実験は8班に分けてローテーションで実験を行う。あとの5項目の回路設計の実験やソフト関連の演習は一斉に行う。					
注意点	レポートのグラフ、計算、有効数値などをチェックするとともに、各実験項目の評価シートに基づいて、吟味・考察、まとめ、研究事項が適切に行われているかを評価する。60%以上の得点率で目標達成とみなす。なお、実験レポートの提出期限は実験の翌週日の8:40までとする。但し、翌週が休日の場合は次の登校日とし、試験期間と長期休業期間は除くものとする。各実験項目について、評価シートに従い評価する。レポート点と技術習得点の100点満点で評価する。レポート点は、提出遅れ1週間-20点、その後は1週間ごとに-10点が追加、最低点0点となるので注意すること。情報通信、電子回路、電子工学、電気磁気学、プログラミング、計算機工学などで学習した理論を有機的に関連づけて実験を行い、問題解決能力を養うことが大切である。					
授業計画						
	週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1週	ガイダンス	年間計画と各ローテーションの内容、安全管理マニュアル、およびレポートの提出方法を理解できる。また、CGに関する実験およびデジタルアンプの設計・製作の概要を理解できる。			
	2週	CGに関する実験1	3次元空間を表現するCG制作アプリケーションの取り扱いができる。			
	3週	CGに関する実験2	基本課題の3DCGのモデリングができる。テキストで指示された4つの基本課題（球、ワイングラス、キューブ、椅子）を完成できる。			
	4週	CGに関する実験3	各自が掲げた作品のテーマに対する自由課題をCG作品として表現できる。			
	5週	CGに関する実験4	各自が掲げた作品のテーマに対する自由課題をCG作品として表現できる。			
	6週	CGに関する実験5	学生間の相互評価のために、制作したCG作品をPC上に展示することができる。			
	7週	デジタルアンプの設計・製作1	デジタルアンプの機能と構成を理解し、与えられた仕様で回路を設計できる。			
	8週	デジタルアンプの設計・製作2	設計した回路をCircuit Makerでシミュレーションすることができる。			
	2ndQ	9週				
		10週	デジタルアンプの設計・製作3	ブレッドボードを用いて設計した回路の試作ができる。		
		11週	デジタルアンプの設計・製作4	試作回路の諸特性を実験により測定できる。実験結果とシミュレーション結果を比較して考察することができる。		
		12週	ガイダンス2	ローテーション実験A（光通信～電子デバイスの製作の8項目）の概要を理解できる。		

後期		13週	光通信	E/O変換器-光ファイバ-O/E変換機などを総合した光通信特性測定を行うことができ、E/O変換器の伝送帯域特性、伝送速度の概念を理解できる。
		14週	アンテナの特性測定	アンテナの特性測定に関する実験を行うことができる。
		15週		
		16週	LANに関する実験	ネットワークシミュレータを用いてLANの性能評価ができる。
	3rdQ	1週	AD/DA変換器	A-D変換器のエンコーダを設計して、ロジックプレーナで配線できる。D-A変換器のラダー回路と増幅器を設計して配線できる。A-D変換器とD-A変換器を接続した実験の観察波形がなぜそうなるか説明できる。
		2週	インターフェースに関する実験	USBインターフェースについて、ドライバを用いた実験を通じて理解できる。
		3週	マイクロ波回路	集中定数化受動回路コンポーネントの設計・シミュレーションを通じて、マイクロ波回路の具体的な動作について理解できる。
		4週	シーケンス制御	モーターの制御など簡単な実験を行ってシーケンス制御の概念、基礎的手法を理解し、説明できる。
		5週	電子デバイスの製作	電子デバイス製造プロセス（前工程）の実験ができる。
		6週	ガイダンス3	ローテーション実験B（下の4項目）の概要、および課題レポート作成I、IIの概要を理解できる。
		7週	電子デバイスの評価	電子デバイスの評価に関する実験が行える。
		8週		
	4thQ	9週	フィードバック制御	プロセス制御について学ぶ。特に、ON/OFF制御、PID制御について、実験を通して理解でき説明できる。
		10週	CDMAに関する実験	携帯電話などで利用されるCDMA通信方式について、実験を通して理解できる。
		11週	光工学の基礎	回折格子を使って回折像や光のスペクトルを観察し、分光高度計を用いてコヒーレント光とインコヒーレント光の違いが理解できる。
		12週	課題レポート作成 I	技術文章に関する基本事項、適切な文章、記号の使い方などを理解して、wordで正しく文書作成ができる。
13週		課題レポート作成 I	技術文章に用いる表やグラフ、記号の使い方などを理解して、Excelで正しく図表の作成ができる。	
14週		課題レポート作成 II	課題レポート作成Iで習得したレポート作成スキルを実践的に活用して、与えられたテーマについての実験計画を策定した上でその指示書を作成することができる。	
15週				
16週		総括・予備日		

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)	物理、化学、情報、工学についての基礎的原理や現象を、実験を通じて理解できる。	3		
			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		
			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		
			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		
			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		
			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		
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	プログラミング	変数とデータ型の概念を説明できる。	2	
				代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。	2	
				制御構造の概念を理解し、条件分岐や反復処理を記述できる。	2	
				プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。	2	
				与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	3	
				ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	3	
				主要な言語処理プロセッサの種類と特徴を説明できる。	1	
				ソフトウェア開発に利用する標準的なツールの種類と機能を説明できる。	1	
			プログラミング言語は計算モデルによって分類されることを説明できる。	2		
			主要な計算モデルを説明できる。	1		
要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを設計できる。	1					
	ソフトウェア	アルゴリズムの概念を説明できる。	2			

			与えられたアルゴリズムが問題を解決していく過程を説明できる。	3	
			同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在しうることを説明できる。	3	
			時間計算量や領域計算量などによってアルゴリズムを比較・評価できることを理解している。	3	
			整列、探索など、基本的なアルゴリズムについて説明できる。	2	
			コンピュータ内部でデータを表現する方法(データ構造)にはバリエーションがあることを説明できる。	2	
			同一の問題に対し、選択したデータ構造によってアルゴリズムが変化しうることを説明できる。	2	
			リスト構造、スタック、キュー、木構造などの基本的なデータ構造の概念と操作を説明できる。	2	
			ソフトウェアを中心としたシステム開発のプロセスを説明できる。	2	
			ソースプログラムを解析することにより、計算量等のさまざまな観点から評価できる。	2	
			同じ問題を解決する複数のプログラムを計算量等の観点から比較できる。	2	
		計算機工学	整数・小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	2	
			整数・小数をコンピュータのメモリ上でデジタル表現する方法を説明できる。	2	
			基数が異なる数の間で相互に変換できる。	2	
			基本的な論理演算を行うことができる。	2	
			基本的な論理演算を組合わせて、論理関数を論理式として表現できる。	2	
			論理式の簡単化の概念を説明できる。	2	
			論理ゲートを用いて論理式を組合せ論理回路として表現することができる。	2	
			与えられた組合せ論理回路の機能を説明することができる。	2	
			組合せ論理回路を設計することができる。	2	
			フリップフロップなどの順序回路の基本素子について、その動作と特性を説明することができる。	3	
			レジスタやカウンタなどの基本的な順序回路の動作について説明できる。	2	
			与えられた順序回路の機能を説明することができる。	2	
			順序回路を設計することができる。	2	
			コンピュータを構成する基本的な要素の役割とこれら間でのデータの流れを説明できる。	1	
			プロセッサを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	1	
			メモリシステムを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	1	
			入出力を実現するために考案された主要な技術を説明できる。	1	
		コンピュータアーキテクチャにおけるトレードオフについて説明できる。	1		
		ハードウェア記述言語など標準的な手法を用いてハードウェアの設計、検証を行うことができる。	2		
		コンピュータシステム	処理形態の面でのコンピュータシステムの分類である集中処理システムと分散処理システムについて、それぞれの特徴と代表的な例を説明できる。	2	
			ネットワークコンピューティングや組込みシステムなど、実用に供せられているコンピュータシステムの利用形態について説明できる。	2	
			デュアルシステムやマルチプロセッサシステムなど、コンピュータシステムの信頼性や機能を向上させるための代表的なシステム構成について説明できる。	2	
			システム設計には、要求される機能をハードウェアとソフトウェアでどのように実現するかなどの要求の振り分けやシステム構成の決定が含まれることを説明できる。	1	
			ユーザの要求に従ってシステム設計を行うプロセスを説明することができる。	1	
			プロジェクト管理の必要性について説明できる。	1	
		システムプログラム	コンピュータシステムにおけるオペレーティングシステムの位置づけを説明できる。	2	
			プロセス管理やスケジューリングなどCPUの仮想化について説明できる。	2	
			形式言語の概念について説明できる。	2	
			オートマトンの概念について説明できる。	1	
			コンパイラの役割と仕組みについて説明できる。	1	
		その他の学習内容	オームの法則、キルヒホッフの法則を利用し、直流回路の計算を行うことができる。	1	
			トランジスタなど、デジタルシステムで利用される半導体素子の基本的な特徴について説明できる。	1	

				少なくとも一つの具体的なコンピュータシステムについて、起動・終了やファイル操作など、基本的操作が行える。	1		
				少なくとも一つの具体的なオフィススイート等を使って、文書作成や図表作成ができ、報告書やプレゼンテーション資料を作成できる。	3		
				少なくとも一つのメールツールとWebブラウザを使って、メールの送受信とWebブラウジングを行うことができる。	3		
				コンピュータウイルスやフィッシングなど、コンピュータを扱っている際に遭遇しうる代表的な脅威について説明できる。	2		
	専門的能力 の実質化	PBL教育	PBL教育	PBL教育	集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。	2	
					与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。	2	
					状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。	2	
					各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができることを知っている。	3	
				各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。	3		

評価割合

	実験	レポート	合計
総合評価割合	40	60	100
基礎的能力	10	20	30
専門的能力	15	20	35
分野横断的能力	15	20	35

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	卒業研究
科目基礎情報					
科目番号	TE505	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: 8		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	5		
開設期	通年	週時間数	8		
教科書/教材					
担当教員	新谷 洋人				
到達目標					
(1)学習した知識に基づき現象を的確に解析できる。 (2)文章表現力および発表の基礎力を十分にもつことができる。 (3)問題解決のために情報を収集・検討し基本的な提案ができる。 (4)独創性・創造性の基礎的素地を形成できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
問題解決の為に情報収集や検討と研究の立案	問題解決の為に情報収集や検討と研究の立案について、完全に説明できる。	問題解決の為に情報収集や検討と研究の立案について、ある程度説明できる。	問題解決の為に情報収集や検討と研究の立案について、説明できない。		
実験装置やシステムを改良または応用した研究開発	実験装置やシステムを改良または応用して、完全な研究開発ができる。	実験装置やシステムを改良または応用して、ある程度研究開発ができる。	実験装置やシステムを改良または応用して、研究開発できない。		
研究成果のまとめと口頭発表	研究成果のまとめと口頭発表について、完全に実施できる。	研究成果のまとめと口頭発表について、ある程度実施できる。	研究成果のまとめと口頭発表について、実施できない。		
卒業研究報告書の文書の推敲と期限内の提出	卒業研究報告書の文書の推敲と期限内の提出が完全にできる。	卒業研究報告書の文書の推敲と期限内の提出がある程度できる。	卒業研究報告書の文書の推敲と期限内の提出ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	実験系科目（電子通信工学実験Ⅰ，電子通信工学実験Ⅱ，電子通信工学実験Ⅲなど）の最終段階の科目であり，他の科目にも関連して，最終的な総仕上げの科目である。				
授業の進め方・方法	卒業研究は，これまでに修得した工学的知識，経験，調査能力に基づき，未知なる課題に対していくつかの制約条件の下で学生自らが研究計画を立案し，文献調査，実験，調査などを通して問題を解決する研究活動である。指導教員の助言を受けながら，議論や調査，研究の過程を通して問題解決能力を養うとともに，成果を第三者に発表する過程でプレゼンテーション能力を身につける。最後に，研究成果を概要集と卒業研究報告書にまとめることにより，文書作成能力を身につける。				
注意点	卒業研究発表会での評価点が6割に満たなかったものは後日再発表を行ってもらう。再発表でも不合格であった場合は単科での留年となるので注意すること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1.ガイダンス	卒業研究の進め方，評価方法を把握する。配属研究室を選定する。	
		2週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景，目的を的確に理解 4.研究方法，実験方法，システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理，グラフ化，評価 7.中間発表の準備	提示された研究課題を主体的に選択できる。問題解決の為に情報を収集・検討し基本的な提案ができる。文献調査や資料収集に対して自主的，積極的に臨むことができる。文献調査，研究計画および研究結果の予測を立てながら，ハードウェア開発，ソフトウェア開発を行うことができる。得られた実験データや計算結果を整理し，グラフ化して，成果を中間結果として文書にまとめることができる。	
		3週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景，目的を的確に理解 4.研究方法，実験方法，システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理，グラフ化，評価 7.中間発表の準備	同上	
		4週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景，目的を的確に理解 4.研究方法，実験方法，システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理，グラフ化，評価 7.中間発表の準備	同上	
		5週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景，目的を的確に理解 4.研究方法，実験方法，システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理，グラフ化，評価 7.中間発表の準備	同上	
		6週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景，目的を的確に理解 4.研究方法，実験方法，システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理，グラフ化，評価 7.中間発表の準備	同上	

2ndQ	7週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	同上		
	8週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	同上		
	9週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	同上		
	10週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	同上		
	11週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	同上		
	12週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	同上		
	13週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	同上		
	14週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	同上		
	15週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	同上		
	16週				
	後期	3rdQ	1週	2.卒業研究課題の選択 3.研究の背景, 目的を的確に理解 4.研究方法, 実験方法, システム設計の検討 5.実験装置またはシステムの設計試作 6.実験または計算結果の整理, グラフ化, 評価 7.中間発表の準備	提示された研究課題を主体的に選択できる.
			2週	8.中間発表会	卒研の中間経過をまとめ, プロジェクトを用いて, 口頭発表できる.
			3週	9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集, 整理, グラフ化, 評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	実験装置やシステムを改良または応用して, 研究開発を行うことができる. 得られた各種の実験データや計算結果を整理し, グラフ化して, 成果を文書および発表形式にまとめることができる.
			4週	9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集, 整理, グラフ化, 評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	同上
			5週	9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集, 整理, グラフ化, 評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	同上
			6週	9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集, 整理, グラフ化, 評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	同上
7週			9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集, 整理, グラフ化, 評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	同上	

4thQ	8週	9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集、整理、グラフ化、評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	同上
	9週	9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集、整理、グラフ化、評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	同上
	10週	9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集、整理、グラフ化、評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	同上
	11週	9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集、整理、グラフ化、評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	同上
	12週	9.実験装置システムの改良または応用 10.研究データ収集、整理、グラフ化、評価 11.卒業研究報告書作成 12.卒研発表の準備	同上
	13週	13.卒業研究発表会	卒研の成果をまとめ、プロジェクトを用いて口頭発表できる。
	14週	14.卒業研究報告書仕上げ 15.卒業研究報告書提出	卒業研究報告書の文書の推敲を行い、期限内に提出できる。
	15週	14.卒業研究報告書仕上げ 15.卒業研究報告書提出	同上
	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	汎用的技能	汎用的技能	相手を理解した上で、説明の方法を工夫しながら、自分の意見や考えをわかりやすく伝え、十分な理解を得ている。	3		
			ICTやICTツール、文書等を基礎的な情報収集や情報発信に活用できる。	3		
			ICTやICTツール、文書等を自らの専門分野において情報収集や情報発信に活用できる。	3		
			現状と目標を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、そこから主要な原因を見出そうと努力し、解決行動の提案をしようとしている。	3		
			現状と目標を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、発見した課題について主要な原因を見出し、論理的に解決策を立案し、具体的な実行策を絞り込むことができる。	3		
			事象の本質を要約・整理し、構造化（誰が見てもわかりやすく）できる。	3		
			複雑な事象の本質を整理し、構造化（誰が見てもわかりやすく）できる。結論の推定をするために、必要な条件を加え、要約・整理した内容から多様な観点を示し、自分の意見や手順を論理的に展開できる。	3		
	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	
				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	
				クライアントの要求を解決するための設計解を作り出すプロセスを理解し、設計解を創案できる。さらに、創案した設計解が要求を解決するものであるかを評価しなければならないことを理解する。	3	
				クライアントの要求を解決するための設計解を作り出すプロセスを理解し、設計解を創案できる。さらに、創案した設計解が要求を解決するものであるかを評価しデザインすることができる。	3	
評価割合						
		卒業研究論文	発表	合計		
総合評価割合		80	20	100		
専門的能力		80	20	100		

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	メディア工学
科目基礎情報					
科目番号	TE506		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	メディア学入門 (飯田仁、近藤邦雄、稲葉竹俊 共著: コロナ社)				
担当教員	大木 真				
到達目標					
「メディア」とは何であるかを理解し、世の中のメディアについて区分しそれぞれの特徴を学んでいく。人間の感覚器官を理解し、人間の感覚に合わせたメディアの構成や、マンマシンインターフェース、デジタルコンテンツの構成、人と人とを結ぶメディアなど、時代背景を交えながら過去のメディアから最新のメディア、未来のメディアまで幅広く学び理解できる。					
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		
メディアとは五感とメディア	「メディア」という言葉の意味と定義を参考文献を用いて説明できる。メディアの歴史を参考文献を用いて説明できる。人の五感に合わせたメディアの特徴と利点を参考文献を用いて説明できる。	「メディア」という言葉の意味と定義を参考文献を用いて説明できる。メディアの歴史を参考文献を用いて説明できる。人の五感に合わせたメディアの特徴と利点を参考文献を用いて説明できる。	「メディア」という言葉の意味と定義を説明できない。メディアの歴史を説明できない。人の五感に合わせたメディアの特徴と利点を説明できない。		
ICTとメディア メディアコンテンツ	ICTによるメディアの発展と社会への影響を参考文献を用いて説明できる。メディアコンテンツについて、それぞれの特徴と活用を参考文献を用いて説明できる。	ICTによるメディアの発展と社会への影響を参考文献を用いて説明できる。メディアコンテンツについて、それぞれの特徴と活用を参考文献を用いて説明できる。	ICTによるメディアの発展と社会への影響を説明できない。メディアコンテンツについて、それぞれの特徴と活用を説明できない。		
メディアサービス	メディアサービスとして配信・提供されているものの種類、特徴、活用、利益の発生について参考文献を用いて説明できる。メディアサービスの実現に必須である技術について参考文献を用いて説明できる。	メディアサービスとして配信・提供されているものの種類、特徴、活用、利益の発生について参考文献を用いて説明できる。メディアサービスの実現に必須である技術について参考文献を用いて説明できる。	メディアサービスとして配信・提供されているものの種類、特徴、活用、利益の発生について説明できる。メディアサービスの実現に必須である技術について説明できる。		
メディア技術とコミュニケーション能力	人の五感それぞれに基づくコミュニケーションの特徴を講義中に全て体験する。対面していない人と人とのコミュニケーションの特徴を参考文献を用いて説明できる。	人の五感それぞれに基づくコミュニケーションの特徴を講義中にほとんど体験する。対面していない人と人とのコミュニケーションの特徴を参考文献を用いて説明できる。	人の五感それぞれに基づくコミュニケーションの特徴を体験しない。対面していない人と人とのコミュニケーションの特徴を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	4年生までに学んだ専門基礎の応用科目であり、画像処理、ウェブコミュニケーション、コミュニケーション装置学で学ぶ内容を「メディア」という立場での活用・応用を学ぶ。				
授業の進め方・方法	講義を主とするが、グループワークをなるべく多く実施する。それによって、メディアを作成するために必須能力であるコミュニケーション能力 (伝える力) を同時に養う。				
注意点	演習を多く実施するので、まず遅刻・欠席をしないことが重要である。グループワークでは積極的に参加しなければ深い学びは得られない。その他、講義には集中し、講義中に出題する課題をこなしていくことが習得の早道である。質問は講義中はもちろん、講義時間外でも受け付けます。メールでの質問も受け付けるが、FacebookやTwitterなどSNSでの質問は受け付けません。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	初回ガイダンス	科目の概要およびこの科目で学べる内容を理解する。	
	2週	メディアとは 1	(1)「メディア」という言葉の意味と定義を理解し、それを他者に説明できる。(2)文字の発明から現代に至るまでのメディアの歴史を理解し、説明できる。		
	3週	メディアとは 2	(1)「メディア」という言葉の意味と定義を理解し、それを他者に説明できる。(2)文字の発明から現代に至るまでのメディアの歴史を理解し、説明できる。		
	4週	五感とメディア 1	(1)人間の持つ五感の特徴を理解し、説明できる。(2)五感に合わせたメディアの特徴と、それぞれの利点を理解し、説明できる。(3)それぞれの五感に合わせたメディアを設計できる。		
	5週	五感とメディア 2	(1)人間の持つ五感の特徴を理解し、説明できる。(2)五感に合わせたメディアの特徴と、それぞれの利点を理解し、説明できる。(3)それぞれの五感に合わせたメディアを設計できる。		
	6週	五感とメディア 3	(1)人間の持つ五感の特徴を理解し、説明できる。(2)五感に合わせたメディアの特徴と、それぞれの利点を理解し、説明できる。(3)それぞれの五感に合わせたメディアを設計できる。		
	7週	五感とメディア 4	(1)人間の持つ五感の特徴を理解し、説明できる。(2)五感に合わせたメディアの特徴と、それぞれの利点を理解し、説明できる。(3)それぞれの五感に合わせたメディアを設計できる。		
	8週	中間試験			
	2ndQ	9週	ICTとメディア 1	(1)ICTによるメディアの発展と社会への影響を理解し、説明できる。(2)メディアに対するICTの基盤技術の特徴と利点を理解し、説明できる。	

		10週	ICTとメディア2	(1)ICTによるメディアの発展と社会への影響を理解し、説明できる。(2)メディアに対するICTの基盤技術の特徴と利点を理解し、説明できる。	
		11週	ICTとメディア3	(1)ICTによるメディアの発展と社会への影響を理解し、説明できる。(2)メディアに対するICTの基盤技術の特徴と利点を理解し、説明できる。	
		12週	メディアコンテンツ1	映像コンテンツ、サウンドコンテンツ、インタラクティブメディアコンテンツについて、それぞれの特徴と活用を理解し、説明できる。	
		13週	メディアコンテンツ2	映像コンテンツ、サウンドコンテンツ、インタラクティブメディアコンテンツについて、それぞれの特徴と活用を理解し、説明できる。	
		14週	メディアコンテンツ3	映像コンテンツ、サウンドコンテンツ、インタラクティブメディアコンテンツについて、それぞれの特徴と活用を理解し、説明できる。	
		15週	メディアコンテンツ4	映像コンテンツ、サウンドコンテンツ、インタラクティブメディアコンテンツについて、それぞれの特徴と活用を理解し、説明できる。	
		16週	答案返却		
	後期	3rdQ	1週	メディアコンテンツ製作技術1	(1)デジタルコンテンツの製作基礎技術について理解し、説明できる。(2)デジタルコンテンツの製作技術および情報の管理保存方法を理解し、説明できる。(3)インタラクティブメディアコンテンツにおけるユーザーインターフェースの特徴と活用を理解し、説明できる。
			2週	メディアコンテンツ製作技術2	(1)デジタルコンテンツの製作基礎技術について理解し、説明できる。(2)デジタルコンテンツの製作技術および情報の管理保存方法を理解し、説明できる。(3)インタラクティブメディアコンテンツにおけるユーザーインターフェースの特徴と活用を理解し、説明できる。
			3週	メディアコンテンツ製作技術3	(1)デジタルコンテンツの製作基礎技術について理解し、説明できる。(2)デジタルコンテンツの製作技術および情報の管理保存方法を理解し、説明できる。(3)インタラクティブメディアコンテンツにおけるユーザーインターフェースの特徴と活用を理解し、説明できる。
			4週	メディアサービス1	現在、社会のなかで利用されているメディアの中でサービスとして配信・提供されているものの種類、特徴、活用、利益の発生について理解し、説明できる。
			5週	メディアサービス2	現在、社会のなかで利用されているメディアの中でサービスとして配信・提供されているものの種類、特徴、活用、利益の発生について理解し、説明できる。
			6週	メディアサービス3	現在、社会のなかで利用されているメディアの中でサービスとして配信・提供されているものの種類、特徴、活用、利益の発生について理解し、説明できる。
			7週	メディアサービス4	現在、社会のなかで利用されているメディアの中でサービスとして配信・提供されているものの種類、特徴、活用、利益の発生について理解し、説明できる。
			8週	中間試験	
		4thQ	9週	メディアサービスの実現技術1	メディアサービスの実現に必須である通信技術、配信技術について理解し、説明できる。
10週			メディアサービスの実現技術2	メディアサービスの実現に必須である通信技術、配信技術について理解し、説明できる。	
11週			メディアサービスの実現技術3	メディアサービスの実現に必須である通信技術、配信技術について理解し、説明できる。	
12週			コミュニケーション力強化演習1 (シラバスの性質上、後半にまとめて記述したが、上記講義の中で学習が効果的になるよう適宜実施していく)	(1)五感それぞれに基づくコミュニケーションの特徴を体験する。(2)対面していない人と人のコミュニケーションの特徴を理解し、メディア設計へ応用できる。	
13週			コミュニケーション力強化演習2 (シラバスの性質上、後半にまとめて記述したが、上記講義の中で学習が効果的になるよう適宜実施していく)	(1)五感それぞれに基づくコミュニケーションの特徴を体験する。(2)対面していない人と人のコミュニケーションの特徴を理解し、メディア設計へ応用できる。	
14週			コミュニケーション力強化演習3 (シラバスの性質上、後半にまとめて記述したが、上記講義の中で学習が効果的になるよう適宜実施していく)	(1)五感それぞれに基づくコミュニケーションの特徴を体験する。(2)対面していない人と人のコミュニケーションの特徴を理解し、メディア設計へ応用できる。	
15週			コミュニケーション力強化演習4 (シラバスの性質上、後半にまとめて記述したが、上記講義の中で学習が効果的になるよう適宜実施していく)	(1)五感それぞれに基づくコミュニケーションの特徴を体験する。(2)対面していない人と人のコミュニケーションの特徴を理解し、メディア設計へ応用できる。	
16週			答案返却		

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	情報系分野 その他の学習内容	メディア情報の主要な表現形式や処理技法について説明できる。	2	
評価割合					
		試験	演習	合計	
総合評価割合		60	40	100	

専門的能力	20	10	30
分野横断的能力	40	30	70

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	コミュニケーション装置工学
科目基礎情報					
科目番号	TE507		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	一之瀬 優, 「一陸技 無線工学A【無線機器】完全マスター, 第3版」, 情報通信振興会/横山・吉川, 「1・2陸技受験教室2 無線工学A」, 東京電機大学出版局, 「無線従事者国家試験問題集 第1級陸上無線技術士」, 電気通信振興会				
担当教員	下塩 義文				
到達目標					
現在用いられている様々な通信システムについて, 1. システムを構成する基本的な原理・技術を理解し説明できる。 2. システム内の通信機器に使用される回路の動作原理を説明できる。 3. 通信機器の測定に使用される機器の原理および使用法について理解し説明できる。 4. 有線通信システムの概要を説明できる。 ことを目標とする。システムや回路の仕組みをきちんと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		
多重通信方式 デジタル無線伝送	<ul style="list-style-type: none"> FDM方式,TDM方式の仕組みについて理解し, 説明できる。 各種デジタル変調方式を説明し, 計算ができる。 符号間干渉とフィルタ, 伝送品質の評価, 誤り検出と誤り訂正について特徴なども含め説明できる。 多元接続, 中継方式について理解し, 説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> FDM方式,TDM方式の仕組みについて理解し, 説明できる。 各種デジタル変調方式の原理を理解し, 説明できる。 符号間干渉とフィルタ, 伝送品質の評価, 誤り検出と誤り訂正について理解し, 説明できる。 多元接続, 中継方式について理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> FDM方式,TDM方式を知らない。 各種デジタル変調方式の原理を知らない。 符号間干渉, 伝送品質, 誤り検出, 誤り訂正などを知らない。 多元接続, 中継方式を知らない。 		
放送用送受信機	<ul style="list-style-type: none"> AM,FMステレオ放送, FM多重放送について, 特徴なども含め説明できる。 地上デジタルテレビジョン放送, 衛星放送について, 原理等を数式を用いて理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> AM,FMステレオ放送, FM多重放送について理解し, 説明できる。 地上デジタルテレビジョン放送, 衛星放送について, 説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> AM,FMステレオ放送, FM多重放送について知らない。 地上デジタルテレビジョン放送, 衛星放送について知らない。 		
衛星通信 航行支援システム	<ul style="list-style-type: none"> 衛星通信の特徴, 衛星通信回線のネットワーク構成について, 特徴等も含め説明できる。 衛星通信の多元接続, 衛星中継器(トランスポンダ)について説明し, 数式による計算もできる。 測位システム, レーダについて説明でき, 数式で問題を解くことができる。 航空支援システム, GMDSSについて, 特徴等も含め説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 衛星通信の特徴, 衛星通信回線のネットワーク構成について理解し, 説明できる。 衛星通信の多元接続, 衛星中継器(トランスポンダ)について理解し, 説明できる。 測位システム, レーダの仕組みについて理解し, 説明できる。 航空支援システム, GMDSSの仕組みについて理解し, 説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 衛星通信の特徴, 衛星通信回線のネットワーク構成について知らない。 衛星通信の多元接続, 衛星中継器(トランスポンダ)について知らない。 測位システム, レーダについて知らない。 航空支援システムについて知らない。 		
測定用機器 測定	<ul style="list-style-type: none"> 測定信号源, 周波数カウンタについて理解し, 説明できる。 スペクトラムアナライザ, FFTアナライザ, ネットワークアナライザについて説明でき, 数式による計算もできる。 送信機・受信機の測定について説明でき, 評価もできる。 データ伝送品質の測定について説明でき, 評価もできる。 	<ul style="list-style-type: none"> 測定信号源, 周波数カウンタについて理解し, 説明できる。 スペクトラムアナライザ, FFTアナライザ, ネットワークアナライザについて理解し, 説明できる。 送信機・受信機の測定について理解し, 説明できる。 データ伝送品質の測定について理解し, 説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 測定信号源, 周波数カウンタについて知らない。 スペクトラムアナライザ, FFTアナライザ, ネットワークアナライザについて知らない。 送信機・受信機の測定について知らない。 データ伝送品質の測定について知らない。 		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電気通信システムで使用される様々な通信機器, およびこれらで構成される通信システムについて学習する。通信システムとしてはマイクロ波通信, 移動体通信, 衛星通信, テレビジョン放送, 航行援助無線などがある。本講義では, これらのシステムを構成する技術や使用される回路について解説する。また, これらで使用される通信装置の測定法および測定機器についても解説する。				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に, 講義形式で行う。 教科書をよく読み, 国家試験の問題も参考に課題を解いてみる。 本科目は, 各種の通信システムがどのように構成されているか, またどのような原理で動いているかを知ることができ。通信系の仕事に従事したい学生にはぜひ受講して欲しい。 評価は, 授業の都度提出する課題と年4回のレポートで評価する。 				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> 本科目は90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められます。 				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	講義概要, 評価基準の説明	講義概要, 評価基準を理解する。	
		2週	FDM通信方式	FDM方式の仕組みについて理解し, 説明できる。	
		3週	TDM通信方式	TDM方式の仕組みについて理解し, 説明できる。	
		4週	ASK,FSK変調方式	ASK,FSK変調方式の原理を理解し, 方式の説明ができる。	
		5週	PSK, QPSK, QAM通信方式	PSK,QPSK,QAM変調方式の原理を理解し, 方式の説明ができる。	
		6週	SS変調方式	SS変調方式の原理を理解し, 方式の説明ができる。	

後期	2ndQ	7週	ベースバンド伝送方式	符号間干渉とフィルタ, 伝送品質の評価, 誤り検出と誤り訂正について理解し, 説明できる.	
		8週	中間試験	学習した内容について, 理解できているかを確認する.	
		9週	各種多元接続, 中継方式	多元接続, 中継方式について理解し, 説明できる.	
		10週	マイクロ波中継方式	多元接続, 中継方式について理解し, 説明できる.	
		11週	衛星通信方式概要	衛星通信の仕組み, 特徴について理解し, 説明できる.	
		12週	衛星通信回線の多元接続方式	衛星通信回線の多元接続方式について理解し, 説明できる.	
		13週	衛星通信回線設計, 衛星中継器	衛星通信回線設計, 衛星中継器 (トランスポンダ) について理解し, 説明できる.	
		14週	FMステレオ放送, 多重放送	AM, FMステレオ放送, FM多重放送について理解し, 説明できる.	
	15週	期末試験			
	16週	答案返却			
	後期	3rdQ	1週	地デジサービス概要	地上デジタルテレビジョン放送について理解し, 説明できる.
			2週	OFDM通信方式	OFDMについて理解し, 説明できる.
			3週	衛星放送	衛星放送について理解し, 説明できる.
			4週	測位システム	測位システムについて理解し, 説明できる.
			5週	レーダ	レーダについて理解し, 説明できる.
			6週	航空支援システム	航空支援システム, GMDSSについて理解し, 説明できる.
7週			オシロスコープ	オシロスコープについて理解し, 説明できる.	
8週			中間試験	学習した内容について, 理解できているかを確認する.	
4thQ		9週	信号発生器, 周波数カウンタ	測定信号源, 周波数カウンタについて理解し, 説明できる.	
		10週	スペクトラムアナライザ, FFTアナライザ	スペクトラムアナライザ, FFTアナライザについて理解し, 説明できる.	
		11週	ネットワークアナライザ, Sパラメータ	ネットワークアナライザについて理解し, 説明できる. Sパラメータについて理解し, 説明できる.	
		12週	送信機測定	送信機の測定について理解し, 説明できる.	
		13週	受信機測定	受信機の測定について理解し, 説明できる.	
		14週	データ伝送品質測定	アイパターン, ジッタなどのデータ伝送品質の測定について理解し, 説明できる.	
		15週	期末試験		
		16週	答案返却		

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	直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	2	
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	2	
				利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	2	

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

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	アナログシステム
科目基礎情報					
科目番号	TE508		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	アナログ電子回路のキホンのキホン (木村誠聡著、秀和システム)				
担当教員	大石 信弘				
到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> 基本的なアナログ回路の一例として、共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をSpiceを用いて解析できる。 高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。 					
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
アナログ回路を構成する基本的な部品	アナログ回路を構成する基本的な部品の特性をよく理解し、状況に応じて部品の選択ができる		アナログ回路を構成する基本的な部品の特性を理解できる		左記レベルに達しないレベル
基本的なアナログ回路	基本的なアナログ回路である共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をLTSpiceを用いて解析し、理想的な特性との違いの原因について指摘できる		基本的なアナログ回路である共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をLTSpiceを用いて解析できる		左記レベルに達しないレベル
高度なアナログ回路	高度なアナログ回路である変調回路を構成し、その特性を解析できるとともに、デジタル回路であるパルス回路をアナログ回路の解析法を用いて解析し、高周波動作における問題点を指摘できる		高度なアナログ回路である変調回路を構成し、その特性を解析できるとともに、デジタル回路であるパルス回路をアナログ回路の解析法を用いて解析できる		左記レベルに達しないレベル
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	アナログ集積回路の解析と設計を主題として、アナログ回路システムについて解説する。まず、本講義で用いる解析手法であるSpiceを解説し、次に基本的なアナログ回路の解析を行う。さらに、高度なアナログ回路について解析を行う。				
授業の進め方・方法	本科目は受講生を6グループに分けて、グループによる輪講発表を義務付ける。輪講は全部で24回とし、1グループあたり年4回割り当てる。輪講で担当することになった時間において、教科書に書かれている内容、取り上げた回路の構成とLTSpiceでの結果（出力、各接点の電圧・電流・電力の時間変化、周波数特性、位相特性など）、結果の考察、改善の提案、などを発表する。また、レジュメおよびパワーポイントの発表資料も配布すること。				
注意点	この講義の初期においては、LTSpiceを自分で使いこなせるようにしておくことが重要である。また、全体を通して、自分でLTSpiceの条件をいろいろ変えて試しながら、これまでに学んだ電子回路Ⅰ、Ⅱの知識への理解を深めようとする態度を身に付けてほしい。 本科目は学修単位の科目であるため、自宅学習を45H課す。この時間は、LTSpiceのインストール1H、レポート4回の作成(2H×4=8H)、定期試験4回の勉強(5H×4=20H)ならびに輪講発表4回/グループの準備(4H×4=16H)で確保する。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	アナログ回路に必要な法則	オームの法則、キルヒホッフの法則、重ねの理を理解し、インピーダンス軌跡およびアドミタンス軌跡を描くことができる。	
		2週	アナログ回路に必要な法則	オームの法則、キルヒホッフの法則、重ねの理を理解し、インピーダンス軌跡およびアドミタンス軌跡を描くことができる。	
		3週	アナログ回路に必要な法則	オームの法則、キルヒホッフの法則、重ねの理を理解し、インピーダンス軌跡およびアドミタンス軌跡を描くことができる。	
		4週	アナログ回路に必要な法則	オームの法則、キルヒホッフの法則、重ねの理を理解し、インピーダンス軌跡およびアドミタンス軌跡を描くことができる。	
		5週	アナログ回路を構成する部品	アナログ回路を構成する基本的な部品の特性を理解する。	
		6週	アナログ回路を構成する部品	アナログ回路を構成する基本的な部品の特性を理解する。	
		7週	アナログ回路を構成する部品	アナログ回路を構成する基本的な部品の特性を理解する。	
		8週	アナログ回路を構成する部品	アナログ回路を構成する基本的な部品の特性を理解する。	
	2ndQ	9週	中間試験		
		10週	基本のアナログ回路	基本的なアナログ回路の一例として、共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をSpiceを用いて解析できる。	
		11週	基本のアナログ回路	基本的なアナログ回路の一例として、共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をSpiceを用いて解析できる。	
		12週	基本のアナログ回路	基本的なアナログ回路の一例として、共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をSpiceを用いて解析できる。	

後期		13週	基本のアナログ回路	基本的なアナログ回路の一例として、共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をSpiceを用いて解析できる。	
		14週	基本のアナログ回路	基本的なアナログ回路の一例として、共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をSpiceを用いて解析できる。	
		15週	定期試験		
		16週	前期のまとめ	前期に学んだ事柄を再確認する。	
	3rdQ		1週	基本のアナログ回路	基本的なアナログ回路の一例として、共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をSpiceを用いて解析できる。
			2週	基本のアナログ回路	基本的なアナログ回路の一例として、共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をSpiceを用いて解析できる。
			3週	基本のアナログ回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を基本的なアナログ回路の一例として、共振回路、増幅回路、演算回路、フィルタ、電源回路を構成することができ、その特性をSpiceを用いて解析できる。
			4週	高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。
			5週	高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。
			6週	高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。
			7週	高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。
			8週	中間試験	
	4thQ		9週	高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。
			10週	高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。
			11週	高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。
			12週	高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。
13週			高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。	
14週			高度なアナログ回路とデジタル回路	高度なアナログ回路の一例として、変調回路を構成し、その特性を解析できる。また、デジタル回路の一例としてパルス回路を構成し、その動作をアナログ回路の解析法を用いて、高周波動作における問題点を指摘できる。	
15週			定期試験		
16週			後期のまとめ	後期に学んだ事柄を再確認する。	

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	電子回路	利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	4	
				トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	4	
				演算増幅器の特性を説明できる。	4	
				反転増幅器や非反転増幅器等の回路を説明できる。	4	

評価割合

	試験	発表	レポート	合計
総合評価割合	70	10	20	100
基礎的能力	35	5	10	50
専門的能力	35	5	10	50

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	デジタルシステム
科目基礎情報					
科目番号	TE509		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	小林優, FPGAボードで学ぶ組み込みシステム開発入門[altera編], 技術評論社 / Intel Altera Laboratory Exercises				
担当教員	本木 実				
到達目標					
デジタルシステムは、今日、身近に広く普及している。解説による理解と演習による体験を併せて身につける。 ①HDLを基本的なデジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。 ②デジタルシステム設計応用回路を設計し、実装できる。 ③各種デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。 ④マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて理解できる。					
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		
HDLによるデジタルシステム設計	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路を独自に設計し、FPGAボードに実装できる。FPGA内臓CPU (ソフトコア)、キーボード、マウス、画面などの周辺装置とのインターフェース回路をFPGAボードに作成し、独自に改変できる。	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。FPGA内臓CPU (ソフトコア)、キーボード、マウス、画面などの周辺装置とのインターフェース回路をFPGAボードに作成できる。	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路の設計ができない。FPGAボードに実装できない。FPGA内臓CPU (ソフトコア)、キーボード、マウス、画面などの周辺装置とのインターフェース回路をFPGAボードに作成できない。		
各種デジタルインターフェース	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について詳細に理解し、詳しく具体的に説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について詳細に理解し、詳しく具体的に説明できる。	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。ドライバに関する演習が行え、実装について理解し、説明できる。	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について説明できない。ドライバに関する演習が行えない。実装について説明できない。		
マイコンによるデジタルシステム	AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したデジタルシステムについて詳細に理解し、具体的に詳しく説明できる。マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて詳細に理解できる。	AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したデジタルシステムについて理解し、説明できる。マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて理解できる。	AVR,ARMなどのマイコン・プロセッサを利用したデジタルシステムについて説明できない。マイコン・プロセッサを用いたデジタル制御システムについて理解できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	各種デジタルシステム、デジタル制御システムについて解説する。まず、HDLとFPGAによるデジタルシステムの回路設計について演習し、ソフトCPUプロセッサ、周辺回路、メモリコントローラ製作の応用システムの実習を行う。つぎに、シリアル通信としてI2C,SPI,Ethernetなどの各種汎用のデジタルインターフェース技術について述べ、PCと連携して動作するデジタルシステムを題材にハードウェア技術およびドライバなどのソフトウェア技術を理解する。また、AVR,ARMなどのマイコンやプロセッサを利用したデジタルシステムについてその実例を紹介する。				
授業の進め方・方法	本科目は、計算機工学、計算機工学Ⅱ、デジタル設計の流れの科目の最後の科目に相当し、これら全科目の応用的な位置づけとなる。講義、演習、レポートを通じ理解を深める。教科書について講義により、理解を深める。また、演習により、実際に論理合成ツールによるプロジェクトを作成・実行することによって、実装技法も学ぶ。定期試験と平常点（講義中の課題、レポート）で評価する。定期試験（70%）、平常点（30%）を総合して総合評価とする。総合評価の60%以上を合格基準とする。				
注意点	本科目は、幅広いデジタルシステムの基礎と一部の応用とを学ぶ。各自、興味と問題意識を持った自主的な取り組みにより、理解と創造性が培われる。質問は、講義中はもちろん、教員室、電子メールなどでも受け付ける。規定授業時間数は60時間である。90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められる。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本科目の全体の概要を理解できる。	
		2週	HDLによるデジタルシステム設計(1)	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。ソフトロジックアナライザが使用できる。	
		3週	HDLによるデジタルシステム設計(2)	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。ソフトロジックアナライザが使用できる。	
		4週	HDLによるデジタルシステム設計(3)	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。ソフトロジックアナライザが使用できる。	
		5週	HDLによるデジタルシステム設計(4)	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。ソフトロジックアナライザが使用できる。	
		6週	HDLによるデジタルシステム設計(5)	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。ソフトロジックアナライザが使用できる。	
		7週	HDLによるデジタルシステム設計(6)	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。ソフトロジックアナライザが使用できる。	
		8週	HDLによるデジタルシステム設計(7)	HDLを用いてカウンタ、時計など基本的なデジタル回路を設計し、FPGAボードに実装できる。ソフトロジックアナライザが使用できる。	
	2ndQ	9週	中間試験		

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

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ
総合評価割合	70	30	0	0	0
基礎的能力	35	15	0	0	0
専門的能力	35	15	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	実装工学
科目基礎情報					
科目番号	TE510		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	プリント板と実装技術				
担当教員	伊山 義忠				
到達目標					
<p>分布定数回路について、四端子行列、散乱行列のパラメータを用いた基礎的な解析ができる。 応力とひずみについて、基本説明と基礎的計算ができる。 熱が実装に及ぼす影響に関して、基本説明と熱抵抗を用いた基礎的計算ができる。 信頼性や故障率の定義と概念や、信頼性試験方法について理解し説明できる。</p>					
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	
高周波回路の解析		分布定数回路により高周波領域での伝送線路の理論的な取り扱いを説明できる。さらに、伝送線路を介した整合のとおり方について説明できる。	高周波領域での伝送線路の理論的な取り扱いを説明できる。さらに、高周波領域における回路定数の測定原理について説明できる。	高周波領域での伝送線路の理論的な取り扱いを説明できない。また、高周波領域における回路定数の測定原理について説明できない。	
材料力学の基本		形状の異なる材料における、複雑な応力ひずみ関係、ひずみの経時変化について理解し説明できる。また、断面形状が異なる部材の応力、ひずみを計算できる。	応力とひずみについて理解し説明できる。また、断面形状が異なる部材の応力、ひずみを計算できる。	応力とひずみについて説明できない。また、応力、ひずみを計算できない。	
熱解析の基本		熱伝導、熱伝達、熱放射における伝熱形式を理解して説明できる。さらに、伝熱量を計算できる。	熱伝導、熱伝達、熱放射における伝熱形式について説明できる。	熱伝導、熱伝達、熱放射における伝熱形式について説明できない。	
信頼性技術		信頼性工学の重要性について理解し、説明できる。また、信頼性技術に関する用語について十分な説明ができる。	信頼性工学の必要性について説明できる。また、基本的な信頼性技術に関する用語について説明ができる。	信頼性工学の必要性について説明できない。また、基本的な信頼性技術に関する用語について説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本科目では、電子機器を実現するうえで不可欠な実装技術に関して、関連する技術分野の基礎的な事項を講義する。中心とする技術分野は、超高周波回路、材料工学、熱工学、信頼性工学、の各基礎分野である。				
授業の進め方・方法	まず、分布定数回路の考え方を中心にして、高周波の伝搬と伝搬路や負荷特性の表現式について説明する。ここでは特に、超高周波回路の解析でよく用いられているスミスチャートについて詳しく取り上げる。シミュレータ利用が可能な場合には、その演習を併用する。これらの学習を通して、二ポート回路の基礎公式と接続法、フィルタ回路への応用、分布定数回路に関する定性的な知見と定量的解析能力を養う。ついで、実装構造を実現する視点から、材料工学の基礎として、応力とひずみ、ならびに破壊現象について説明する。そのうえで、熱が実装に及ぼす影響、ならびに熱抵抗を用いた解析手法について説明する。これらが実装に及ぼす影響を踏まえた上で、さらに、信頼性技術に関わり、そのうえで、信頼性の概念・用語の定義と評価手法に主眼を置いた説明を行う。最後に、実装構造の例として具体的に、半導体パッケージを取り上げて、実装構造に関わる説明を加える。				
注意点	規定授業時数は60時間です。本科目は90分の授業に対して、90分程度の自学学習が課せられます。自学学習では、超高周波回路の解析演習、ならびに、テキスト記載のキーテーマやキーワードの習得に努めてください。評価は、定期試験全4回の点数と授業内容に関連した演習・課題・レポート点とを80%と20%に配分して評価し、60%以上の得点率で目標達成とみなします。なお、シミュレータ演習実施の場合には、実技面にも配慮して、その配分を70%と30%にすることがあります。				
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	実装工学の技術的な位置付け、授業内容概要、学習方法を理解する。	
		2週	分布定数回路の基本方程式と分布定数線路の解析 (1)	線路の場合についての基礎方程式を理解し、その導出ができる。	
		3週	分布定数回路の基本方程式と分布定数線路の解析 (2)	基礎方程式から主要なパラメータを導出できる。さらに、整合器、バランなどへ応用できることを理解し説明できる。	
		4週	分布定数回路の基本方程式と分布定数線路の解析 (3)	伝搬路に関わる各種定数相互の関係を理解し、それら定数を用いて回路中の電圧、電流の状態を計算できる。また、定在波について理解し、説明できる。	
		5週	四端子網の基礎公式・等価回路と変換 (1)	四端子回路網の行列による表現法、各種パラメータの意味、などについて説明と計算ができる。	
		6週	四端子網の基礎公式・等価回路と変換 (2)	Sパラメータについて理解し、説明することができる。	
		7週	高周波伝送路 (1)	高周波実装で用いられる各種伝送路の形式と特質を理解し説明できる。	
		8週	高周波伝送路 (2)	各種伝送路の電波伝搬状態と線路設計式について理解し説明できる。	
	2ndQ	9週	前期中間試験		
		10週	スミスチャートと高周波回路 (1)	スミスチャートの原理を理解し、説明できる。	
		11週	スミスチャートと高周波回路 (2)	スミスチャート上に負荷インピーダンスを表すことができる。また、スミスチャート上から負荷インピーダンスを読み取ることができる。	
		12週	スミスチャートと高周波回路 (3)	スミスチャート上に描かれたRLC回路の周波特性について理解し、説明することができる。	

		13週	スミスチャートと高周波回路（４）	スミスチャートを用いて、集中定数素子によるインピーダンスマッチングができる。
		14週	スミスチャートと高周波回路（５）	スミスチャートを用いて、線路を介した負荷に対してのインピーダンスマッチングを行うことができる。
		15週	前期期末試験	
		16週	答案返却	問題解答を復習し、さらに、必要な補足説明、関連事項について講義を受ける。
後期	3rdQ	1週	材料力学および機械材料の基本概念	実装工学における材料力学の重要性について、理解し説明できる。
		2週	応力とひずみ（１）	基本的な概念のうち、圧縮応力、引張応力、せん断応力、について理解し、説明できる。
		3週	応力とひずみ（２）	応力とひずみとの関係について理解し、実装との関連において説明できる。
		4週	応力とひずみ（３）	単位系を理解したうえで、応力とひずみについての計算ができる。
		5週	応力とひずみ（４）	経時変化と疲労について、理解し説明できる。また、高周波実装において用いられる金属材料に関わり、鉄鋼材料、アルミニウム材料についてその概要を理解し、説明することができる。
		6週	熱設計の基本概念	実装工学における熱設計の重要性について、理解し説明できる。
		7週	各種伝熱形式における熱移動	熱移動における基本的な概念である、熱伝導、対流、放射、について理解し、実装との関連において説明できる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	熱回路網法（１）	単位系を理解したうえで、熱抵抗を用いた伝熱量についての計算ができる。
		10週	熱回路網法（２）	熱抵抗を用いた伝熱量についての簡単な計算ができる。
		11週	信頼性の定義と内容	半導体デバイスや電子装置などについての信頼性、故障率等の定義を理解し説明できる。 故障率などの信頼性項目についての計算ができる。
		12週	半導体デバイスの故障率	典型的な故障率と時間との関係について理解し、説明できる。また、故障率と信頼度についての簡単な計算ができる。
		13週	集積回路の故障原因 信頼性試験と故障への対策	MOS集積回路の故障、例えば、エレクトロマイグレーション、ストレスマイグレーション等の特性や原因を理解し説明できる。半導体デバイスや電子装置などについての主要な信頼性試験方法を理解し説明できる。 故障対策としての設計方法や製造方法等を理解し説明できる。
		14週	パッケージ実装の実際	各種システムに用いられるマイクロ波受動/能動回路の概要を理解し説明できる。
		15週	後期期末試験	
		16週	答案返却	問題解答と必要な補足説明を行い、進路に応じた学習についても説明する。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
		試験	課題演習	レポート	合計
総合評価割合		80	10	10	100
基礎的能力		30	0	0	30
専門的能力		40	5	5	50
分野横断的能力		10	5	5	20

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017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	TE511		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	西原 浩、裏升 吾 共著、「新版 光エレクトロニクス入門」、コロナ社				
担当教員	小田川 裕之				
到達目標					
(1) Maxwellの方程式から波動方程式を導出する方法を理解する。また、平面波解、速度、波動波動インピーダンスについて理解する。 (2) 偏光について理解する。 (3) 反射、屈折、回折、集光について理解する。 (4) 導波モード、光ファイバの原理について概要を理解する。 (5) レーザの原理について概要を理解する。 (6) 偏光や回折を利用した光素子について理解する。 (7) 光通信、光メモリ、及び、レーザ応用機器について原理や動作を理解する。 (8) 基本的な光計測技術について理解する。					
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		
Maxwellの方程式から波動方程式を導出する方法を理解する。また、平面波解、速度、波動波動インピーダンスについて理解する。	Maxwellの方程式から波動方程式を導出することができる。また、波動方程式の平面波解から、速度、波動波動インピーダンスについて説明できる。	Maxwellの方程式から波動方程式を導出することができる。また、速度、波動波動インピーダンスと誘電率、透磁率の関係について説明できる。	光の速度、波動波動インピーダンスと誘電率、透磁率の関係について説明できる。		
偏光について理解する。	電解ベクトルの位相差と、直線偏光、円偏光、楕円偏光との関係を対応させて説明できる。	直線偏光、円偏光、楕円偏光について説明でき、電解ベクトルの位相差が関係していることを説明できる。	直線偏光、円偏光、楕円偏光があることを説明できる。		
反射、屈折、回折、集光について理解する。	反射、屈折、回折、集光について概要を説明でき、基本的な問題を解くことができる。	反射、屈折、回折、集光について、基本的な問題を解くことができる。	反射、屈折、回折、集光に関する公式を覚えていく。		
導波モード、光ファイバの原理について概要を理解する。	導波モードについて概要を説明できる。また、光ファイバの原理と種類、及び、その得失を説明できる。	導波モードや、光ファイバの原理について概要を説明できる。	光ファイバの種類を覚えていく。		
レーザの原理について概要を理解する。	誘導放出と発振波長、反転分布、ポンピング、共振器構造など、レーザの原理について定性的に説明できる。	レーザにおける誘導放出と発振波長について説明できる。明できる。	誘導放出、反転分布、ポンピング、共振器構造などについて、断片的に説明できる。		
偏光や回折を利用した光素子について理解する。	偏光や回折を利用した光変調器や、偏向器の動作原理を説明でき、具体的な問題を解くことができる。	偏光や回折を利用した光変調器や、偏向器の原理を説明できる。	偏光や回折を利用した光変調器や、偏向器の動作を断片的に説明できる。		
光通信、光メモリ、及び、レーザ応用機器について原理や動作を理解する。	光通信、光メモリ、及び、レーザ応用機器について原理や動作を定性的に説明でき、具体的な問題を解くことができる。	光通信、光メモリ、及び、レーザ応用機器について原理や動作を定性的に説明できる。	光通信、光メモリ、及び、レーザ応用機器について原理や動作を断片的に説明できる。		
基本的な光計測技術について理解する。	基本的な光計測技術について説明でき、具体的な問題を解くことができる。	基本的な光計測技術について説明できる。	基本的な光計測技術について断片的に説明できる。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	レーザーによるコヒーレント光を用いた光エレクトロニクスは、通信、計測、記録など幅広く応用されている。まず、その基本となる電磁波の波動的な取り扱いについて説明し、偏光、屈折、干渉とその応用である光変調について説明する。また、光エレクトロニクスの基礎となる、レーザ、フォトダイオード、光ファイバについて説明し、それらを用いた光通信、光メモリ、光計測について解説する。				
授業の進め方・方法	質問を受付ながら板書による説明と問題演習によって進める。適宜レポートを課す。				
注意点	光技術は様々な分野で用いられているが、いくつかの基本原則を理解すれば仕組みを把握できるものが多い。本講義ではそれらの基本を理解することに重点を置くので、光技術を学びたい人はぜひ受講することを薦める。この科目では、1単位あたり15時間の自学自習が求められる。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	科目の概要と評価方法 (解説)	科目の概要と評価方法について理解する。	
		2週	自然光とレーザー光 (解説)	レーザー光の特徴について理解する。	
		3週	波動光学による取り扱い1 (解説)	マクスウェルの方程式から波動方程式を導く方法について理解する。	
		4週	波動光学による取り扱い2 (解説)	波動方程式の平面波解から、光の伝搬定数について理解する。	
		5週	偏光 (解説)	直線偏光、円偏光について理解する。	
		6週	反射と屈折 (解説)	スネルの法則、ブルースター角、光の干渉について理解する。	
		7週	コヒーレンス、回折、集光 (解説)	コヒーレントな光とは何か理解する。また、スリットからの回折、ブラッグ回折、及び、レンズによる集光について理解する。	
		8週	問題演習 (演習)	前回までの章末問題が解けるようになる。	
	2ndQ	9週	前期中間試験	問題を解く	

後期	3rdQ	10週	光の閉じ込めと導波モード1（解説）	スラブ光導波路の導波モードについて概要を理解する。	
		11週	光の閉じ込めと導波モード2（解説）	導波モードのカットオフについて理解する。	
		12週	光ファイバ（解説）	光ファイバの原理と種類の概要を理解する。	
		13週	レーザの原理	自然放出と誘導放出、反転分布、縦モードについて理解する。また、He-Neレーザの動作原理を理解する。	
		14週	半導体レーザ	直接遷移と間接遷移など半導体レーザの原理や、その他の固体レーザについて概要を理解する。	
		15週	問題演習（演習）	前回までの章末問題が解けるようになる。	
		16週	期末試験の答案返却と解説（解説）	試験までの内容について理解を確実にする	
	4thQ	4thQ	1週	位相板、波長板	位相板、波長板について動作を理解する。
			2週	偏光子、光アイソレータ	ウォラストンプリズム、多層膜光ビームスプリッタの動作を理解する。また、1/4波長板と偏光子で構成される光アイソレータの動作について理解する。
			3週	波長フィルタ・分波素子1	プリズム、干渉フィルタ、多層膜反射について動作を理解する。
			4週	波長フィルタ・分波素子2、非相反素子	波長分波グレーティング、ファラデー効果を用いた光アイソレータについて動作を理解する。
			5週	光検出器	pinホトダイオードの動作の概要を理解する。
			6週	光変調素子1	音響光学光変調器について動作を理解する。
			7週	光変調素子2、光ビーム走査	電気光学光変調器の原理、及び、導波路型光変調器について動作を理解する。超音波光偏向器の動作を理解する。
			8週	問題演習（演習）	前回までの章末問題が解けるようになる。
		9週	後期中間試験	問題を解く	
10週	光ファイバ通信システム	分散、損失、多重化技術、光増幅技術について概要を理解する。			
11週	光メモリ	光ディスクの原理、及び、非点収差法について理解する。			
12週	光計測1	光パルス伝搬時間測定法、光強度変調法、レーザ干渉計、エンコーダについて動作を理解する。			
13週	光計測2、	レーザドップラー速度計、光ジャイロについて動作を理解する。			
14週	レーザ応用機器	バーコードリーダ、レーザプリンタなどの応用機器の動作を理解する。			
15週	問題演習（演習）	前回までの章末問題が解けるようになる。			
16週	総合試験の答案返却と解説（解説）	試験までの内容について理解を確実にする			

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
		試験	レポート	合計	
総合評価割合		90	10	100	
基礎的能力		0	0	0	
専門的能力		90	10	100	
分野横断的能力		0	0	0	

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気通信法規		
科目基礎情報							
科目番号	TE512		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1			
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5			
開設期	前期		週時間数	1			
教科書/教材	1,2陸技受験教室電波法規 (吉川忠久・東京電機大学出版局)						
担当教員	西山 英治						
到達目標							
この科目は第1級陸上特殊無線技士の認定にかかる科目で卒業後資格取得を希望する学生は必ず履修すること。また、上級資格の1陸技、2陸技を取得予定の学生も取得を勧める。							
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		電波法の概要を詳細に理解できる。	電波法の概要を理解できる。	電波法の概要を理解できない。			
評価項目2		無線局の免許を詳細に理解できる。	無線局の免許を理解できる。	無線局の免許を理解できない。			
評価項目3		無線設備・無線従事者を詳細に理解できる。	無線設備・無線従事者を理解できる。	無線設備・無線従事者を理解できない。			
評価項目4		運用・書類・監督を詳細に理解できる。	運用・書類・監督を理解できる。	運用・書類・監督を理解できない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	この科目は第1級陸上特殊無線技士の認定にかかる科目で卒業後資格取得を希望する学生は必ず履修すること。また、上級資格の1陸技、2陸技を取得予定の学生も取得を勧める。						
授業の進め方・方法	講義を中心におこなう。						
注意点	無線技術士の初級プロ資格として活躍できる資格なので全員に履修してほしい。						
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	電波法の目的	電波法の目的			
		2週	電波法の用語	電波法の用語を理解できる。			
		3週	無線局の免許・欠格事項	無線局の免許・欠格事項を理解できる。			
		4週	無線局の免許の申請・予備免許の付与	無線局の免許の申請・予備免許の付与を理解できる。			
		5週	落成検査・免許の拒否・付与	落成検査・免許の拒否・付与を理解できる。			
		6週	免許の有効期間・再免許・免許状	免許の有効期間・再免許・免許状			
		7週	免許後の変更・免許の承継	免許後の変更・免許の承継を理解できる。			
		8週	中間試験	中間試験の内容を概ね理解できる。			
	2ndQ	9週	無線設備の用語・電波の型式・空中線電力・電波の質	無線設備の用語・電波の型式・空中線電力・電波の質を理解できる。			
		10週	安全施設・周波数測定装置	安全施設・周波数測定装置を理解できる。			
		11週	測定器の校正・周波数安定の条件	測定器の校正・周波数安定の条件を理解できる。			
		12週	無線従事者	無線従事者について理解できる。			
		13週	運用	無線局の運用について理解できる。			
		14週	書類	無線局に備え付けるべき書類について理解できる。			
		15週	監督	総務大臣が行う監督について理解できる。			
		16週	定期試験	定期試験の内容を概ね理解できる。			
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		
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	30	0	0	0	0	0	30
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	30	0	0	0	0	0	30

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	知的生産学
科目基礎情報					
科目番号	TE513		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	1	
教科書/教材	「平成29年度知的財産権制度説明会（初心者向け）テキスト」特許庁、「ヒット商品はこうして生まれた」日本弁理士会、その他プロジェクト提示資料				
担当教員	教務係（または非常勤講師）				
到達目標					
1. 知的財産権の重要性を理解する。 2. 特許の検索法を理解し、具体的な例を検索し調べることができる。 3. 特許出願に必要な書類作成に必要な事項を理解し、基礎的な書類を作成できる。					
ルーブリック					
	評価項目	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	知的財産権の重要性	知的財産権の重要性を完全に理解できている。	知的財産権の重要性を理解できている。	知的財産権の重要性を殆ど理解できない。	
評価項目2	特許の検索法と具体的例の検索	特許の検索法を完全に理解し、具体的な例を正確に検索し調べることができる。	特許の検索法を理解し、具体的な例を検索し調べることができる。	特許の検索法を殆ど理解できなく、具体的な例を検索し調べることができない。	
評価項目3	特許出願に必要な書類作成	特許出願に必要な書類作成に関する事項を完全に理解し、基礎的な書類を正確に作成できる。	特許出願に必要な書類作成に関する事項を理解し、基礎的な書類を作成できる。	特許出願に必要な書類作成に関する事項を殆ど理解できなく、基礎的な書類を作成できない。	
評価項目4	技術者の心得	研究を実施する際の技術者の心得を完全に理解し、説明できる。	研究を実施する際の基本的な技術者の心得を理解し、説明できる。	研究を実施する際の技術者の心得を理解できず、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	弁理士を講師に迎え、知的財産、特に特許に関する講義を行う。次に、PCを用いた特許検索方法を説明し、演習により理解を深める。その後、特許出願に必要な書類の作成について学び、具体的に書類作成演習を行い、全体を通して知的財産の重要性を学ぶ。				
授業の進め方・方法	後期の8週で講義とパソコンを使った演習を行う。残りは課題レポートを各自が行う。				
注意点	卒業研究など、研究開発を行う上で、知的財産権や特許に関する理解を深め、今後の研究開発を行う中で、その必要性和重要性を身に付けさせる科目である。本科目は学修単位である。調査・レポート作成など、放課後・家庭でのべ30時間の自学学習が課せられる。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	知的財産法の概要	特許、意匠、商標、著作権の重要性を理解し、説明できる。また、技術者倫理の法令遵守についてを理解し、説明できる。	
		2週	特許法の概要	特許要件、手続の流れ、補正、権利侵害までを理解し、説明できる。	
		3週	特許法の概要	特許要件、手続の流れ、補正、権利侵害までを理解し、説明できる。	
		4週	特許文献検索	PCを用いた特許の検索法について理解し、説明できる。	
		5週	特許文献検索	PCを用いた特許の検索法について理解し、説明できる。また、権利範囲の考え方について理解し、説明できる。	
		6週	明細書の書き方、読み方	特許出願書類の作成の基本を理解し、簡単な書類を作成することができる。	
		7週	明細書の書き方、読み方	特許請求の範囲の記載は難しいことを実体験し、特許検索法や特許出願書類に関するレポートを作成できる。	
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	技術者倫理	答案返却、研究を実施する際の技術者の心得を理解し、説明できる。	
		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
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	相手の意見を聞き、自分の意見を伝えることで、円滑なコミュニケーションを図ることができる。	2	
			相手を理解した上で、説明の方法を工夫しながら、自分の意見や考えをわかりやすく伝え、十分な理解を得ている。	2	

			集団において、集団の意見を聞き、自分の意見も述べ、目的のために合意形成ができる。	2	
			目的達成のために、考えられる提案の中からベターなものを選び合意形成の上で実現していくことができ、さらに、合意形成のための支援ができる。	2	
			ICTやICTツール、文書等を基礎的な情報収集や情報発信に活用できる。	3	
			ICTやICTツール、文書等を自らの専門分野において情報収集や情報発信に活用できる。	3	
			現状と目標を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、そこから主要な原因を見出そうと努力し、解決行動の提案をしようとしている。	3	
			現状と目標を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、発見した課題について主要な原因を見出し、論理的に解決策を立案し、具体的な実行策を絞り込むことができる。	3	
			事象の本質を要約・整理し、構造化（誰が見てもわかりやすく）できる。	3	
			複雑な事象の本質を整理し、構造化（誰が見てもわかりやすく）できる。結論の推定をするために、必要な条件を加え、要約・整理した内容から多様な観点を示し、自分の意見や手順を論理的に展開できる。	3	

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	40	60	100
基礎的能力	20	40	60
専門的能力	10	10	20
分野横断的能力	10	10	20