

茨城工業高等専門学校				専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース				開講年度		平成27年度 (2015年度)					
学科到達目標															
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
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門	必修	特別研究Ⅰ	0001	学修単位	6									長洲正浩, 山口一弘, 成慶弥生, 琥珀宗男, 澤島淳二, 澤畑博人, 三宅晶子, 菊池誠嘉, 岡本安修, 細勉, 佐藤桂輔, 小沼弘幸, 山智章, 村上倫子, 小野寺礼尚	
						9		9							
専門	選択	電力システム工学特論	0003	学修単位	2	2								長洲正浩, 成慶琥珀	
専門	選択	光波電子工学	0004	学修単位	2	2								弥生宗男	
専門	選択	音声信号処理	0005	学修単位	2			2						市毛勝正	
専門	選択	オートマトン	0006	学修単位	2			2						吉成偉久	
専門	選択	電磁気学特論	0007	学修単位	2	2								澤島淳二	
専門	必修	特別研究Ⅱ	0008	学修単位	8									長洲正浩, 山口一弘, 成慶弥生, 琥珀宗男, 澤島淳二, 澤畑博人, 三宅晶子, 服部綾佳, 菊池誠嘉, 岡本安修, 細勉, 佐藤桂輔, 小沼弘幸, 山智章, 村上倫子, 小野寺礼尚	
										12		12			
専門	選択	電子物性工学	0009	学修単位	2							2		若松孝	
専門	選択	電子材料特論	0010	学修単位	2							2		山口一弘	
専門	選択	センサー工学	0011	学修単位	2							2		若松孝	
専門	選択	技術英語AE	0012	学修単位	2					2				加藤文武	

長洲正
浩,山一弘
口,成慶
垠,弥男
生,宗
澤島
淳二
澤畑
博人
三宅
晶子
菊池
誠,原
嘉昭
岡本
修,安
細,勉
佐藤
桂輔
小沼
弘幸
丸山
智章
村上
倫子
小野
寺礼尚

長洲正
浩,成
慶垠

弥生 宗
男

市毛 勝
正

吉成 偉
久

澤島 淳
二

長洲正
浩,山一弘
口,成慶
垠,弥男
生,宗
澤島
淳二
澤畑
博人
三宅
晶子
服部
綾佳
菊池
誠,原
嘉昭
岡本
修,安
細,勉
佐藤
桂輔
小沼
弘幸
丸山
智章
村上
倫子
小野
寺礼尚

若松 孝

山口 一
弘

若松 孝

加藤 文
武

専門	選択	システム制御工学	0013	単修学 位	2							2	田辺 隆 也	
----	----	----------	------	----------	---	--	--	--	--	--	--	---	-----------	--

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	特別研究 I
科目基礎情報						
科目番号	0001			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	学修単位: 6	
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース			対象学年	専1	
開設期	通年			週時間数	前期:9 後期:9	
教科書/教材						
担当教員	長洲 正浩,山口 一弘,成 慶瑛,弥生 宗男,澤畠 淳二,澤畑 博人,三宅 晶子,菊池 誠,原 嘉昭,岡本 修,安細 勉,佐藤 桂輔,小沼 弘幸,丸山 智章,村上 倫子,小野寺 礼尚					
到達目標						
1.専門分野の知識を活用し、新たな課題に取り組むことができる。 2.与えられた制約の下で、自主的に問題解決に向け、計画を立案し、継続してそれを実行できる。 3.研究結果を論理的に考え、論文にまとめることができる。 4.研究について他者とコミュニケーションやディスカッションができる。 5.学協会で論理的に一貫性のあるプレゼンテーションができる。 6.研究成果の概要を英文で記述できる。						
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	専門基礎知識を活用し、新たな課題に十分に取り組むことができている。		専門基礎知識を活用し、新たな課題に取り組むことができている。		専門基礎知識を活用し、新たな課題に取り組むことができていない。	
評価項目2	与えられた制約の下で、自主的に問題解決に向け、計画を立案し、継続してそれを実行することが十分できる。		与えられた制約の下で、自主的に問題解決に向け、計画を立案し、継続してそれを実行できる。		与えられた制約の下で、自主的に問題解決に向け、計画を立案し、継続してそれを実行できない。	
評価項目3	研究結果を理論的に考え、論文にまとめることが十分できる。		研究結果を理論的に考え、論文にまとめるができている。		研究結果を理論的に考え、論文にまとめることができていない。	
評価項目4	研究結果を理論的に考え、論文にまとめることができていない。		研究について他者とコミュニケーションやディスカッションができる。		研究について他者とコミュニケーションやディスカッションができない。	
評価項目5	学協会で論理的に一貫性のあるプレゼンテーションが十分できる。		学協会で論理的に一貫性のあるプレゼンテーションができる。		学協会で論理的に一貫性のあるプレゼンテーションができない。	
評価項目6	研究成果の概要を英文で十分記述できる。		研究成果の概要を英文で記述できる。		研究成果の概要を英文で記述できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育目標 (B) (ホ) 学習・教育目標 (F) (リ)						
教育方法等						
概要	研究の計画立案から装置の作成、理論解析、シミュレーション、実験、測定、結果のまとめかたと考察など、それぞれのテーマに応じた手順により論文作成を行い、研究の目的、方法、結果を明確に捉え、的確に評価できる総合的な実践能力を育成する。					
授業の進め方・方法	専攻科の主要目的の一つとなっている研究能力の養成・向上について、各自が能動的に捉え、自己研鑽に励んで欲しい。					
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	電力変換器の低損失制御技術と予防保全のための要素技術に関する研究 (長洲)			
		2週	高機能性電子材料の開発 (山口)			
		3週	大容量、高効率電力変換回路と制御方法に関する研究 (成)			
		4週	磁性フォトニック結晶の応用に関する研究 (弥生)			
		5週	新規半導体薄膜の作製と評価 (澤畠)			
		6週	無線通信とセンサによる情報利用の研究 (岡本, 澤畑)			
		7週	荷電粒子と電磁波の計測・数値解析に基づく医用・宇宙放射線の研究 (三宅)			
		8週	制御系の安定性・モデリング・同定等に関する研究 (菊池)			
	2ndQ	9週	新規機能性材料の開発 (原)			
		10週	衛星測位の応用の研究、食品加熱処理装置の研究、無線通信とセンサによる情報利用の研究 (岡本)			
		11週	遠隔医療診断支援に関する研究 (丸山、安細)			
		12週	新規機能性材料の開発 (佐藤(桂))			
		13週	磁気浮上技術およびその応用に関する研究 (小沼)			
		14週	ヒトの運動測定に関する研究 (丸山)			
		15週	アクチュエータ及びその制御に関する研究 (村上)			
		16週	機能・構造材料の特性制御に関する研究 (小野寺)			
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		

評価割合

	研究遂行状況と発表能力を総合的に評価	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	0	0
専門的能力	100	100
分野横断的能力	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	電力システム工学特論	
科目基礎情報							
科目番号	0003			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：荒井 純一他、「基本からわかる電力システム講義ノート」 (オーム社) 参考書：小林 邦生「実践!!ベクトル図活用テクニック」 (電気書院)						
担当教員	長洲 正浩,成 慶珉						
到達目標							
1. 低炭素化社会実現の観点から電力システムの課題を理解し、解決策の提案に必要な素養を身に着けることを目標とする。 2. 電力システム工学におけるパワー半導体による電力変換装置の動作原理、制御方式、応用例を理解することを目標とする。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	低炭素化社会実現の観点から電力システムの課題を理解し、解決策のために必要な技術を提案ができる。			低炭素化社会実現の観点から電力システムの課題を理解し、解決のために必要な技術が理解できる。		低炭素化社会実現の観点から電力システムの課題を理解し、解決のために必要な技術が理解できない。	
評価項目2	電力システムにおける様々な電力変換装置の応用について提案できる。			電力システムにおける様々な電力変換装置の原理を理解できる。		電力変換装置の動作原理を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)							
教育方法等							
概要	本講義では、エネルギー技術の視点から見たパワーエレクトロニクス技術についての講義である。前半ではエネルギーコストやパワー半導体技術の動向、後半では制御技術を中心に説明する。後半からは、電力システムに導入されつつある様々な電力変換装置と有効、無効電力の制御技術を学ぶ。最後には直流送電や再生可能なエネルギーを供給するために今後必要技術を各自調べ、より深く理解するために、学生同士の議論に軸足を置く。企業にて経験したパワー半導体の開発、鉄道車両インバータ装置の技術をもとに講義を進める(長洲)。						
授業の進め方・方法	本講義は、学生同士の議論や、学生自身の調査、プレゼンテーションに主眼を置く。本科の交流回路、電磁気、電力発送工学、電力機器、パワーエレクトロニクスを事前に復習をすることを推奨する。						
注意点	専攻科1年生へ、本科目は隔年開講となりますので、2年生の受講も可能です。開講される年度については、授業時間割で確認してください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	エネルギーエレクトロニクス		エネルギーの消費動向、CO2削減(温暖化対策)などについて学ぶ		
		2週	パワー半導体		パワー半導体の基礎技術について学ぶ		
		3週			パワー半導体の技術動向について学ぶ		
		4週	コスト面から見たエネルギー技術		エネルギーコストの現状と省エネ技術の動向		
		5週	グループ討議		提案された課題について調査し、グループ討議を行う		
		6週	グループ討議、プレゼンテーション		提案された課題について調査し、グループ討議、プレゼンテーションえお行う。		
		7週	プレゼンテーション		グループ内でまとめられた結果を発表し、出席者全員で議論・ブラッシュアップする。		
		8週	有効電力・無効電力		有効電力や無効電力について復習し、瞬時有効電力、瞬時無効電力を求める。		
	2ndQ	9週	電力変換装置		パワーエレクトロニクス技術による電力変換装置、コンバータ、インバータの動作を理解する。		
		10週	電力システムにおける電力変換装置		電力システムに応用している様々な電力変換装置を理解する。		
		11週	直流送電、再生可能なエネルギーに必要な電力変換装置		直流送電の構成及び制御技術と再生可能なエネルギーの利用について学ぶ。		
		12週	プレゼンテーション		電力供給に関する各国の取り組み状況を分析、発表者が考える電力供給のあるべき姿を提案し、出席者全員で議論・ブラッシュアップする。		
		13週	プレゼンテーション		電力供給に関する各国の取り組み状況を分析、発表者が考える電力供給のあるべき姿を提案し、出席者全員で議論・ブラッシュアップする。		
		14週	プレゼンテーション		電力供給に関する各国の取り組み状況を分析、発表者が考える電力供給のあるべき姿を提案し、出席者全員で議論・ブラッシュアップする。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習				
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	30	10	10	0	0	100
基礎的能力	0	10	0	0	0	0	10
専門的能力	50	20	10	10	0	0	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	光波電子工学		
科目基礎情報								
科目番号	0004			科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース			対象学年	専1			
開設期	前期			週時間数	2			
教科書/教材	教科書：吉村武晃「光情報工学の基礎」コロナ社							
担当教員	弥生 宗男							
到達目標								
1. 光波がもつ時間情報と空間情報の対応関係を理解し説明できること。 2. 光波の各種特徴を理解しそれを説明できること。 3. 光波の伝搬特性としての回折を理解し理論的に説明できること。 4. 光波応用としての光学システムの基本原理を理解し説明できること。 5. 光学システムによる画像のフィルタリングや復元・修正方法を学び、説明できること。								
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		
光波の時間情報と空間情報	光波が持つ時間情報と空間情報の対応関係を理解し説明できる。			光波が持つ時間情報と空間情報の対応関係を理解できる。		光波が持つ時間情報と空間情報の対応関係を理解できない。		
光波の特徴	光波の各種特徴を理解しそれを説明できる。			光波の各種特徴を理解できる。		光波の各種特徴を理解できない。		
光波の伝搬特性	光波の伝搬特性としての回折を理解し理論的に説明できる。			光波の伝搬特性としての回折を理解できる。		光波の伝搬特性としての回折を理解できない。		
光学システム	光波応用としての光学システムの基本原理を理解し説明できる。			光波応用としての光学システムの基本原理を理解できる。		光波応用としての光学システムの基本原理を理解できない。		
光学的画像処理	光学システムによる画像のフィルタリングや復元・修正方法を学び、説明できる。			光学システムによる画像のフィルタリングや復元・修正方法を理解できる。		光学システムによる画像のフィルタリングや復元・修正方法を理解できない。		
学科の到達目標項目との関係								
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)								
教育方法等								
概要	レーザーが発明されて以来、光応用分野が電子工学と深くかかわり合うようになった。レーザー光は電磁波の1つである光波として扱うことができる。この光波が持つ時間情報と空間情報処理能力が光伝送、光情報処理等と結びつき新しい光波電子工学を形成してきた。本講義ではこれらの基本原理について学ぶ。光学システムを使用した製品の開発および製品の動作の基本となる光波について講義する。							
授業の進め方・方法	講義中心に授業を進める。							
注意点	これからの情報社会の基盤を担っていく技術として発展している光波電子工学の基礎をすべての学生が身につけておくことを薦める。 講義ノートの内容を見直し、講義に関係する例題・演習問題を解いておくこと。 講義で示した次回予定の部分を予習しておくこと。							
授業計画								
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	光波と情報			光波が持つ時間情報と空間情報の対応関係を理解する。		
		2週	平面波、球面波、ガウシアンビーム			平面波、球面波、ガウシアンビームの特徴を理解する。		
		3週	偏光			光波の偏光特性を理解する。		
		4週	光波の干渉			コヒーレント光波の偏光と干渉の関係を理解する。		
		5週	光波の伝搬			開口からの光波の伝搬を回折で表すことを理解する。		
		6週	フレネル回折とフラウンホーファー回折			近似解としてのフレネル回折とフラウンホーファー回折を理解する。		
		7週	レンズによる回折			レンズの位相シフト関数を求めその回折特性を理解する。		
	2ndQ	8週	1～7週目までの復習					
		9週	光波の記録と再生			光波の振幅と位相情報の記録と再生方法を理解する。		
		10週	線形光学システムの基本特性			線形性と空間不変性である光学システムを理解する。		
		11週	光学システムの伝達関数			光学システムの空間周波数特性を示す光学伝達関数を理解する。		
		12週	画像の劣化と評価			結像作用時の点像応答関数、光学的伝達関数を求めることを理解する。		
		13週	空間周波数フィルタリング			光情報処理としての空間周波数域フィルタリング基本構成を理解する。		
		14週	画像の復元・修正			各種フィルタリングによる画像の復元・修正方法を理解する。		
		15週	(期末試験)					
		16週	総復習			講義内容全体についての質疑応答を行う。		
評価割合								
	試験		発表		レポート		合計	
総合評価割合	50		0		50		100	
基礎的能力	0		0		0		0	
専門的能力	50		0		50		100	

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	音声信号処理	
科目基礎情報							
科目番号	0005			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：プリント配付						
担当教員	市毛 勝正						
到達目標							
1. 音声、聴覚の基本的性質を理解する。 2. 音声の分析、符号化、合成、認識について理解する。							
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	
評価項目1	音声、聴覚の基本的性質を理解し、説明できる。			音声、聴覚の基本的性質を理解できる。		音声、聴覚の基本的性質を理解できない。	
評価項目2	音声の分析、符号化、合成、認識について理解し、説明できる。			音声の分析、符号化、合成、認識について理解できる。		音声の分析、符号化、合成、認識について理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)							
教育方法等							
概要	マルチメディア通信時代を迎えて、情報メディアの基本として音声がある。音声情報処理技術について講義する。						
授業の進め方・方法	授業は通常の講義形式で行う。課題レポートを提出する。						
注意点	1. フーリエ変換、ディジタル信号処理技術に関して復習しておくこと。 2. 教科書および講義ノートの内容を見直し、講義に関する例題・演習問題を解いておくこと。 3. 講義で示した次回予定の部分を予習しておくこと。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	音声の基本的性質		音声の特性を理解する。		
		2週	聴覚の基本的性質		聴覚の特性を理解する。		
		3週	音声の生成		音声の生成過程、生成モデルを理解する。		
		4週	音声分析 (1)		音声信号のディジタル化を理解する。		
		5週	音声分析 (2)		スペクトル分析法を理解する。		
		6週	音声分析 (3)		線形予測分析を理解する。		
		7週	(中間試験)				
		8週	音声符号化 (1)		音声符号化を理解する。		
	4thQ	9週	音声符号化 (2)		波形符号化方式を理解する。		
		10週	音声符号化 (3)		分析合成方式、ハイブリッド符号化方式を理解する。		
		11週	音声合成		音声合成の原理を理解する。		
		12週	音声認識 (1)		音声認識の原理を理解する。		
		13週	音声認識 (2)		DPマッチングを理解する。		
		14週	音声認識 (3)		HMM法を理解する。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習				
評価割合							
	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	オートマトン	
科目基礎情報							
科目番号	0006			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：プリント 参考書：藤原 暁宏「はじめて学ぶオートマトンと言語理論」（森北出版）						
担当教員	吉成 偉久						
到達目標							
1. オートマトンの概念と数学的定義を理解する。 2. 有限オートマトンを理解する。 3. 正規表現を理解する。 4. セル・オートマトンを理解する。 5. Microsoft Excelのマクロを習得し、セル・オートマトンをシミュレーションできること。							
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	オートマトンの概念と数学的定義を説明できる。		オートマトンの概念と数学的定義を理解できる。		オートマトンの概念と数学的定義を理解できない。		
評価項目2	有限オートマトンを説明できる。		有限オートマトンを理解できる。		有限オートマトンを理解できない。		
評価項目3	正規表現を説明できる。		正規表現を理解できる。		正規表現を理解できない。		
評価項目4	セル・オートマトンを説明できる。		セル・オートマトンを理解できる。		セル・オートマトンを理解できない。		
評価項目5	Excelのマクロを習得し、セル・オートマトンのシミュレーションを説明できる。		Excelのマクロを習得し、セル・オートマトンをシミュレーションできる。		Excelのマクロを習得できず、セル・オートマトンをシミュレーションできない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)							
教育方法等							
概要	オートマトンとは、情報科学分野における基本的な内容の一つである。オートマトンの入門から始め、オートマトンを理解し、セル・オートマトンまでを習得する。						
授業の進め方・方法	課題レポートには、Excelマクロを用いて具体的に解析した結果を求めるのでExcelの操作方法を復習しておくこと。復習については、講義ノートの内容を見直し、重要な用語についてまとめておくこと。また、講義で示した次回予定の部分で予習しておくこと。						
注意点	本科目は隔年開講となりますので、2年生の受講も可能です。開講されている年度については、授業時間割で確認してください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	オートマトンとは		オートマトンの概念を理解する。		
		2週	オートマトンのための数学的準備		集合と関数と数学的定義を理解する。		
		3週	有限オートマトン(1)		言語の種類と概念を理解する。		
		4週	有限オートマトン(2)		有限オートマトンの概念を理解する		
		5週	正規表現(1)		正規表現の基本を理解する。		
		6週	正規表現(2)		正規表現と有限オートマトンの関係を理解する。		
		7週	(中間試験)				
		8週	セル・オートマトン(1)		セル・オートマトンの概要を理解する。		
	4thQ	9週	セル・オートマトン(2)		1次元セル・オートマトンを理解する。		
		10週	セル・オートマトンの演習(1)		Excelのマクロ言語の利用方法を習得する。		
		11週	セル・オートマトンの演習(2)		マクロ言語によるプログラミングを理解する。		
		12週	セル・オートマトンの演習(3)		マクロ言語によるプログラミングを理解する。		
		13週	セル・オートマトンの演習(4)		マクロ言語による1次元セル・オートマトンのシミュレーションを理解する。		
		14週	セル・オートマトンの演習(5)		マクロ言語による1次元セル・オートマトンのシミュレーションを応用する。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習	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

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	電磁気学特論	
科目基礎情報							
科目番号	0007			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	参考書：長岡洋介・丹慶勝市著「例解 電磁気学演習」(岩波書店) 参考書：柴田尚志著「例題と演習で学ぶ電磁気学」(森北出版) 参考書：岡村聡吾著「岩波講座基礎工学2 電磁気学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」(岩波書店) 参考書：Panofsky・Phillips「Classical Electricity and Magnetism」(Addison-Wesley)						
担当教員	澤畠 淳二						
到達目標							
1. マクスウェルの方程式の意味を理解し、説明できること。 2. 傾き、発散、回転の定義を理解し、計算できること。 3. 本科で学んだ個々の電磁気現象を微分形のマクスウェルの方程式から導出できること。 4. 電磁ポテンシャル、ポインティングベクトルの意味が理解し、計算できること。 5. 電磁波伝搬の概要が理解でき、説明できること。							
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	マクスウェルの方程式の意味を理解し、説明できる。		マクスウェルの方程式の意味を理解できる。		マクスウェルの方程式の意味を理解できない。		
評価項目2	傾き、発散、回転の定義を理解し、計算できる。		傾き、発散、回転の定義を理解できる。		傾き、発散、回転の定義を理解できない。		
評価項目3	電磁気現象を微分形のマクスウェルの方程式から導出し、説明ができる。		電磁気現象を微分形のマクスウェルの方程式から導出できる。		電磁気現象を微分形のマクスウェルの方程式から導出できない。		
評価項目4	電磁ポテンシャル、ポインティングベクトルの意味を理解し、計算できる。		電磁ポテンシャル、ポインティングベクトルの意味を理解できる。		電磁ポテンシャル、ポインティングベクトルの意味を理解できない。		
評価項目5	電磁波伝搬の概要を理解し、説明できる。		電磁波伝搬の概要を理解できる。		電磁波伝搬の概要を理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)							
教育方法等							
概要	自然科学・工学の分野において電磁気学を理解することは重要である。本教科では、まずベクトルの発散や回転など、ベクトル解析の基礎を学ぶ。次に、本科で学んだ個々の電磁界現象を微分形で表し、それらを体系的にまとめ、電磁波の発生や伝搬について学ぶ。						
授業の進め方・方法	予習・復習について本科目は、本科で学んだ電磁気学を基礎としているので、それらの内容を十分復習しておいてください。また、複雑な式が多く出てくるので、式等は必ず自分で誘導する習慣を身につけて、授業にのぞむこと。前半で、本科で学んだ内容の総復習をしながら進んでいくので、この段階で電磁気学の知識を十分に整理するようにしておいてください。						
注意点	本科目は隔年開講となりますので、2年生の受講も可能です。開講される年度については、授業時間割で確認してください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	マクスウェルの方程式（積分形の復習）		ガウスの法則、電磁誘導の法則の意味が理解できる。		
		2週	マクスウェルの方程式（積分形の復習）		アンペア・マクスウェルの法則の意味が理解できる。		
		3週	ベクトル解析－スカラー関数の傾き m ベクトル解析－ベクトルの発散		幾つかの座標系におけるスカラー関数の傾き及びベクトルの発散が定義から導出できる。		
		4週	ベクトル解析－ベクトルの回転		幾つかの座標系におけるベクトルの回転が定義から導出できる。		
		5週	ベクトル解析－ガウスの発散定理とストークスの定理		ガウスの発散定理、ストークスの定理の意味が理解できる。		
		6週	マクスウェルの方程式（微分形）		マクスウェルの方程式を積分形から微分形に変換できる。		
		7週	（中間試験）				
		8週	静電場とラプラス、ポアッソンの方程式		マクスウェルの微分形から静電場の基本式を導出でき、静電場の計算に用いることができる。		
	2ndQ	9週	静磁場とベクトルポテンシャル		マクスウェルの微分形から静磁場の基本式を導出でき、静磁場の計算に用いることができる。		
		10週	時間的に変動する電磁場		正弦波状に時間変動する場合のマクスウェルの方程式が理解できる。		
		11週	電磁ポテンシャル		電磁ポテンシャルの概念やローレンツ変換が理解できる。		
		12週	電磁場のエネルギーとポインティングベクトル		エネルギーの流れとポインティングベクトルの関係が理解できる。		
		13週	電磁波（波動方程式とその解）		波動方程式の意味が理解できる。		
		14週	電磁波（平面波）		平面波をとらえて電磁波伝搬の概要が理解できる。		
		15週	（期末試験）				
		16週	総復習		本科目で学んだことの総復習を行う。		
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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	特別研究Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	0008		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	学修単位: 8		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース		対象学年	専2		
開設期	通年		週時間数	前期:12 後期:12		
教科書/教材						
担当教員	長洲 正浩,山口 一弘,成 慶瑛,弥生 宗男,澤畠 淳二,澤畑 博人,三宅 晶子,服部 綾佳,菊池 誠,原 嘉昭,岡本 修,安細 勉,佐藤 桂輔,小沼 弘幸,丸山 智章,村上 倫子,小野寺 礼尚					
到達目標						
1.専門分野の知識を活用し、新たな課題に取り組むことができる。 2.与えられた制約の下で、自主的に問題解決に向け、計画を立案し、継続してそれを実行できる。 3.研究結果を論理的に考え、論文にまとめることができる。 4.研究について他者とコミュニケーションやディスカッションができる。 5.学協会で論理的に一貫性のあるプレゼンテーションができる。 6.研究成果の概要を英文で記述できる。						
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	専門基礎知識を活用し、新たな課題に十分に取り組むことができている。		専門基礎知識を活用し、新たな課題に取り組むことができている。		専門基礎知識を活用し、新たな課題に取り組むことができていない。	
評価項目2	与えられた制約の下で、自主的に問題解決に向け、計画を立案し、継続してそれを実行することが十分できる。		与えられた制約の下で、自主的に問題解決に向け、計画を立案し、継続してそれを実行できる。		与えられた制約の下で、自主的に問題解決に向け、計画を立案し、継続してそれを実行できない。	
評価項目3	研究結果を理論的に考え、論文にまとめることが十分できる。		研究結果を理論的に考え、論文にまとめることができている。		研究結果を理論的に考え、論文にまとめることができていない。	
評価項目4	研究結果を理論的に考え、論文にまとめることができていない。		研究について他者とコミュニケーションやディスカッションができる。		研究について他者とコミュニケーションやディスカッションができない。	
評価項目5	学協会で論理的に一貫性のあるプレゼンテーションが十分できる。		学協会で論理的に一貫性のあるプレゼンテーションができる。		学協会で論理的に一貫性のあるプレゼンテーションができない。	
評価項目6	研究成果の概要を英文で十分記述できる。		研究成果の概要を英文で記述できる。		研究成果の概要を英文で記述できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育目標 (B) (ホ) 学習・教育目標 (F) (リ)						
教育方法等						
概要	研究の計画立案から装置の作成、理論解析、シミュレーション、実験、測定、結果のまとめかたと考察など、それぞれのテーマに応じた手順により論文作成を行い、研究の目的、方法、結果を明確に捉え、的確に評価できる総合的な実践能力を育成する。					
授業の進め方・方法	専攻科の主要目的の一つとなっている研究能力の養成・向上について、各自が能動的に捉え、自己研鑽に励んで欲しい。					
注意点						
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	電力変換器の低損失制御技術と予防保全のための要素技術に関する研究（長洲）			
		2週	高機能性電子材料の開発（山口）			
		3週	大容量、高効率電力変換回路と制御方法に関する研究（成）			
		4週	磁性フォトニック結晶の応用に関する研究（弥生）			
		5週	新規半導体薄膜の作製と評価（澤畠）			
		6週	無線通信とセンサによる情報利用の研究（岡本, 澤畑）			
		7週	荷電粒子と電磁波の計測・数値解析に基づく医用・宇宙放射線の研究（三宅）			
		8週	制御系の安定性・モデリング・同定等に関する研究（菊池）			
	2ndQ	9週	新規機能性材料の開発（原, 服部）			
		10週	衛星測位の応用の研究、食品加熱処理装置の研究、無線通信とセンサによる情報利用の研究（岡本）			
		11週	遠隔医療診断支援に関する研究（丸山, 安細）			
		12週	新規機能性材料の開発（佐藤(桂)）			
		13週	磁気浮上技術およびその応用に関する研究（小沼）			
		14週	ヒトの運動測定に関する研究（丸山）			
		15週	アクチュエータ及びその制御に関する研究（村上）			
		16週	機能・構造材料の特性制御に関する研究（小野寺）			

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		

評価割合							
	研究遂行総合評価	論文総合評価	発表総合評価				合計
総合評価割合	30	40	30	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	30	40	30	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電子物性工学	
科目基礎情報							
科目番号	0009		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース		対象学年		専2		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	松澤、高橋、斉藤「新版電子物性」(森北出版)						
担当教員	若松 孝						
到達目標							
1. 金属、半導体、及び機能性電子材料などにおける電子の振る舞いを古典的観点から説明でき、それら材料の性質を説明できる。 2. 金属、半導体、及び機能性電子材料などにおける電子の振る舞いを量子論的観点から説明でき、それら材料の性質を説明できる。							
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		
評価項目1	金属、半導体、及び機能性電子材料などにおける電子の振る舞いを古典的観点から説明でき、それら材料の性質説明できる。		金属、半導体、及び機能性電子材料などにおける電子の振る舞いを古典的観点から理解でき、それら材料の性質を理解できる。		金属、半導体、及び機能性電子材料などにおける電子の振る舞いを古典的観点から理解できず、それら材料の性質を理解できない。		
評価項目2	金属、半導体、及び機能性電子材料などにおける電子の振る舞いを量子論的観点から説明でき、それら材料の性質を説明できる。		金属、半導体、及び機能性電子材料などにおける電子の振る舞いを量子論的観点から理解でき、それら材料の性質を理解できる。		金属、半導体、及び機能性電子材料などにおける電子の振る舞いを量子論的観点から理解できず、それら材料の性質を理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)							
教育方法等							
概要	電気電子材料の中で使用されている金属、半導体、及び機能性電子材料などの特性を理解する上で、必要な微視的な視点、すなわち電子の物性について解説する。						
授業の進め方・方法	本科と専攻科 1 年次に学習した電磁気学、電気電子材料、化学に関する知識を前提にして講義するので、理解できなかった事項を各自復習しておくこと。講義ノートや配布プリントの内容を受講前に見直し、指示された例題や演習問題を解いておくこと。また、講義で指示された式の導出や語句などの調査については、次回講義までに各自行っておくこと。						
注意点	本科目は隔年開講となりますので、1年生の受講も可能です。 開講されている年度については、授業時間割で確認してください。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	[1]化学結合(1)		原子の電子軌道、分子軌道		
		2週	化学結合(2)		σ結合とn結合		
		3週	[2]電子伝導 古典的電子伝導モデル(1)		電場中の自由電子の運動、ドリフト速度、移動度		
		4週	古典的電子伝導モデル(2)		緩和時間、抵抗率の温度依存性		
		5週	量子論的電子伝導モデル(1)		金属の自由電子モデル、フェルミ・ディラック分布		
		6週	量子論的電子伝導モデル(2)		電子の運動方程式、有効質量、フェルミ準位		
		7週	量子論的電子伝導モデル(3)		エネルギーバンド理論		
		8週	[3]半導体 1.半導体のエネルギーバンド		真性半導体と不純物半導体のエネルギーバンド構造		
	4thQ	9週	2.半導体の電気伝導		半導体におけるキャリア伝導		
		10週	3. p n 接合		pn接合の整流性		
		11週	[4]機能性電子材料(1)		強誘電体とその応用		
		12週	機能性電子材料(2)		磁性材料とその応用		
		13週	機能性電子材料(3)		有機電子材料とその応用		
		14週	機能性電子材料(4)		機能性高分子とその応用		
		15週	(期末試験)		実施しない		
		16週	総復習				
評価割合							
	試験	発表	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	100	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	100	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電子材料特論	
科目基礎情報							
科目番号	0010			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース			対象学年	専2		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：電気学会マグネティックス技術委員会 編「改訂 磁気工学の基礎と応用」（コロナ社） 参考書：小間 篤 編「実験物理学講座」（丸善）						
担当教員	山口 一弘						
到達目標							
1. 磁性材料の物性を説明できる。 2. 材料の作製法、評価方法を説明できる。 3. 磁性材料の応用を説明できる。							
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	
磁性材料の物性	各種磁性材料の物性を解析的に説明できる。			各種磁性材料の基本的な物性を説明できる。		磁性材料の物性を説明できない。	
作製・評価方法	電子材料の作製方法と、薄膜材料の評価を自ら調査し、それらを説明できる。			電子材料の代表的な作製方法と、薄膜材料の評価を説明できる。		磁性薄膜の作製および評価方法を説明できない。	
磁性材料の応用	磁性材料の特性を利用したデバイス応用を解析的に説明できる。			磁性材料の特性を利用したデバイス応用について説明できる。		磁性材料の特性を利用したデバイス応用について説明できい。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)							
教育方法等							
概要	本講義では磁性材料を中心に扱う。磁性材料は、金属、半導体、誘電体を含み、多様な特性をもつ。ここでは、物性、デバイス応用、材料作製法、分析法等を解説し、磁性材料をとおして、一般の電子材料の作製や評価等の基礎を学ぶ。						
授業の進め方・方法	本講義は、電磁気学や量子力学等の物理、電子物性・電子材料等の電気電子工学の知識をベースにしており、これらの知識を修得していることを前提に実施します。配布プリントはノート代わりにせず、講義ノートを作成したり、例題・問題を解いたりして復習すること。次回の講義内容と予習内容を示すので準備すること。						
注意点							
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	物質の磁性（１）	反磁界を説明し、簡単な形状に対して反磁界係数を決定できる。各種磁性を定性的に説明できる。また、原子の磁気モーメントを説明できる。			
		2週	物質の磁性（２）	Langevin常磁性理論からCurieの法則を説明できる。Weiss理論や交換相互作用から強磁性を説明できる。			
		3週	物質の磁性（３）	磁気異方性の種類を説明でき、結晶磁気異方性定数から磁化容易軸を決定できる。また、磁歪を説明できる。			
		4週	物質の磁性（４）	静的磁化過程を定性的に説明できる。LLG運動方程式を理解し、簡単な問題に応用できる。			
		5週	ソフト磁性材料	高透磁率磁性材料に求められる特性を説明できる。また、合金材料やフェライト材料とその作製法等を説明できる。			
		6週	ハード磁性材料と特殊磁性材料	永久磁石材料の特性とその作製法を説明できる。ピンニング形とニュークレーション形磁石の減磁曲線を説明できる。また、磁歪材料等を説明できる。			
		7週	薄膜磁性材料（１）	蒸着法やスパッタ法等の薄膜化技術を説明できる。一軸磁化回転をもつ磁性薄膜において、磁化スイッチを定量的に説明できる。			
		8週	薄膜磁性材料（２）	多層膜、人工格子膜の特性を説明できる。また、磁気抵抗効果とその応用を説明できる。			
	4thQ	9週	磁気センサ	磁界センサ、位置センサ等の動作原理を説明できる。			
		10週	光磁気（１）	磁気光学効果を説明できる。Maxwellの方程式を用いて、旋光性や円二色性の起源を説明できる。			
		11週	光磁気（２）	光アイソレータや光サーキュレータ等の光磁気デバイスの動作原理を説明できる。			
		12週	分析法（１）	電子材料の分析法を説明できる。			
		13週	分析法（２）	電子材料の分析法を説明できる。			
		14週	スピントロニクス	スピンを利用した応用デバイス等を説明できる。			
		15週	（期末試験）				
		16週	総復習				
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	0	0	0
專門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	センサー工学	
科目基礎情報							
科目番号	0011			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース			対象学年	専2		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書:稲荷「基礎センサ工学」(コロナ社) 参考書:電気学会専門委員会編「センサ材料-基礎と応用-」(コロナ社)						
担当教員	若松 孝						
到達目標							
1.各種センサに関する基礎知識を修得し、代表的なセンサ素子の動作原理をそれらの材料特性から説明できる。 2.各種センサの利用法について説明できる。 3.センサの計測法について説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1	各種センサに関する基礎知識を修得し、代表的なセンサ素子の動作原理をそれらの材料特性から説明できる。	各種センサに関する基礎知識を修得し、代表的なセンサ素子の動作原理をそれらの材料特性から理解できる。	各種センサに関する基礎知識を修得し、代表的なセンサ素子の動作原理をそれらの材料特性から理解できない。				
評価項目2	各種センサの利用法について説明できる。	各種センサの利用法について理解できる。	各種センサの利用法について理解できない。				
評価項目3	センサの計測法について説明できる。	センサの計測法について理解できる。	センサの計測法について理解できない。				
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)							
教育方法等							
概要	広く用いられている各種センサ素子(光センサ、温度センサ、磁気センサ、圧力センサ、化学センサ)を取り上げ、それらの材料特性に基づく動作原理や各センサ的使用方法について解説する。						
授業の進め方・方法	センサ素子は、様々な物理・化学的な原理に基づいて動作しており、それらの動作原理を理解し、どのようにセンサが用途に応じて用いられているかを学んで欲しい。センサ工学は、計測工学とも関連性が強い分野であり、発明など新規アイデアと結びつきやすい技術であるので、関心をもって学習して欲しい。						
注意点	講義前半で取り上げる半導体の性質については、本科5年の「電気電子材料」及び専攻科「電子物性工学」(隔年開講)と一部重複した内容である。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	[1]センサとは		センサの機能、センサシステムを説明できる。		
		2週	[2]半導体の性質 1.半導体		導電率とその温度依存性、半導体原子の電子配置、結晶構造を説明できる。		
		3週	2.エネルギー帯図と電気伝導		不純物半導体、エネルギー帯の形成,電気伝導を説明できる。		
		4週	3.pn接合の構造と電気特性		フェルミ準位、pn接合構造、pn接合のエネルギー帯、整流性を説明できる。		
		5週	[3]光センサ 1.光導電効果		光の性質、光導電効果を説明できる。		
		6週	2.フォトダイオード		光起電力効果、フォトダイオードの構造と光電流を説明できる。		
		7週	3.光センサの種類と使用法		光導電形センサと光起電力形センサ、光センサの使用法を説明できる。		
		8週	[4]温度センサ		金属や半導体の導電率の温度依存性、金属抵抗体温度センサを説明できる。		
	4thQ	9週	[5]磁気センサ 1.ホール効果とホール素子		ローレンツ力、ホール効果を説明できる。		
		10週	2.磁気抵抗効果と磁気抵抗素子		磁気抵抗効果、磁気抵抗素子を説明できる。		
		11週	[6]圧力センサ 1.ひずみと圧力センサ		ひずみによる抵抗値変化、ひずみゲージを説明できる。		
		12週	2.圧電効果とセンサ応用		強誘電体と圧電効果、圧電センサを説明できる。		
		13週	[7]化学センサ		化学センサの種類、化学センサ材料を説明できる。		
		14週	[8]センサ計測		センサ信号の増幅、AD変換を説明できる。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習				
評価割合							
	試験	課題レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	50	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	技術英語AE	
科目基礎情報							
科目番号	0012		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース		対象学年		専2		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	配付資料、および各種コンテンツを使用						
担当教員	加藤 文武						
到達目標							
科学技術（電気・電子工学含む）に関する英語の語彙を増やす。 科学技術（電気・電子工学含む）に関する英語のコンテンツが理解できる。 科学技術（電気・電子工学含む）に関する基本的かつ簡単な内容を英語で表現できる。							
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	科学技術（電気工学含む）に関する英語の語彙を増やすことができた。		科学技術（電気工学含む）に関する英語の語彙をある程度理解した。		科学技術（電気工学含む）に関する英語の語彙を増やすことができていない。		
評価項目2	科学技術（電気工学含む）に関する英語のコンテンツが理解できた。		科学技術（電気工学含む）に関する英語のコンテンツがある程度理解できた。		科学技術（電気工学含む）に関する英語のコンテンツが理解できていない。		
評価項目3	科学技術（電気工学含む）に関する基本的かつ簡単な内容を英語で表現できた。		科学技術（電気工学含む）に関する基本的かつ簡単な内容を英語である程度表現できた。		科学技術（電気工学含む）に関する基本的かつ簡単な内容を英語で表現できていない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (F) (リ)							
教育方法等							
概要	本講義では、専門用語、科学技術的記述等の英語表現を学ぶ。 英語の科学技術コンテンツ（文書、ビデオ等）を理解できるようにする。 英語によるリスニング、リーディング、ライティングおよび簡単なスピーキングについて学ぶ。						
授業の進め方・方法	Reading and listening are input, writing and speaking are output. Good input makes good output. To support these activities, always be aware with contents/information in English in daily life.						
注意点							
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	英語による専門用語、表現学習1		専門用語の語彙・イディオムを増やす。		
		2週	英語による専門用語、表現学習2		専門用語の語彙・イディオムを増やす。		
		3週	英語による専門用語、表現学習3		専門用語の語彙・イディオムを増やす。		
		4週	英語による専門用語、表現学習4		専門用語の語彙・イディオムを増やす。		
		5週	英語による専門用語、表現学習5		専門用語の語彙・イディオムを増やす。		
		6週	英語による専門用語、表現学習6		専門用語の語彙・イディオムを増やす。		
		7週	英語による専門用語、表現学習7		専門用語の語彙・イディオムを増やす。		
		8週	英語による科学技術コンテンツ学習1		英語による科学技術コンテンツを理解し、表現できるようになることを目指す		
	2ndQ	9週	英語による科学技術コンテンツ学習2		英語による科学技術コンテンツを理解し、表現できるようになることを目指す		
		10週	英語による科学技術コンテンツ学習3		英語による科学技術コンテンツを理解し、表現できるようになることを目指す		
		11週	英語による科学技術コンテンツ学習4		英語による科学技術コンテンツを理解し、表現できるようになることを目指す		
		12週	英語による科学技術コンテンツ学習5		英語による科学技術コンテンツを理解し、表現できるようになることを目指す		
		13週	英語による科学技術コンテンツ学習6		英語による科学技術コンテンツを理解し、表現できるようになることを目指す		
		14週	英語による科学技術コンテンツ学習7		英語による科学技術コンテンツを理解し、表現できるようになることを目指す		
		15週	(期末試験)		レポート課題を提出する。		
		16週	総復習		これまでの要点を復習する。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	5	0	0	0	0	95	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	45	45
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	5	0	0	0	0	50	55

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	システム制御工学	
科目基礎情報							
科目番号	0013		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 電気電子工学コース		対象学年		専2		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	教科書：指定せず板書を主とする。ただし必要に応じて資料を配布する。参考書：授業の進行にともない、必要に応じて適当な学術書を紹介する。						
担当教員	田辺 隆也						
到達目標							
1. 制御系の過渡応答と安定性を解析できる。 2. 制御系の可制御性と可観測性を評価できる。 3. 制御系のシステム同定ができる。 4. オブザーバによるフィードバックを構成できる。 5. 最適レギュレータを設計できる。							
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		
評価項目1	制御系の過渡応答と安定性を解析できる。		制御系の過渡応答と安定性を概ね解析できる。		制御系の過渡応答と安定性を解析できない。		
評価項目2	制御系の可制御性と可観測性を評価できる。		制御系の可制御性と可観測性を概ね評価できる。		制御系の可制御性と可観測性を評価できない。		
評価項目3	制御系のシステム同定ができる。		制御系のシステム同定が理解できる。		制御系のシステム同定ができない。		
評価項目4	オブザーバによるフィードバックを構成できる。		オブザーバによるフィードバックを概ね構成できる。		オブザーバによるフィードバックを構成できない。		
評価項目5	最適レギュレータを設計できる。		最適レギュレータを概ね設計できる。		最適レギュレータを設計できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)							
教育方法等							
概要	現代制御理論の基礎である線形システムの状態方程式表現および時間領域での制御系の解析・設計について学習する。特に、線形システムの時間応答、安定性、可制御性、可観測性の基礎的な概念を理解し、システムの同定法、オブザーバの構成と出力フィードバックおよび安定解析を学習して、最適レギュレータによる制御系の設計法を習得する。						
授業の進め方・方法	制御理論を理解するに留まらず、数学を基礎とした計算力及び論理的思考力の向上も目標にして取り組むこと。						
注意点	本科目は隔年開講となりますので、1年生の受講も可能です。開講されている年度については、授業時間割で確認してください。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	制御の概念		自動制御とフィードバック制御の概念・役割を理解する		
		2週	状態方程式		線形 1 階微分方程式で表されるシステムを構成できる		
		3週	伝達関数と状態方程式		伝達関数表現と状態方程式表現の関係を理解し、応用できる		
		4週	線形システムの時間応答		線形システムの極と安定性・過渡特性を理解し、解析できる		
		5週	可制御性と可観測性		可制御性と可観測性の概念とそれの判定について理解し、判別できる		
		6週	状態フィードバックによる制御		状態フィードバックによるレギュレータ制御を理解し、構成できる		
		7週	(中間試験)				
		8週	積分型コントローラ		積分型コントローラの構成と動作を理解する		
	4thQ	9週	システム同定法		システムの入出力データから制御対象の数学モデルを構築する		
		10週	オブザーバと出力フィードバック		同一次元オブザーバによるフィードバックを理解し、構成できる		
		11週	リヤプノフの方法による安定解析		リヤプノフの安定理論について理解し、解析できる		
		12週	最適制御問題		リカッチ方程式の解法を理解し、問題を解くことができる		
		13週	最適レギュレータの構成		最適レギュレータによるコントローラ設計法を理解し、設計できる		
		14週	オブザーバベースの最適制御		状態推定に基づいた制御系構成法を理解し、構成できる		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	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