

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 機械工学コース	開講年度	平成31年度(2019年度)
------------	------------------------------	------	----------------

学科到達目標

専門工学（機械工学，電気電子工学，情報工学及び応用化学）の深い知識を修得すると共に他の分野の知識を修得し，専門及び複合領域において自ら問題を発見・展開し解決に向けて取り組むことができる実践的・創造的技術者を育成するため，本校・専攻科に在籍し，以下のような能力を身に付け，所定の単位を修得した学生に対して，修了を認定する。

修了までに修得する能力（学習・教育目標）

- (A) 工学の基礎知識力
- (B) 融合・複合的な工学専門知識の修得及びシステムデザイン能力
- (C) 産業活動に関する基礎知識力
- (D) 社会人としての健全な価値観と自然理解に基づく技術者倫理観
- (E) 豊かな教養に基づく国際理解力
- (F) コミュニケーション能力及びプレゼンテーション能力

【実務経験のある教員による授業科目一覧】

学科	開講年次	共通・学科	専門・一般	科目名	単位数	実務経験のある教員名
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専2年	共通	一般	経済政策	2	井坂 友紀
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専1年	共通	専門	現代物理学	2	佐藤 桂輔
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専1年	共通	専門	量子力学	2	佐藤 桂輔
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専1年	学科	専門	流体力学	2	柴田 裕一
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専2年	学科	専門	画像工学	2	富永 学
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専1年	共通	専門	計測制御概論	2	田辺 隆也
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専2年	共通	専門	システムデザイン論	2	中屋敷 進
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専1年	共通	一般	技術者倫理	2	中屋敷 進
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専1年	共通	専門	特別実験	1.5	中屋敷 進,小沼 弘幸,長洲 正浩,原 嘉昭
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専2年	共通	専門	特別実験（プロジェクト実験）	1.5	菊池 誠,中屋敷 進,原 嘉昭
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専1年	共通	専門	現代化学	2	岩浪 克之
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専1年	共通	専門	地球・環境科学	2	石村 豊穂
専攻科産業技術システムデザイン工学専攻機械工学コース	専2年	共通	専門	バイオテクノロジー概論	2	鈴木 康司

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									柴田 裕一, 小堀 繁治, 小室 孝文, 金成 守康, 平澤 順治, 小沼 弘幸, 小野 寺 礼尚, 村上 倫子	
						3	3								
専門	選択	応用材料力学	0002	学修単位	2									金成 守康	
専門	選択	機械工作	0003	学修単位	2									長谷川 勇治	

専門	選択	流体力学	0004	学修単位	2	2							柴田 裕一	
専門	選択	燃烧工学	0005	学修単位	2	2							小堀 繁治	
専門	選択	生産システム学	0006	学修単位	2			2					佐藤 重勝	
	必修	特別研究Ⅱ	0001	学修単位	8					4		4	柴田 裕一 小堀 繁治 小室 孝文 金成 康平 守澤 順治 小沼 弘幸 小野 礼尚 寺 村上倫子	
専門	選択	応用熱力学	0003	学修単位	2							2	澁澤 健二	
専門	選択	応用計測工学	0004	学修単位	2					2			池田 耕	
専門	選択	画像工学	0006	学修単位	2							2	富永 学	
専門	選択	技術英語AM	0007	学修単位	2					2			加藤 文武	

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019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 機械工学コース		対象学年	専1		
開設期	通年		週時間数	3		
教科書/教材						
担当教員	柴田 裕一,小堀 繁治,小室 孝文,金成 守康,平澤 順治,小沼 弘幸,小野寺 礼尚,村上 倫子					
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十分できる。		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	一つの研究課題に取り組み、与えられた期間内で研究計画の立案、理論解析、実験および得られたデータの解析と評価、それらをまとめて発表するプレゼンテーション能力などを修得する。併せて、研究成果を論文としてまとめあげていく過程を通して知識・技術を統合し発展させていく基本能力を養う。					
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	特別研究の単位は1年生6単位、2年生8単位を個々に認定する。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	流体の力学的性質に関する研究（柴田）			
		2週	燃焼現象に関する特性解明に関する研究（小堀）			
		3週	工業用材料の力学的性質に関する研究（金成）			
		4週	不整地ロボットの移動機構に関する研究（平澤）			
		5週	磁気浮上技術およびその流体機械などへの応用に関する研究（小沼）			
		6週	交通システムの合流制御に関する研究（小室）			
		7週	アクチュエータ及びその振動に関する研究（村上）			
		8週	機能・構造材料の特性制御に関する研究（小野寺）			
	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		

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	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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用材料力学		
科目基礎情報								
科目番号	0002			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 機械工学コース			対象学年	専1			
開設期	前期			週時間数	2			
教科書/教材	教科書：堀内 良ら訳「材料工学入門」 (内田老鶴圃) 参考書：日本材料学会編「材料強度学」 (日本材料学会)							
担当教員	金成 守康							
到達目標								
1. 材料内部の原子の配置およびその挙動に基づいて、弾性率、転位の概念および降伏現象に対する強化法を理論的に説明できること。 2. 急速破壊の概念を理論的に説明でき、材料の破壊靱性値から構造物の破壊応力を求められること。								
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		材料内部の原子の配置およびその挙動に基づいて、弾性率、転位の概念および降伏現象に対する強化法を理論的に説明できる。		材料内部の原子の配置およびその挙動に基づいて、弾性率、転位の概念および降伏現象に対する強化法を概ね説明できる。		材料内部の原子の配置およびその挙動に基づいて、弾性率、転位の概念および降伏現象に対する強化法を説明できない。		
評価項目2		急速破壊の概念を理論的に説明でき、材料の破壊靱性値から構造物の破壊応力を求められる。		急速破壊の概念を概ね説明でき、材料の破壊靱性値から構造物の破壊応力を求められる。		急速破壊の概念を説明できず、材料の破壊靱性値から構造物の破壊応力を求められない。		
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		弾性範囲を超えて起きる材料の破壊現象を理解することは、構造物を設計する上で重要である。講義では、外部応力に起因して材料内部で引き起こされる微視的な現象が、どのように構造物全体の塑性および急速破壊に影響を及ぼすのかを平易に説明し、材料強度学の基礎を身に付けることを目標とする。						
授業の進め方・方法		機械設計者に必要な材料工学上の知識を学習します。十分検討してから、履修するようにしてください。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いてください。講義で示した次回予定の部分を予習しておいてください。						
注意点								
授業計画								
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	材料強度学序論			材料強度学において扱う学問領域と材料力学、冶金学との違い。		
		2週	工業材料とその性質			工業材料の得失や価格とその用途や利用頻度を理解する。		
		3週	弾性率			応力、ひずみ、弾性率の定義とその工学的意義を理解する。		
		4週	原子間結合			1次結合、2次結合の種類と結合力の関係を理解する。		
		5週	固体における原子の充填			結晶中における原子充填の種類と面指数、方向指数の表記方法		
		6週	ヤング率の物理的基礎			原子の結合状態と弾性率との関係を理解する。		
		7週	ヤング率によって決まる設計のケーススタディ			材料のヤング率によって設計強度が決まる場合の設計方法を理解する。		
	2ndQ	8週	降伏強さ、引張り強さ、硬さおよび延性			弾性、塑性、擬弾性変形における応力-ひずみ曲線の種類を理解する。		
		9週	降伏条件			最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説などの降伏条件を理解する。		
		10週	結晶における転位と降伏			転位の挙動と降伏強度との関係、刃状転位、螺旋転位の違いを理解する。		
		11週	強化法および多結晶の塑性			合金における固溶体強化、分散強化と加工硬化を理解する。		
		12週	降伏によって決まる設計のケーススタディ			材料の降伏応力によって設計強度が決まる場合の設計方法を理解する。		
		13週	急速破壊と靱性			急速破壊における破壊靱性値の物理的意味を理解する。		
		14週	疲労破壊			疲労破壊の機構と低サイクル、高サイクル疲労の概念を理解する。		
		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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	機械工作
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機械工学コース			対象学年	専1	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材	参考書：日本機械学会編「超精密加工」（コロナ社） 参考書：砥粒加工学会編「砥粒加工技術のすべて」（工業調査会） 参考書：超精密加工編集委員会「超精密加工の基礎と実際」（日刊工業新聞社）					
担当教員	長谷川 勇治					
到達目標						
1. 基礎的知識が最先端の特殊加工・精密加工の技術に応用されているか理解できる。 2. 学術論文のアブストを通して、専門的な用語や表現パターンが身につく。						
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	基礎的知識が最先端の特殊加工・精密加工の技術に応用されているか理解できる。		基礎的知識が最先端の特殊加工・精密加工の技術に応用されているか概ね理解できる。		基礎的知識が最先端の特殊加工・精密加工の技術に応用されているか理解できない。	
評価項目2	学術論文のアブストを通して、専門的な用語や表現パターンが身につく。		学術論文のアブストを通して、専門的な用語や表現パターンが概ね身につく。		学術論文のアブストを通して、専門的な用語や表現パターンが身につかない。	
評価項目3						
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	加工工学で学んだ鋳造、溶接、塑性加工、切削、研削研磨に引き続き、精密加工・特殊加工の基本的な技術について学ぶ。また、実際の学術論文や最新技術を通して先端的な技術についても取り上げる。					
授業の進め方・方法	本科で学んだ加工工学および材料工学をよく復習しておくこと。					
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	精密加工の基礎知識		精密加工における工作機械について理解する。	
		2週	除去加工－切削－		精密切削について理解する。	
		3週	除去加工－切削－		精密切削について理解する。	
		4週	除去加工－切削－		精密切削について理解する。	
		5週	除去加工－研削－		精密研削について理解する。	
		6週	除去加工－研削－		精密研削について理解する。	
		7週	除去加工－研磨－		精密研磨について理解する。	
		8週	除去加工－研磨－		精密研磨について理解する。	
	4thQ	9週	除去加工－切削液－		精密加工における研削液について理解する。	
		10週	除去加工－超音波加工－		精密加工について理解する。	
		11週	除去加工－磁気援用加工－		精密加工について理解する。	
		12週	除去加工－電気エネルギー－		精密加工について理解する。	
		13週	除去加工－電気エネルギー－		精密加工について理解する。	
		14週	付加加工－3Dプリンター－		3Dプリンタについて理解する。	
		15週	期末試験			
		16週	総復習			
評価割合						
	試験		レポート		その他	合計
総合評価割合	100		0		0	100
基礎的能力	0		0		0	0
専門的能力	100		0		0	100
分野横断的能力	0		0		0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	流体力学	
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 機械工学コース			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：流体力学(基礎と演習) (パワー社) 参考書：角谷典彦「連続体力学」(共立出版)						
担当教員	柴田 裕一						
到達目標							
1. 流体工学の力学的な現象を、運動方程式を解いて理解する。 2. さまざまな流体現象を理解できるようにする。 3. 流体工学の応用分野を理解できるようにする。							
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	流体工学の力学的な現象を、運動方程式を解いて理解できる。			流体工学の力学的な現象を、運動方程式を解いて概ね理解できる。		流体工学の力学的な現象を、運動方程式を解いて理解できない。	
評価項目2	さまざまな流体現象を理解できる。			さまざまな流体現象を概ね理解できる。		さまざまな流体現象を理解できない。	
評価項目3	流体工学の応用分野を理解できる。			流体工学の応用分野を概ね理解できる。		流体工学の応用分野を理解できない。	
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	実在の流体現象を理解するため粘性を考慮した流体を取り扱い、流体の諸特性を理解する。特に、境界層理論や乱流についてその物理的解釈を学ぶ。さらに、物体まわりの流れについて学び、流体工学の応用分野への展開を理解してもらう。メーカーの設計部門で勤務経験があり、その経験を活かして、流体力学の基本的な知識と応用について講義する(柴田)。						
授業の進め方・方法	本科で学んだ流体工学の知識をさらに発展する内容となっている。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。						
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	流体運動の基礎方程式 (1)		連続の式や渦なしの条件等について理解する。		
		2週	流体運動の基礎方程式 (2)		EulerとLagrange式記述を理解する。		
		3週	非圧縮性非回転流体の流れ(1)		ポテンシャル流れを理解する。		
		4週	非圧縮性非回転流体の流れ(2)		等角写像による解法を理解する。		
		5週	Navier-Stokesの方程式 (1)		Navier-Stokesの方程式を誘導する。		
		6週	Navier-Stokesの方程式 (2)		Navier-Stokesの方程式の解法を理解する。		
		7週	(中間試験)				
		8週	粘性流体 (1)		粘性流体の性質を理解する。		
	2ndQ	9週	粘性流体 (2)		粘性流体の応用問題を解く。		
		10週	境界層 (1)		境界層を理解する。		
		11週	境界層 (2)		境界層方程式を解く。		
		12週	境界層 (3)		境界層の応用問題を解く。		
		13週	流体中の物体に働く流体力 (1)		物体まわりの流れを理解する。		
		14週	流体中の物体に働く流体力 (2)		物体まわりの流れの応用問題を解く。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習		前期の内容を復習する		
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	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	40	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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	燃焼工学	
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 機械工学コース			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：田坂英紀「燃焼工学」（森北出版）参考書：大竹一友，藤原俊隆「燃焼工学」（コロナ社）、平野敏右「燃焼学」（海文堂）、水谷幸夫「燃焼工学」（森北出版）						
担当教員	小堀 繁治						
到達目標							
1. 予混合燃焼と拡散燃焼の違いについて理解する。 2. 気体燃料，液体燃料および固体燃料の燃焼機構を理解する。 3. 燃焼による化学発光現象および有害物質の生成機構とその防止法を理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	レポート課題や提出課題を総合的に評価し、平均の成績が80点以上の点数がとれる。			レポート課題や提出課題を総合的に評価し、平均の成績が60点以上80点未満の点数がとれる。		レポート課題や提出課題を総合的に評価し、平均の成績が60点未満の点数しかとれない。	
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B) (ハ)							
教育方法等							
概要	燃焼は燃料を急激に酸化させ，相当の発熱を生じさせる現象である。工業的にはこの熱を利用して熱機関の駆動や物体加熱が行われる。一方で大量の熱が燃焼により生成されると，排気ガスも莫大となるので，環境汚染物質も多くなる。上述の背景のもと，本講義では燃焼の基礎を学び，有害燃焼生成物の低減について理解することを目的とする。						
授業の進め方・方法	燃焼工学は流体力学，熱力学，伝熱工学，化学および物理など多くの学問の境界領域に存在するので，これまで理解が非常に困難でした。しかし近年エネルギー消費の増大と国際情勢の複雑化，環境汚染の面から，燃焼工学の重要性が増してきました。できるだけ理解し易く説明するので，受講者は燃焼工学を習得するよう心がけて下さい。						
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	1）燃焼とエネルギー		燃焼とエネルギーについて理解する。		
		2週	2）火炎伝播 1		燃焼の種類，火炎形態および火炎伝播について理解する。		
		3週	2）火炎伝播 2		火炎面について理解する。		
		4週	3）バーナー拡散火炎		拡散火炎の構造について理解する。		
		5週	4）液滴燃焼		液体燃料の燃焼形態，微粒化および油滴の蒸発・燃焼について理解する。		
		6週	5）固体燃料の燃焼		固体燃料の燃焼形態，着火および消炎について理解する。		
		7週	6）予混合燃焼の混合比と燃焼温度 1		混合比と発熱量について理解する。		
		8週	6）予混合燃焼の混合比と燃焼温度 2		燃焼温度および断熱火炎温度について理解する。		
	2ndQ	9週	7）点火と燃焼限界 1		点火，消炎および着火遅れについて理解する。		
		10週	7）点火と燃焼限界 2		燃焼限界について理解する。		
		11週	8）燃焼速度の計測 1		燃焼速度について理解する。		
		12週	8）燃焼速度の計測 2		燃焼速度の計測の原理について理解する。		
		13週	9）燃焼火炎画像 1		燃焼火炎の撮影方法について理解する。		
		14週	9）燃焼火炎画像 2		燃焼火炎の画像について理解する。		
		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	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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	生産システム学	
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 機械工学コース		対象学年	専1		
開設期		後期		週時間数	2		
教科書/教材		教科書：人見勝人「入門編 生産システム工学」（共立出版）					
担当教員		佐藤 重勝					
到達目標							
生産に関するインプット情報と、それをベースにどのような考え方でアウトプット情報として生産システム内に流すかの基本を理解し、簡単な意思決定問題に対応できるようになること。							
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		生産システム，組織，形態，生産プロセス，マネージメントについて理解し，説明できる。		生産システム，組織，形態，生産プロセス，マネージメントについて理解できる。		生産システム，組織，形態，生産プロセス，マネージメントについて理解できない。	
評価項目2		生産の原価，在庫，設備投資，採算性，オペレーションズリサーチ等について理解し，説明できる。		生産の原価，在庫，設備投資，採算性，オペレーションズリサーチ等について理解できる。		生産の原価，在庫，設備投資，採算性，オペレーションズリサーチ等について理解できない。	
評価項目3							
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		生産活動を体系的に捉え、生産システム構成とオペレーションの科学的な思考法を中心に説明し、技術者として理解しておくべき基本を身に付けさせる。					
授業の進め方・方法		ものづくり現場には必ず生産システムが存在する。ものづくりに携わる技術者をめざす者に必要な生産システムに関する基本の講義をする。インターンシップ体験や、ものづくり雑誌などの記事に興味を持ち、実務に役立つ技術として身に付くよう期待する。予習・復習については、各週講義にて示すので学習しておくこと。					
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	生産システムの基本		生産システムとは何か、その概念について理解する。		
		2週	ものづくり組織の形態		組織を設計するときの考え方と特徴を理解する。		
		3週	ものづくりの形態と情報の流れ		生産の基本形態と生産システム中の情報の流れを理解する。		
		4週	生産のプロセス		プロセスプランニングについて理解する。		
		5週	生産のマネージメント（1）		プロダクションプランニング・生産負荷計画について理解する。		
		6週	生産のマネージメント（2）		プロダクションスケジューリングについて理解する。		
		7週	（中間試験）		中間試験を実施する。		
		8週	生産のマネージメント（3）		プロダクションコントロールについて理解する。		
	4thQ	9週	在庫問題と機会損失		在庫管理と品切損失・機会損失等の概念について理解する。		
		10週	生産の原価構成		生産の原価について理解する。		
		11週	設備投資計画		設備投資の採算性と意思決定について理解する。		
		12週	ものづくり現場の情報システム		C I M / E R P について理解する。		
		13週	オペレーションズリサーチ手法（1）		生産活動・経営判断に適用されるその他O R手法を理解する。		
		14週	オペレーションズリサーチ手法（2）		生産活動・経営判断に適用されるその他O R手法を理解する。		
		15週	（期末試験）		期末試験を実施する。		
		16週	総復習		後期の内容を復習する。		
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	50	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	0	50	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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	特別研究Ⅱ
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: 8		
開設学科	専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 機械工学コース		対象学年	専2		
開設期	通年		週時間数	4		
教科書/教材						
担当教員	柴田 裕一,小堀 繁治,小室 孝文,金成 守康,平澤 順治,小沼 弘幸,小野寺 礼尚,村上 倫子					
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十分できる。		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	一つの研究課題に取り組み、与えられた期間内で研究計画の立案、理論解析、実験および得られたデータの解析と評価、それらをまとめて発表するプレゼンテーション能力などを修得する。併せて、研究成果を論文としてまとめあげていく過程を通して知識・技術を統合し発展させていく基本能力を養う。					
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	特別研究の単位は1年生6単位、2年生8単位を個々に認定する。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	流体の力学的性質に関する研究（柴田）			
		2週	燃焼現象に関する特性解明に関する研究（小堀）			
		3週	工業用材料の力学的性質に関する研究（金成）			
		4週	不整地ロボットの移動機構に関する研究（平澤）			
		5週	磁気浮上技術およびその流体機械などへの応用に関する研究（小沼）			
		6週	交通システムの合流制御に関する研究（小室）			
		7週	アクチュエータ及びその振動に関する研究（村上）			
		8週	機能・構造材料の特性制御に関する研究（小野寺）			
	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				

	4thQ	8週		
		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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用熱力学	
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 機械工学コース			対象学年	専2		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：阿部龍蔵「熱統計力学」（裳華房） 演習書：阿部龍蔵「基礎演習シリーズ 熱統計力学」（裳華房）						
担当教員	蒔澤 健二						
到達目標							
1. 分子運動論を理解する。 2. 古典統計力学の考え方を理解し、固体や2原子分子などの比熱を求めることができる。							
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	分子運動論を理解し、応用的な問題を解くことができる。			分子運動論を理解している。		分子運動論を理解していない。	
評価項目2	古典統計力学の考え方を理解し、固体や2原子分子などの比熱を求めることができる。			古典統計力学の考え方を理解している。		古典統計力学の考え方を理解していない。	
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	応用熱力学として熱統計力学を学ぶ。各学習項目は、熱統計力学の基礎事項から構成されているため、これらを学ぶことにより、ボルツマン方程式、分配関数、およびアインシュタインの比熱モデルなどを理解できる。						
授業の進め方・方法	本科で学んだ熱力学などの基礎知識があれば、本講義における講義内容を十分理解できます。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。						
注意点	成績の評価は、定期試験の成績80%、レポートの成績20%で行い、合計の成績が60点以上の者を合格とする。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	熱力学第一法則			熱力学第一法則について学ぶ。	
		2週	熱力学第二法則			熱力学第二法則について学ぶ。	
		3週	化学ポテンシャル			化学ポテンシャルについて理解する。	
		4週	分子運動論			分子運動論について理解する。	
		5週	マクスウェルの速度分布則			マクスウェルの速度分布則について理解する。	
		6週	エネルギーの等分配則			エネルギーの等分配則の考え方を学ぶ。	
		7週	理想気体			理想気体の内部エネルギーについて学ぶ。	
		8週	位相空間における分布関数			位相空間における分布関数について理解する。	
	4thQ	9週	ボルツマン方程式			ボルツマン方程式による取り扱い方を学ぶ。	
		10週	古典統計力学			古典統計力学について理解する。	
		11週	エルゴード仮説			エルゴード仮説について理解する。	
		12週	分配関数			分配関数について理解する。	
		13週	アインシュタインの比熱モデル			アインシュタインの比熱モデルについて学ぶ。	
		14週	単原子分布と2原子分子の比熱			単原子分子と2原子分子の比熱について学ぶ。	
		15週	(期末試験)			期末試験を実施。	
		16週	総復習			授業の内容を復習する。	
評価割合							
	試験	レポート					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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用計測工学	
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 機械工学コース			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	Grant R. Fowles, "Introduction to Modern Optics" Doverbooks						
担当教員	池田 耕						
到達目標							
Learn fundamental of the wave optics. Learn how to handle optical instrumentation.							
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	
fundamental of optics		Calculation of complex diffraction using Fourier transform. you can calculate polarization.		you can calculate thin lens parameter, Fresnel diffraction of square obstacles.		you cannot calculate focus of thin lens and Fresnel diffraction	
handle optical instrument		You can chose the adequate optical measurement system for specific use		You can classify the type of the light source and basic optical components, interferometer and spectrometer		You cannot classify the type of the light source and optical components	
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		In this class you will learn the optics and application of optics for mechanical instrumentation. You will learn Maxwell's equations, reflection, refraction, propagation of the light, interferometry and so forth. Part of this class will held in English					
授業の進め方・方法		Required: wave term in physics, fundamentals of instrumentation. Home work: Read textbooks before and after class.					
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	ray optics		learn how to treat ray		
		2週	Fourier transform		learn Fourier transform		
		3週	wave optics 1		learn propagation of the light from the Maxwell's equation		
		4週	wave optics 2		learn diffraction		
		5週	Fourier optics		learn relation between Fourier transform and transform by lens		
		6週	Laser		lean how to amplify light		
		7週	Coherence and interference		lean concept of the coherence		
		8週	Thermal Radiation and Spectra		As light source, learn how thermal radiation and spectra works.		
	2ndQ	9週	Optical instrumentation		learn list of the optical components		
		10週	Optical sensor		lear how optical sensor works.		
		11週	Interferometer		learn systems of interferometer		
		12週	Doppler shift		learn instrumentation system using optical doppler shift		
		13週	Polarization		learn instrumentaiton system using polarization		
		14週	Non linear optics		lean instrumentation system using Non linear optics		
		15週	(期末試験)		期末試験を行う。		
		16週	総復習		前期の内容を復習する。		
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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	画像工学	
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 機械工学コース			対象学年	専2		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：末松良一ら著「画像処理工学（改訂版）」（コロナ社） 参考書：船越満明「キーポイント フーリエ解析」（岩波書店）、高木幹夫ら監修「画像解析ハンドブック」（東京大学出版会）						
担当教員	冨永 学						
到達目標							
1. アナログ画像からデジタル画像への変換の基本操作である標本化および量子化を習得する。 2. 画像処理技術の基本となるフーリエ解析、周波数領域と空間領域でのフィルタ処理を習得する。 3. 基本的な画像処理である濃度画像処理を習得する。 4. 計算機による画像処理の実際を習得する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	アナログ画像からデジタル画像への変換の基本操作である標本化および量子化を習得し、問題解決に適用できる。			アナログ画像からデジタル画像への変換の基本操作である標本化および量子化を習得し、応用することができる。		アナログ画像からデジタル画像への変換の基本操作である標本化および量子化を習得できない。	
評価項目2	画像処理技術の基本となるフーリエ解析、周波数領域と空間領域でのフィルタ処理を修得し、問題解決に適用できる。			画像処理技術の基本となるフーリエ解析、周波数領域と空間領域でのフィルタ処理を習得し、応用することができる。		画像処理技術の基本となるフーリエ解析、周波数領域と空間領域でのフィルタ処理を習得できない。	
評価項目3	基本的な画像処理である濃度画像処理を習得し、問題解決に適用できる。			基本的な画像処理である濃度画像処理を修得し、応用することができる。		基本的な画像処理である濃度画像処理を習得できない。	
評価項目4	計算機による画像処理の実際を正しく習得し、問題解決に適用できる。			計算機による画像処理の実際を習得し、応用することができる。		計算機による画像処理の実際を習得できない。	
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	機械システムにエレクトロニクス技術を融合させたメカトロニクスなどの分野で、画像技術を応用するときに必要とされる画像システムや画像処理についての基本事項を扱う。 メーカの半導体事業部において、半導体のリソグラフィ技術に携わり、フーリエ工学の応用を経験した。その経験が当該科目の一部に生かされている。						
授業の進め方・方法	画像処理技術を特別研究などに応用しようと考えている学生は、積極的に受講してほしい。 予習：次回の授業項目に該当する教科書の内容に目を通すこと。 復習：講義ノートの内容を見直し、課題を解いて、期限までに完成させること。必要に応じて、本科の数学（基礎数学、代数・幾何、解析学、応用数学）を復習すること。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	画像工学とは		人間の視覚機能、画像と画像処理、ビジョンシステムを理解する。		
		2週	画像の表現		アナログ画像とデジタル画像、標本化と量子化、AD変換と画質、色の表現とカラー画像、画像データの表現方式とファイル形式を理解する。		
		3週	画像処理システム		画像処理システムの構成、画像の入出力装置を理解する。		
		4週	画像処理（1）		三角関数と複素指数関数、直交ベクトルと直交関数、フーリエ級数を理解する。		
		5週	画像処理（2）		複素フーリエ級数、画像信号表現と複素正弦波信号を理解する。		
		6週	画像処理（3）		離散的フーリエ変換、標本化定理を理解する。		
		7週	画像処理（4）		周波数領域でのフィルタ処理を理解する。		
		8週	画像処理（5）		空間領域でのフィルタ処理とコンボリューション演算を理解する。		
	4thQ	9週	画像処理（6）		インパルス応答と線形シフト不変、周波数領域と空間領域のフィルタを理解する。		
		10週	濃淡画像処理（1）		コントラスト変換、平滑化とフィルター処理の関係を理解する。		
		11週	濃淡画像処理（2）		鮮鋭化、エッジおよび線の検出とフィルター処理の関係を理解する。		
		12週	画像処理の実際（1）		計算機による画像処理の実際を理解する。		
		13週	画像処理の実際（2）		計算機による画像処理の実際を理解する。		
		14週	画像処理の実際（3）		計算機による画像処理の実際を理解する。		
		15週	（期末試験）		期末試験を実施する。		
		16週	総復習		前期の内容を復習する。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計

総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	技術英語AM	
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 機械工学コース		対象学年		専2		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	TOEICテスト新公式問題集 Vol.4 (Educational Testing 国際ビジネスコミュニケーション協会)						
担当教員	加藤 文武						
到達目標							
1. Learning technical term in English 2. Comprehension for contents(technical paper and so on) of science and technology in English 3. Learning technical expressions for presentation in English							
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（機械工学含む）に関する英語の語彙を増やすことができた。		科学技術（機械工学含む）に関する英語の語彙をある程度理解した。		科学技術（機械工学含む）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（機械工学含む）に関する英語のコンテンツが理解できた。		科学技術（機械工学含む）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（機械工学含む）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（機械工学含む）に関する基本的かつ簡単な内容を英語で表現でき。		科学技術（機械工学含む）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（機械工学含む）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	Learning for technical terms, idioms and expressions in the field of science and technology in English. Comprehension for recent contents of science and technology in English						
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							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	comprehension for technical English presentation 1		learnig about technical presentation in English		
		2週	training for technical english 1		learnig about technical terms and phrases		
		3週	comprehension for technical English presentation 2		learnig about technical presentation in English		
		4週	training for technical english 2		learnig about technical terms and idioms		
		5週	comprehension for technical English presentation 3		learnig about technical presentation in English		
		6週	training for technical english 3		learnig about technical terms and phrases		
		7週	(中間試験) 当科目は期末にレポート課題提出を行う。		review of the class		
		8週	comprehension for technical English presentation 4		learnig about technical presentation in English		
	2ndQ	9週	training for technical english 4		learnig about technical terms and phrases		
		10週	comprehension for technical English presentation 4		learnig about technical presentation in English		
		11週	training for technical english 5		learnig about technical terms and idioms		
		12週	comprehension for technical English presentation 5		learnig about technical presentation in English		
		13週	training for technical english 6		learnig about technical terms and phrases		
		14週	comprehension for technical English presentation 6		learnig about technical presentation in English		
		15週	(期末試験) 当科目はレポート課題提出を行う。		review of the class		
		16週	review		review of the class		
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