

旭川工業高等専門学校			生産システム工学専攻				開講年度		令和03年度 (2021年度)						
学科到達目標															
機械システム工学科，電気情報工学科及びシステム制御情報工学科で教授した教育内容を基礎とし，それぞれの専門分野の技術が融合した境界領域分野の諸問題にも対応できるように教育課程を編成し，メカトロニクス，エレクトロニクス，コンピュータ応用等の技術が融合した生産システム分野において活躍できる，総合的能力を備えた技術者を育成する。															
【実務経験のある教員による授業科目一覧】															
学科			開講年次	共通・学科	専門・一般	科目名				単位数	実務経験のある教員名				
生産システム工学専攻			専1年	共通	専門	技術者倫理				2	岡田昌樹				
生産システム工学専攻			専2年	共通	専門	エンジニアリングデザイン				2	企業担当者				
生産システム工学専攻			専1年	共通	専門	インターンシップ				4	企業担当者				
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		
一般	必修	英語総合演習 A	0001	学修単位	2	2								鈴木 智己	
一般	必修	英語総合演習 B	0002	学修単位	2			2						Sook-Pin Wong, 濱田 良樹	
一般	必修	国際関係論	0003	学修単位	2			2						谷口 牧子	
一般	必修	歴史と文化	0004	学修単位	2	2								根本 聡	
専門	必修	環境マネジメント	0005	学修単位	2	2								濱田 良樹	
専門	必修	応用数学特論	0006	学修単位	2	2								富永 徳雄	
専門	必修	応用物理特論	0007	学修単位	2			2						降旗 康彦	
専門	選択	電気回路特論	0008	学修単位	2	2								大島 功三	
専門	選択	システム制御工学	0009	学修単位	2	2								阿部 晶	
専門	選択	センサ工学	0010	学修単位	2			2						中村 基訓	
専門	必修	生産システム工学	0011	学修単位	2	2								佐竹 利文	
専門	必修	工学情報処理演習	0012	学修単位	2			4						宜保 達哉	
														横井 直倫, 阿部 晶向, 石向 桂, 後藤 孝行, 松岡 俊佑, 大島 功三, 笹岡 久行, 篁 耕司, 以後 直樹, 佐竹 利文, 堀川 紀孝	
専門	必修	生産システム工学特別研究 I	0013	学修単位	2			4							
														宇野 直嗣, 岡田 昌樹, 横井 直倫, 嶋田 鉄兵, 畑口 雅人, 笹岡 久行, 平 智幸, 阿部 晶井, 聡	
専門	必修	生産システム工学特別実験	0014	学修単位	4	4		4							

専門	必修	生産システム工学特別ゼミナールⅠ	0015	学修単位	2	<table><tr><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="6"></td></tr></table>						2	2											横井直倫, 阿部晶向, 石向桂, 後藤孝行, 松岡俊佑, 大島功三, 岡久行, 篁耕司, 以後, 佐竹利文, 堀川紀孝	
2	2																								
専門	選択	電磁気学特論	0016	学修単位	2	<table><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						2						篁耕司							
2																									
専門	選択	集積回路設計	0017	学修単位	2	<table><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						2						平智幸							
2																									
専門	選択	固体電子工学	0018	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								2				吉本健一							
		2																							
専門	選択	材料工学特論	0019	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								2				堀川紀孝							
		2																							
専門	選択	知能機械	0020	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								2				佐竹利文							
		2																							
専門	選択	形状処理工学特論	0021	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								2				後藤孝行							
		2																							
専門	必修	技術者倫理	0022	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								2				岡田昌樹							
		2																							
専門	選択	生命科学	0023	学修単位	2	<table><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						2						辻雅晴							
2																									
専門	選択	エネルギー工学特論	0024	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								2				杉本剛							
		2																							
専門	選択	連続体力学	0025	学修単位	2	<table><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						2						石井悟							
2																									
専門	必修	インターンシップ	0026	学修単位	4	<table><tr><td colspan="4">集中講義</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="6"></td></tr></table>						集中講義												横井直倫, 岡田昌樹, 嶋田鉄兵, 以後, 直樹千葉誠	
集中講義																									
一般	必修	英語講読	0034	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td></tr></table>										2		濱田良樹							
				2																					
専門	必修	環境科学	0027	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td></tr></table>										2		吉田雅紀							
				2																					
専門	選択	メカトロニクス特論	0028	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td></tr></table>										2		三井聡							
				2																					
専門	選択	計算力学特論	0029	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td></tr></table>										2		石向桂一							
				2																					
専門	必修	生産システム工学特別研究Ⅱ	0030	学修単位	8	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td colspan="6"></td></tr></table>										4	4							横井直倫, 阿部晶向, 石向桂, 後藤孝行, 松岡俊佑, 大島功三, 岡久行, 篁耕司, 以後, 佐竹利文, 堀川紀孝	
				4	4																				

専門	必修	生産システム工学特別ゼミナールⅡ	0031	学修単位	2	2 2	横井 直倫, 阿部 晶石, 岡田 桂一, 藤孝行, 松岡 俊三, 大島 功三, 岡久行, 畠 耕司, 以直樹, 佐竹 利文, 堀川 紀孝	
専門	選択	情報セキュリティ概論	0032	学修単位	2	2	笹岡 久行	
専門	選択	画像処理工学	0033	学修単位	2	2	戸村 豊明	
専門	選択	圧縮性流体力学	0035	学修単位	2	2	宇野 直嗣	
専門	選択	レーザー分光	0036	学修単位	2	2	横井 直倫	
専門	必修	インターンシップ	0037	学修単位	4	集中講義	横井 直倫, 岡田 昌樹, 嶋田 鉄兵, 以直樹, 千葉 誠	
専門	必修	エンジニアリングデザイン	0038	学修単位	2	2 2	横井 直倫, 阿部 敬一, 濱田 良樹	

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	英語総合演習 A	
科目基礎情報							
科目番号	0001			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	仲谷都・吉原学・Ruth Fallon（著）Smart Writing: Active Approach to Paragraph Writing（成美堂）						
担当教員	鈴木 智己						
到達目標							
1. 目的に応じて使い分けられるさまざまなパラグラフの種類（Patterns of Organization）の特徴を理解し、その目的に合った語彙や表現を身につけ正しく使うことができる。 2. 読み手を意識しながら、与えられたテーマとその目的に応じて200語程度のまとまりのあるパラグラフを書くことができる 3. 自分の身近にある事柄について、グループ内で協力しながら模擬研究のテーマを決定し、課題に取り組むことができる。 4. 設定したテーマについて、論文形式で概要（アブストラクト）を書くことができる。 5. 設定したテーマについて、スライドを用いてグループで口頭発表ができ、また、簡単な質疑・応答ができる。							
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	パラグラフの種類の特徴を理解して、その目的にあった語彙や表現を正しく使うことができる。			パラグラフの種類の特徴を概ね理解して、その目的にあった語彙や表現を使うことができる。		パラグラフの種類の特徴をあまり理解しておらず、その目的にあった語彙や表現を使うことができない。	
評価項目 2	与えられたテーマについて、読み手を意識しながら論理的でまとまりのある文章を書くことができる。			与えられたテーマについて、読み手を意識しながらある程度論理的でまとまりのある文章を書くことができる。		与えられたテーマについて、読み手を意識してわかりやすく論理的な文章を書くことができない。	
評価項目 3	自分の身近にある事柄について、グループ内でリーダーシップを発揮して模擬研究のテーマを決定し、課題に取り組むことができる。			自分の身近にある事柄について、グループのメンバーと一緒に模擬研究のテーマを決定し、課題に取り組むことができる。		自分の身近にある事柄について、グループ内で協力して模擬研究のテーマを決定したり、課題に取り組むことができない。	
評価項目 4	設定したテーマについて、独力で論文形式の概要（アブストラクト）を書いたり、スライドを作成することができる。			設定したテーマについて、他に助けてもらえれば、論文形式の概要（アブストラクト）を書いたり、スライドを作成することができる。		設定したテーマについて、他に助けてもらっても、論文形式の概要（アブストラクト）を書いたり、スライドを作成することができない。	
評価項目 5	設定したテーマについて、独力でスライドを用いてグループで口頭発表ができ、また、簡単な質疑・応答ができる。			設定したテーマについて、他に助けてもらえれば、スライドを用いてグループで口頭発表ができ、また、簡単な質疑・応答ができる。		設定したテーマについて、独力でスライドを用いてグループで口頭発表ができ、また、簡単な質疑・応答ができる。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	得られた情報や自分の考えについて、文章あるいは口頭で発表できる基礎的な英語力を身に付ける。特に場面や目的、読み手・聞き手を意識しながら論理的に表現することを目指す。						
授業の進め方・方法	英語によるライティング能力の向上を目指して、本科の「英語演習」で学習してきた内容を発展させ、目的に応じて複数のパラグラフで文章を書くことができるようになることを目指す。また、ライティング能力だけではなく、学期の後半ではグループ・プロジェクトとして簡単な模擬研究を行い、研究の結果や考察を口頭でも発表できるように英語でのプレゼンテーションにも取り組む。授業あるいはWeb上で提示される事前課題に取り組み、授業に臨んでもらう。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、C-2とする。 ・自学自習時間（60時間）は、日常の授業（30時間）のための予習復習時間、課題を行う時間、定期試験の準備のための学習時間、グループ・プロジェクトの準備に充てる時間を合わせたものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標を満たすことが求められる。 ・本科目開講期にTOEIC400点以上を取得した場合には、10点を上限に最終成績に加点する。すでに400点以上を取得している学生は、当該期に50点以上の得点の伸びがあった場合に、10点を上限に加点する。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	オリエンテーション Getting Started		・授業の進め方、学習の仕方がわかる。 ・ライティングの各プロセス（pre-writing, writing, revising, editing）で重要な要素について理解できる。 ・パラグラフの基本構造と良いパラグラフを書くためのポイントを理解できる。		
		2週	Chapter 1 What Is a Paragraph?		・統一性（Unity）、首尾一貫性（Coherence）、結束生（Cohesion）について理解できる。 ・Transition Words（つなぎ言葉）の重要性を理解できる。		
		3週	Chapter 2 Narration Chapter 3 Process		・時系列（chronological order）の文章の書き方で重要な点を理解できる。 ・ある一連の行為や作業の手順を説明する文章の書き方について理解できる。		
		4週	Chapter 3 Process		与えられたトピックについて200語程度のプロセスを表すパラグラフを書くことができる【課題①】。		

		5週	Chapter 5 Description of People Chapter 6 Description of Places & Locations	・人物の外見、性格、気質、また場所や場面の特徴をわかりやすく描写するための語彙を身につけるとともに、修飾語句の働きを理解できる。 ・さまざまな事柄をわかりやすく描写することができる。
		6週	Chapter 7 Definition	・英語で具体的あるいは抽象的な物事や概念を定義する方法を理解し実際に定義することができる。 ・関係詞（関係代名詞、関係副詞）や分詞（前置修飾、後置修飾）などさまざまな修飾の方法を使って定義することができる。
		7週	Chapter 8 Comparison & Contrast	・2つの人やものごとの類似点（similarity）と相違点（difference）を整理して説明するのに用いる語彙や表現を理解できる。 ・そうした語彙や表現を用いて類似点や相違点を説明するパラグラフを書くことができる。
		8週	Chapter 9 Cause & Effect	・さまざまな因果関係を表す語彙や表現を理解できる。 ・因果関係を表す語彙や表現を使い、論理的に説明することができる。
	2ndQ	9週	Chapter 10 Problems & Solutions	・問題を指摘したり、その解決策を説明する表現を理解できる。 ・与えられたテーマについて問題点とその解決策を説明する200語程度のエッセイを書くことができる【課題②】。
		10週	Peer review Summary Writing	・学習者同士でお互いのライティングに対してコメントし合うPeer reviewの仕方を理解し、実際に他の学生が書いたライティング【課題②】について適切なコメントをすることができる。 ・英語による効果的な要約文の書き方を理解でき、実際に要約文を書くことができる。
		11週	Chapter 10 & 11 Your Opinion: Agree & Disagree	・論理的で説得力のある論証文(Argumentation)で自分の賛成や反対の意見を述べる方法を理解できる。 ・実際に身近な事柄についての論証文を書くことができる
		12週	期末試験（60分） Group Project Planning	・Final projectとして取り組む課題のテーマについてグループで意思決定をすることができる。
		13週	Chapter 13 Data Analysis Effective Presentation	・アンケートなどの調査結果をグラフや表で表したものを英語で表現することができる。 ・英語のプレゼンテーションで使う表現を使うことができる。 ・PowerPointなどのVisual Aidsの効果的な使用方法について理解できる。
		14週	Group Project 準備①	・自分の身近にある事柄について簡単な調査（アンケート）を行い、グループで役割を決めて発表を行う準備をすることができる(課題③)。
		15週	Group Project 準備②	・わかりやすい発表原稿とアブストラクトを作成することができる。
		16週	Group Project 発表	・自分の身近にある事柄について簡単な調査を行い、グループで役割を決めて発表を行うことができる。また、自分のグループの発表内容の要約（Abstract）を作成することができる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	人文・社会科学	英語	英語運用能力の基礎固め	日常生活や身近な話題に関して、毎分100語程度の速度ではっきりとした発音で話された内容から必要な情報を聞きとることができる。	4	
				日常生活や身近な話題に関して、自分の意見や感想を基本的な表現を用いて英語で話すことができる。	4	
				説明や物語などの文章を毎分100語程度の速度で聞き手に伝わるように音読ができる。	4	
				平易な英語で書かれた文章を読み、その概要を把握し必要な情報を読み取ることができる。	4	
				日常生活や身近な話題に関して、自分の意見や感想を整理し、100語程度のまとまりのある文章を英語で書くことができる。	4	
				母国以外の言語や文化を理解しようとする姿勢をもち、実際の場面で積極的にコミュニケーションを図ることができる。	4	

評価割合

	試験	小テスト	ライティング課題	グループ・プロジェクト	発言・積極性	合計
総合評価割合	50	10	15	20	5	100
基礎的能力	45	10	10	10	5	80
専門的能力	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	5	0	5	10	0	20

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	英語総合演習 B	
科目基礎情報							
科目番号	0002		科目区分		一般 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年		専1		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	Tactics for the TOEIC® Test Listening and Reading Test Introductory Course (Oxford)補助教材：TOEIC対策e-Learning						
担当教員	Sook-Pin Wong,濱田 良樹						
到達目標							
1. 相手が明瞭に毎分120語程度の速度で、日常生活や仕事上での基本的な情報や考えを話す場合、その内容を聴いて理解できる。 2. 毎分120語程度の速度で会話文や説明文などを読んで概要を把握したり、複数の文章から情報を読み取ることができる。 3. TOEICスコア400点またはさらに上の点数を獲得できるリスニング力とリーディング力を獲得する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)		
評価項目1	相手が明瞭に毎分120語程度の速度で、日常生活や仕事上での基本的な情報や考えを話す場合、その内容を聴いて正確に理解できる。		相手が明瞭に毎分120語程度の速度で、日常生活や仕事上での基本的な情報や考えを話す場合、その内容を聴いてほぼ正確に理解できる。		相手が明瞭に毎分120語程度の速度で、日常生活や仕事上での基本的な情報や考えを話す場合、その内容を聴いて理解できない。		
評価項目2	毎分120語程度の速度で会話文や説明文などを読んで概要を把握したり、複数の文章から情報を正確に読み取ることができる。		毎分120語程度の速度で会話文や説明文などを読んで概要を把握したり、複数の文章から情報をほぼ正確に読み取ることができる。		毎分120語程度の速度で会話文や説明文などを読んで概要を把握したり、複数の文章から情報を読み取ることができない。		
評価項目3	TOEICスコア400点またはさらに上の点数を獲得できるリスニング力とリーディング力を獲得している。		TOEICスコア400点を獲得できるリスニング力とリーディング力を獲得している。		TOEICスコア400点を獲得できるリスニング力とリーディング力を獲得していない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	この講義では、TOEIC Listening and Reading Test (以下、TOEIC L & R) を受ける際に必要となる語彙力の増強に加え、リスニング・スキルおよびリーディング・スキルを養い、スコア400点以上の獲得およびさらなるスコアの向上を目的とする。 講義内容としては、本科5年間で身につけた基本的語彙や文法項目をさらに定着させるとともに、TOEIC L & R に頻出する語彙や表現を身につけていく。 また、TOEIC L & R 各パートの特徴に着目し、問題指示文の傾向、選択肢の傾向、効率的な長文読解などを通して、高スコアを獲得するための戦略的な演習を行っていく。音声教材が付随したテキストに加え、オンライン教材による自学自習も課し、反復練習の機会を多く設ける。 以上の授業と自学自習を行うことで、「ポスト・テスト」でのスコアアップを確認し、成績評価にも反映させていく。						
授業の進め方・方法	主にTOEIC Listening Testに重点を置きながら授業を進めていく。音声教材が含まれた練習問題を授業中に行い、その他の内容の一部は家庭学習や課題（オンライン含む）として扱う。 には、TOEIC L & R 各パートの特徴や出題される選択肢の傾向が細かく説明されているので、これらも授業内で確認しながら、解き方のコツを得ていき、最終的には得点のアップと効率的な時間配分につなげていくものとする。						
注意点	・テキストはすべて英語で作成されており、授業での使用言語もほぼ英語であるので、担当教員からの指示も含めて授業内容をしっかり理解するよう努めること。 ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、C-2 (100%)とする。 ・自学自習時間 (60時間) は、日常の授業 (30時間) のための予習復習時間であり、TOEIC各パート問題の練習問題やe-learningによる語彙増強 (30時間以上) を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標を満たしたことが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス Pre-Test (Listening)		授業やオンライン学習への取り組み方がわかる。 現在のリスニング・スキルを把握できる。		
		2週	Pre-Test (Reading)		現在のリーディング・スキルを把握できる。		
		3週	Unit 2 (Listening Part 2)		要求に対する返答が「受諾」か「拒否」かを素早く見極めることができる。 TOEIC問題における典型的な誤りの選択肢の傾向を理解できる。 付加疑問文の形式を理解できる。		
		4週	Unit 9 (Listening Part 2)		Yes-No Questionsに対する間接的な返答表現を理解できる。		
		5週	Unit 3 (Listening Part 3)		会話における申し出・提案の仕方や、それに対する返答パターンを理解できる。 質問と選択肢にある内容語を素早く読み取ることで、解答時間の効率化を図ることができる。		
		6週	Unit 10 (Listening Part 3)		丁寧な形で意見を述べたり、賛成・反対を表明するときの表現を理解できる。 Part 3での典型的な質問を		
		7週	Unit 4 (Listening Part 4)		説明文中的内容語から、説明の主題、説明者、説明が行われている場所などを素早く推測することができる。		

		8週	Unit 11 (Listening Part 4)	電話などの伝言メッセージに含まれる特徴的な情報（話し手とその相手、電話の目的、相手への要求内容など）を把握することができる。
	4thQ	9週	Unit 6 (Reading Part 6)	内容語に属する品詞の特徴や文の中での機能を理解することができる。
		10週	Unit 13 (Reading Part 6)	Reading Part 6で頻繁に問われる項目（接続詞、動詞の時制、適切な名詞や形容詞）について、どのような文脈の読み取り方から推測するとよいかを理解できる。
		11週	Unit 5 & 12 (Reading Part 7)	未来、過去、推量の表現を正確に使い分けることができる。
		12週	Unit 7 (Reading Part 7)	1種類の情報源に含まれている語彙の類似表現を理解することができる。
		13週	Unit 14 (Reading Part 8)	2種類の情報源に含まれる概要や示唆されている事柄を読み取ることができる。
		14週	Unit 14 (Reading Part 8)	2種類の情報源を正確に読み取り、出題された選択肢に含まれた不正確なものを選び出すことができる。
		15週	Post-test (Listening)	これまでの授業を受けたうえでのリスニング・スキルを把握できる。
		16週	Post-test (Reading)	これまでの授業を受けたうえでのリーディング・スキルを把握できる。

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	小テスト	課題	e-Learning	合計
総合評価割合	40	20	20	20	100
基礎的能力	40	20	20	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	国際関係論	
科目基礎情報							
科目番号	0003		科目区分	一般 / 必修			
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年	専1			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	国際条約集2020<有斐閣>						
担当教員	谷口 牧子						
到達目標							
1今日の国際的な政治・経済の仕組みや、国家間の結びつきの現状とそのさまざまな背景について理解できる。 2環境問題、資源・エネルギー問題、南北問題、人口・食糧問題といった地球的諸課題とその背景について理解できる 3国際平和・国際協力の推進、地球的諸課題の解決に向けた現在までの取り組みについて理解できる。 4国際取引の上で、大きな財産的価値のある知的財産権について、その社会的意義や重要性を技術者として理解し、知的創造サイクルを支えることができる。							
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	今日の国際的な政治・経済の仕組みや、国家間の結びつきの現状とそのさまざまな背景について複眼的に理解できる。		今日の国際的な政治・経済の仕組みや、国家間の結びつきの現状とそのさまざまな背景について理解できる。		今日の国際的な政治・経済の仕組みや、国家間の結びつきの現状とそのさまざまな背景について理解できない。		
評価項目2	環境問題、資源・エネルギー問題、南北問題、人口・食糧問題といった地球的諸課題とその背景について十分に理解できる		環境問題、資源・エネルギー問題、南北問題、人口・食糧問題といった地球的諸課題とその背景について理解できる		環境問題、資源・エネルギー問題、南北問題、人口・食糧問題といった地球的諸課題とその背景について十分に理解できない		
評価項目3	国際平和・国際協力の推進、地球的諸課題の解決に向けた現在までの取り組みについて深く理解できる。		国際平和・国際協力の推進、地球的諸課題の解決に向けた現在までの取り組みについて理解できる。		国際平和・国際協力の推進、地球的諸課題の解決に向けた現在までの取り組みについて理解できない。		
評価項目4	国際取引の上で、大きな財産的価値のある知的財産権について、その社会的意義や重要性を技術者として理解し、知的創造サイクルを十分に支えることができる。		国際取引の上で、大きな財産的価値のある知的財産権について、その社会的意義や重要性を技術者として理解し、知的創造サイクルを支えることができる。		国際取引の上で、大きな財産的価値のある知的財産権について、その社会的意義や重要性を技術者として理解し、知的創造サイクルを支えることができない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	グローバル社会で活躍するエンジニアに必要な国際関係全般に関する素養を高めることを目標とする 国際連合関係文書をテキストとして用いる。事前に配布するので、各自予習して授業に参加すること。英文の内容をある程度理解しているという前提で講義を進める。座学だけでなく、ブレインストーミングやグループ学習等も実施する。						
授業の進め方・方法	座学を中心に、KJ法やブレインストーミング等を実施し、双方向で授業を展開する。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、B-1、B-2 とする。 ・自学自習時間（60時間）は、日常の授業（30時間）のための予習復習時間、発表の準備、定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標を満たしたことが認められる。 ・当然のこととして「自ら学ぶ」という姿勢がなければ単位の修得が困難となる。毎時間、相当な予習を必要とする。 また、日頃から、国際経済や国際政治、国際的な技術移転等に関するニュースに関心を持つように心掛けること。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	オリエンテーション Ⅰ 科学技術と現代国際関係		知的財産を中心とした科学技術を取まく国際関係について理解できる		
		2週	Ⅰ 科学技術と現代国際関係		科学技術を取まく国際関係について理解できる		
		3週	Ⅱ 技術開発と安全保障貿易管理		安全保障貿易管理の基礎的な考えかを理解できる		
		4週	Ⅱ 技術開発と安全保障貿易管理		安全保障貿易管理の基礎的な考えかを理解できる		
		5週	Ⅲ 技術貿易をめぐる国際政治プロセス		国際取引と国際政治の関係を理解できる		
		6週	Ⅲ 技術貿易をめぐる国際政治プロセス		国際取引と国際政治の関係を理解できる		
		7週	Ⅲ 技術貿易をめぐる国際政治プロセス		国際取引と国際政治の関係を理解できる		
		8週	Ⅳ サイバーセキュリティの国際政治		サイバーセキュリティと国際政治の関係を理解できる		
	4thQ	9週	Ⅳ サイバーセキュリティの国際政治		サイバーセキュリティと国際政治の関係を理解できる		
		10週	Ⅴ 日本企業の技術力と国際標準化		日本の技術力の現状を踏まえながら、国際標準化制度を理解できる		
		11週	Ⅴ 日本企業の技術力と国際標準化		日本の技術力の現状を踏まえながら、国際標準化制度を理解できる		
		12週	Ⅵ 国際取引における軍民両用技術となる知的財産の保護及び管理		国際取引上重要な知的財産をめぐる制度とその価値について理解できる。		
		13週	Ⅵ 国際取引における軍民両用技術となる知的財産の保護及び管理		国際取引上重要な知的財産をめぐる制度とその価値について理解できる。		

		14週	VI国際取引における軍民両用技術となる知的財産の保護及び管理		国際取引上重要な知的財産をめぐる制度とその価値について理解できる。		
		15週	まとめ				
		16週	期末試験				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標		到達レベル	授業週
評価割合							
	試験	発表	相互評価	レポート	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	20	0	20	0	0	100
基礎的能力	50	10	0	10	0	0	70
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	10	10	0	10	0	0	30

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	歴史と文化	
科目基礎情報							
科目番号	0004		科目区分		一般 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年		専1		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	特になし						
担当教員	根本 聡						
到達目標							
1.日本文明の特質について理解する。 2.日本史における対外関係の影響力の強弱を理解することをつうじて時代の特質を理解する。 3.移民から見た世界史をめぐる諸問題について考察を深める。							
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	日本文明の特質について十分に理解することができる。		日本文明の特質について理解することができる。		日本文明の特質についての理解が不十分である。		
評価項目2	日本史上の時代の特質について考察を深めることができる。		日本史上の時代の特質について考察することができる。		日本史上の時代の特質についての理解が不十分である。		
評価項目3	移民から見た世界史をめぐる諸問題について考察を深めることができる。		移民から見た世界史をめぐる諸問題について理解することができる。		移民から見た世界史をめぐる諸問題についての理解が不十分である。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	一文明圏としての日本列島の歴史についての考察を深める。とくに文化受容と対外関係に注目しながら、時代の特質についての理解を深め、日本および日本人の目から見た世界史の構築を目指す。なお、移民問題や宗教問題を考察することをつうじて、ヨーロッパが現在受けている試練の原因とは何か、日本は何を学ぶべきかを考察する。						
授業の進め方・方法	1.歴史学の基本課題について解説し、現代の課題を考える。 2.通俗的な見方を排し、事物・事態の背景をつねに考えるように留意する。 3.質問や問題提起は歓迎する。						
注意点	1.みずから調べ、みずから考える姿勢をやしなう。 2.時事問題に関心を寄せ、現代の関心から分析のメスを入れる。 3.歴史はあらゆる分野の手法を用いて考察を深めることができる学問であるから、応用する範囲と用途が広いという点を理解する。 ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、B-1、B-2とする。 ・自学自習時間（60時間）は、日常の授業（30時間）のための予習復習時間、課題を行う時間の勉強時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標を満たしたことが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	歴史学の課題		歴史学の課題について考察を深めることができる。		
		2週	日本文明の特質その1		日本文明の特質が、ユーラシア大陸と対峙する点に求められることについて理解することができる。		
		3週	日本文明の特質その2		ユーラシアの両端にある日本とヨーロッパの類似性と異質性について理解することができる。		
		4週	稲作文化とは何か		縄文文明についての知見の変化について理解することができる。		
		5週	王権の根拠		日本の天皇の中国の皇帝について考察を深めることができる。		
		6週	遣唐使廃止の意義とその後		遣唐使廃止の意義とその後の国風文化について理解することができる。		
		7週	世界史の幕開け		モンゴル帝国から世界史が始まったことの意味について理解することができる。		
		8週	地球分割計画		十五・十六世紀のヨーロッパの野望について理解することができる。		
	2ndQ	9週	信長・秀吉・家康の政策		信長・秀吉・家康の政策の真の狙いについて理解することができる。		
		10週	江戸時代論その1		江戸時代の先進性について理解することができる。		
		11週	江戸時代論その2		江戸時代の文化について考察を深めることができる。		
		12週	鎖国とは何か		鎖国論が再考されているが、ヨーロッパとの対外関係から鎖国の意味を理解することができる。		
		13週	アーリーモダンとは何か		近世と訳されるアーリーモダンの意味について、ヨーロッパと日本を対比しながら考察を深めることができる。		
		14週	移民問題その1		ヨーロッパの移民問題について宗教問題を考慮に入れながら、考察を深めることができる。		

		15週	移民問題その2		移民から見た世界史をめぐる諸問題について、宗教問題を考慮に入れながら、考察を深めることができる。		
		16週	まとめ		以上のことについて考察を深めることができる。		
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	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	80	0	0	0	0	80
専門的能力	0	10	0	0	0	0	10
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	環境マネジメント	
科目基礎情報							
科目番号	0005			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	Bygrave, W.D., Zacharakis, A., Entrepreneurship: 3rd Ed. Wiley, Hoboken, NJ (2014)						
担当教員	濱田 良樹						
到達目標							
1. 自分が身に付ける技術の社会的な意味と潜在的なインパクトについて、自分の言葉で説明できる。 2. 理系の分野におけるベンチャー創業について、その現状、歴史を理解し、自らが関与する場合にどのように行動すべきかを説明できる。 3. 一般的なビジネスのあり方について、ヒト・モノ・カネの3つの観点から説明できる。 4. 財務諸表の概念を理解し、事例に基づきこれを書き、示される諸表を比較・評価することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安(優)			標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
評価項目1 (JABEE B-3, D-3) (一般人文科教育目標②③) (4科ディプロマポリシー③)	自分の研究の社会的意義とそれを社会に融和させることをテーマとしたプレゼンテーションを行うことができる。			技術が走り社会が追うという概念を理解し、そのような例を複数挙げることができる。		技術を社会的に見るということを経験し、自分には無関係だと考える。	
評価項目2 (JABEE B-3, D-3) (一般人文科教育目標③④) (4科ディプロマポリシー④)	大学発ベンチャーブームとその課題についてプレゼンテーションを行うことができ、かつ自らの技術を下としたビジネスプランを描くことができる。			理系のベンチャーにおいて注意すべきことを述べるができる。		ベンチャーなど無関係だと考え、歴史についても学習を回避する。	
評価項目3 (JABEE B-2, D-3) (一般人文科教育目標②④) (4科ディプロマポリシー④)	経営者の立場を強く理解し、特定の会社につき経営上の課題を挙げ経営戦略を述べるができる。			ヒト・モノ・カネの大切さについて2つ以上の例を挙げて述べるができる。		自分は社長にはならないと考え、経営について学習する意欲がない。	
評価項目4 (JABEE B-2, B-3) (一般人文科教育目標③) (4科ディプロマポリシー④)	同業種・異なる会社2社の財務諸表を有価証券報告書から抽出し過去3年度まで遡って比較分析し、その結果をプレゼンテーションすることができる。			貸借対照表が左側と右側で合計が一致することを理解し、説例に沿って正しく書くことができる。		説例に沿って貸借対照表をバランスさせないまま提出する。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	大学発ベンチャー（高専を含む）についての歴史を鳥瞰し、技術が社会にもたらす影響を正しく理解するためのシミュレーションを行う。このシミュレーションによりヒト・モノ・カネの大切さを理解し、日々の経営がどのように業績に結び付くのかの基本的原理を理解する。併せて財務諸表の作り方を学び、バイグレイブ・ザカラキスの教科書を通読し、普遍的なアントレプレナーシップの理解と涵養に努める。						
授業の進め方・方法	概要の講義を受講した後、グループワークを次の内容で実施する。 ① ビジネスシミュレーション（環境マネジメント） ③ ビジネスシミュレーション（林業ビジネス） ④ ビジネスシミュレーション（その他）						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、B-2(24%)、B-3(38%)、D-3(38%) とする。 ・総時間数90時間（自学自習30時間） ・自学自習時間（30時間）は、日常の授業(60時間) に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	オリエンテーション			・学習の仕方、授業の進み方がわかる。 ・授業目標、評価の方法について理解する。 ・大学発ベンチャーと産学連携	
		2週	シミュレーション①環境マネジメントゲーム			・設備投資についてその意味を学習する。 ・シミュレーション①についてやり方を理解する。	
		3週	シミュレーション①環境マネジメントゲーム			・温室効果ガスの抑止について学習する。	
		4週	シミュレーション②林業経営ゲーム			・里山の持続的な意義について理解する。	
		5週	シミュレーション③製造業（1期目）			・決算書類の仕組みとその組み方についてのレクチャーを行う。 ・2期目に必要な数字を転記して次のラウンドに入る。	
		6週	シミュレーション③製造業（2期目）			2期目のオペレーションを行う。 より効率的な生産、販売、価格設定、マーケットの選択などを身に付ける。	
		7週	シミュレーション③製造業（3期目）			3期目のオペレーションを行う。 戦略的な効率的な生産、販売、価格設定、マーケットの選択などを身に付ける。	
		8週	シミュレーション④給食エコロジーゲーム				
	2ndQ	9週	シミュレーション④給食エコロジーゲーム				
		10週	シミュレーション⑤エコロジープラント製造ゲーム				
		11週	シミュレーション⑤エコロジープラント製造ゲーム				

		12週	シミュレーション⑥映像製作ゲーム	
		13週	シミュレーション⑥映像製作ゲーム	
		14週	バイグレイブ・ザカラキス「Entrepreneurship」に学ぶ	・ これからの学生に求められる起業家精神
		15週	バイグレイブ・ザカラキス「Entrepreneurship」に学ぶ 試験対策	・ これからの学生に求められる起業家精神
		16週	期末試験（40点）	・ 二つのシミュレーションを通じて学んだことを踏まえ、文字で書かれたシナリオに沿って記帳を行い正確な決算を出す ・ ベンチャー創業と自分について関連付け、過去と未来を踏まえて考察する。

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	小テスト	課題	積極性	合計
総合評価割合	40	0	60	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0
分野横断的能力	40	0	60	0	100

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	応用数学特論
科目基礎情報						
科目番号	0006		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	前期:2		
教科書/教材	オリジナルテキスト					
担当教員	富永 徳雄					
到達目標						
1. 与えられた境界条件の下で偏微分方程式を解く際にあらわれる種々の関数について理解できる。 2. 公理によってベクトル空間や内積が定義されることを理解し、複素ベクトル空間や関数空間などの様々なベクトル空間について理解できる。 3. フーリエ変換および離散フーリエ変換の数学的な性質を理解し、活用することができる。						
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	境界条件に応じた方法で偏微分方程式の解を導くことができる。		一定の境界条件の下で基本的な偏微分方程式の解を導くことができる。		境界条件の下で基本的な偏微分方程式の解を導くことができない。	
評価項目2	関数の集合をベクトル空間とみることや、内積やノルムが定義されることを深く理解し、空間のもつ性質や代表的な直交関数について幅広く理解できる。		関数の集合をベクトル空間とみること、関数に内積やノルムが定義されることをおよびその空間のもつ性質や代表的な直交関数を理解できる。		関数に内積やノルムが定義されるなど関数の集合をベクトル空間とみることが理解できず、その空間のもつ性質や代表的な直交関数について理解することができない。	
評価項目3	フーリエ変換および離散フーリエ変換の数学的な性質を深く理解し、幅広く活用することができる。		フーリエ変換および離散フーリエ変換の数学的な性質を理解し、活用することができる。		フーリエ変換および離散フーリエ変換の数学的な性質の理解および活用ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)						
教育方法等						
概要	はじめに、多次元や複素成分の内積空間を導入し、さらに一般化して、関数からなる内積空間および直交関数系について学ぶ。そして、偏微分方程式について、いくつかの境界条件に応じた解法と、それによって導出された関数について触れ、直交関数系との関連づけを行う。次に、フーリエ変換および離散フーリエ変換について、定義および基本的性質について学び、工学への応用例について学ぶ。					
授業の進め方・方法	担当教員作成によるテキストを用いて授業を行う。本科で学んだ数学および応用数学をもとに、工学や物理における諸問題を数学の言葉に「翻訳」するなどのような事柄に対応するか、その基本的な事柄について理解し、工学などの問題に適切に活用する能力を身につけること。					
注意点	本科の数学および応用数学(主としてフーリエ級数)で学んだ基本事項は、あらかじめ各自心得ておくこと。講義の際に、先々学ぶ内容についても説明するので、各自、参考書等を利用して予習を行い、疑問点を整理して授業に取り組むこと。その日に学んだ内容は、必ず復習して理解すること。授業以外にも問題演習を多くこなすことも必要である。 教育プログラムの学習・教育到達目標は、A-1とする。 自学自習時間(60時間)は、日常の授業(30時間)に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものである。 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス 抽象的なベクトル空間と内積	公理的な定義によるベクトル空間および内積について理解し、活用できる。		
		2週	無限級数	無限級数の収束や発散について理解できる。		
		3週	関数空間と直交関数系	関数の集合もベクトル空間と扱えることを理解する。関数が直交することの意味を理解し、活用することができる。		
		4週	いろいろな直交関数	フーリエ級数における三角関数や微分方程式にあらわれるルジャンドル多項式が直交関数系であること理解する。		
		5週	ヒルベルト空間の基礎	内積の定義された空間を一般化したヒルベルト空間について理解する。		
		6週	偏微分方程式の解法	いくつかの境界条件のもとでの偏微分方程式の解法を理解し、簡単な方程式を解くことができる。		
		7週	偏微分方程式の解法(続き)	偏微分方程式を解く際に得られるいくつかの型の微分方程式とその解となる関数について理解できる。		
		8週	演習	これまで学んだ内容について確認できる。		
	2ndQ	9週	フーリエ変換の定義と性質	フーリエ変換の定義を理解し、簡単な関数のフーリエ変換を求めることができる。フーリエ変換の一般的性質について理解する。		
		10週	フーリエ変換の計算	フーリエ変換の性質を利用して、関数のフーリエ変換を求めることができる。		
		11週	デルタ関数とフーリエ変換	デルタ関数の形式的性質とその数学的意味づけを理解し、フーリエ変換の計算に利用できる。		
		12週	一般化された導関数とデルタ関数	滑らかでない関数や不連続な関数に対しても広い意味で導関数が定義されることを理解し、そのような導関数の計算ができる。		

		13週	フーリエ変換の応用	フーリエ変換を利用した熱伝導方程式の解法について理解する。サンプリングした離散信号から、もとの連続信号を再現するサンプリング定理について理解する。
		14週	離散フーリエ変換の定義と性質	離散フーリエ変換の定義について理解する。離散フーリエ変換を行列を用いて表されることを理解する。
		15週	高速フーリエ変換	離散フーリエ変換が「間引き」と「バタフライ」の繰り返しであることを理解し、これによる計算が通常の離散フーリエ変換より容易であることを理解する。
		16週	後期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
----	----	------	-----------	-------	-----

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

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	応用物理特論	
科目基礎情報							
科目番号	0007		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年		専1		
開設期	後期		週時間数		後期:2		
教科書/教材	[参考書]ランダウ・リフシッツ「力学」、細谷「解析力学」、井田「現代解析力学入門」など。						
担当教員	降旗 康彦						
到達目標							
1. ニュートン力学を見直し良く書き直した理論体系である解析力学の初歩を学ぶ。解析力学は量子力学や統計力学など進んだ物理を学ぶ基礎となる。ラグランジュ形式、ハミルトニアン形式により簡単な例を扱えるようになる。							
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	簡単な系のラグランジアンを書き下し、運動方程式を導くことができる。その運動について物理的な議論ができる。		簡単な系のラグランジアンを書き下し、運動方程式を導くことができる。		簡単な系のラグランジアンを書き下すことができない。		
評価項目2	ハミルトン形式による力学の記述について、正準変換による対称性まで含めて理解している。		ハミルトン形式による運動方程式とニュートンの運動方程式の関係を説明できる。		ハミルトン形式による運動方程式がどのようなものかわからない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	力学の復習を解析力学による再定式化という形でを行い、これまで学んできた力学の知識をより高い立場から見直す。まずはラグランジュ形式の力学について学び、一般化座標による記述により、種々の力学の問題が統一した形式で考察できることを知る。その結果、系の対称性と保存量に関係があることをネーターの定理という形でまとめて理解する。さらに、量子力学や統計力学などで必要となるハミルトン形式の力学にも触れる。						
授業の進め方・方法	本科で学んだ物理学に関係する基礎的知識を前提とするが、必要に応じて復習も取り入れる。授業時に適宜参考文献を紹介し、その文献をもとにした講義とする。トピックごとに課題を出し取り組んでもらう。						
注意点	・ 自学自習時間(60時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・ 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。 ・ 関連物理学の教科書は数多くあるので、自分に合ったものを探して講義の参考とすると良い。 ・ 試験50%、レポート50%にて評価する。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	1. 解析力学の考え方と変分法		変分法の考え方を知り、フェルマーの原理により、幾何光学の法則を扱うことができる。		
		2週	2. 最小作用の原理		ラグランジアンからオイラー・ラグランジュの方程式を導くことができる。		
		3週	3. 保存力場内の運動		一般化座標を使い、保存力が働く場合の粒子の運動方程式を導くことができる。		
		4週	4. 拘束条件のある系		拘束条件がある力学系をラグランジュ形式で扱うことができる。		
		5週	5. 荷電粒子の運動		磁場中の荷電粒子の運動を理解できる。		
		6週	6. 非保存力を受ける粒子の運動		時間変動する力や、摩擦力を受ける粒子の運動をラグランジュ形式で扱うことができる。		
		7週	7. 質点系の力学		2質点系の運動を重心座標と相対座標を用いて解析できる。		
		8週	8. 多自由度の振動		微小振動の扱い方を理解し、基準振動を求めて多粒子系の振動現象を理解できる。		
	4thQ	9週	中間試験				
		10週	9. 対称性と保存則		エネルギー、運動量、角運動量の保存則が系の対称性からの帰結であることを理解できる。		
		11週	10. ネーターの定理		ネーターの定理を理解できる。		
		12週	11. ハミルトン形式の力学		ハミルトン形式によって運動方程式を表現できる。ラグランジアン形式との関係について説明できる。		
		13週	12. 正準変換とポアソン括弧		ハミルトンの運動方程式の持つ変数変換に対する共変性について理解する。		
		14週	13. リウヴィルの定理		ハミルトン系の力学系の位相空間内での運動が、体積を保存するものであることを理解し、統計力学との関係について言及できる。		
		15週	14. まとめと演習		これまでに学んだことを復習し演習をする。		
		16週	後期末試験				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合							

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

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電気回路特論	
科目基礎情報							
科目番号		0008		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		生産システム工学専攻		対象学年	専1		
開設期		前期		週時間数	2		
教科書/教材		参考書：電気回路[1]－基礎・交流編－（小澤孝夫著，昭晃堂）					
担当教員		大島 功三					
到達目標							
1.グラフ理論を理解し，計算することができる。 2.グラフ理論を用いて回路網方程式を導き出すことができる。 3.回路網方程式を用いて，電圧，電流の計算をすることができる。							
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		グラフ理論を理解し，グラフと行列の関係を説明できる。		グラフ理論を理解し，計算することができる。		グラフ理論を理解し，計算することができない。	
評価項目2		グラフ理論を用いて各種回路網方程式を正しく導き出すことができる。		グラフ理論を用いて基本的な回路網方程式を表現することができる。		グラフ理論を用いて基本的な回路網方程式を表現することができない。	
評価項目3		回路網方程式を用いて，電圧，電流を正しく導き出すことができる。		回路網方程式を計算することができる。		回路網方程式を計算することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要		前半は，キルヒホフの法則（KCL，KVL）を回路に適用する際に，有効な手段となるグラフ理論について学ぶ。後半は，グラフ理論をもとに回路網方程式を簡潔な形で表現することを学び，回路網解析を行う。					
授業の進め方・方法		電気回路の解析は，キルヒホフの法則をもとに，いかにして独立な式を作るかである。この疑問に答えるため，例題演習を数多く解く。また，回路の取り扱いには数学的な知識が必要である。					
注意点		・自学自習（60時間）については，日常の授業（30時間）のための予習復習時間，理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および小テストや定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとする。 ・評価については，合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合，各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス 回路とグラフ，グラフの連結性		グラフの概念，連結性について説明できる。		
		2週	木と補木，カットセットとタイセットの基本系		木と補木の関係を説明でき，カットセットとタイセットを選ぶことができる。		
		3週	グラフの関する行列		グラフを種々の行列で表現することができる。		
		4週	双対グラフと平面グラフ		双対グラフと平面グラフについて理解できる。		
		5週	演習				
		6週	小テスト				
		7週	回路網方程式，節点解析		回路網方程式を作ることができる。 節点方程式を導出できる。		
		8週	網目解析，カットセット・タイセット解析		網目法的式，カットセット方程式，タイセット方程式を導出できる。		
	2ndQ	9週	混合解析		混合解析を行うことができる。		
		10週	演習				
		11週	演習				
		12週	小テスト				
		13週	相互誘導		相互誘導回路の計算ができる。		
		14週	演習				
		15週	前期末試験				
		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	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。		4	
評価割合							
		試験		小テスト	演習課題	合計	
総合評価割合		50		20	30	100	
基礎的能力		20		10	10	40	
専門的能力		30		10	20	60	

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

旭川工業高等専門学校		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	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	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書は使用しない。補助教材としてプリント（参考資料および演習問題）を配布する。						
担当教員	阿部 晶						
到達目標							
1. ブロック線図と状態方程式の関係を理解し、現代制御理論の観点から制御対象をモデル化することができる。 2. システムの可制御性および可観測性が判別できる。 3. システムを安定化するフィードバック制御を設計することができる。							
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	ブロック線図から、状態方程式・出力方程式が導出でき、その解を求めることができる。			ブロック線図から、状態方程式・出力方程式が導出できる。		ブロック線図から、状態方程式・出力方程式が導出できない。	
評価項目2	複雑なシステムの可制御性および可観測性が判別できる。			単純なシステムの可制御性および可観測性が判別できる。		単純なシステムの可制御性および可観測性が判別できない。	
評価項目3	同値変換を用いた極配置法から、フィードバックゲインが計算できる。			システムの固有値を所望の点へ配置する直接的な方法から、フィードバックゲインが計算できる。		システムの固有値を所望の点へ配置する直接的な方法から、フィードバックゲインが計算できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	前半では、機械系・電気系を具体例として、その動作を線形微分方程式としてモデル化した後に、古典制御理論の伝達関数や現代制御理論の状態方程式・出力方程式として表現する方法を学ぶ。後半では、状態方程式・出力方程式を使ってシステムの可制御性、可観測性を調べ、良好な応答が得られるように制御系を設計する方法を学ぶ。						
授業の進め方・方法	線形微分方程式としてモデル化できるシステムを状態方程式と出力方程式で表して、そのシステムの分析や制御法を修得することを目的とし、これらに関する基礎的事項の講義を行う。学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので、翌週の授業までに提出すること。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-2、D-1、D-2とする。 ・自学自習時間(60時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・これまでの古典制御理論で学んできたシステムの安定判別等の知識は、現代制御理論の学習に必須である。したがって、古典制御理論を十分に理解していることが望ましい。また、同値変換や極配置法による制御系の設計には、固有値解析等の線形代数の知識が不可欠である。						
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		
前期	1stQ	1週	状態方程式と出力方程式		状態方程式・出力方程式の意味を説明できる。		
		2週	状態方程式と出力方程式		微分方程式から、状態方程式・出力方程式を導出できる。		
		3週	状態方程式と出力方程式		ブロック線図から、状態方程式・出力方程式を導出できる。		
		4週	状態方程式の解法		状態遷移行列を求めることができる。		
		5週	状態方程式の解法		状態遷移行列から状態方程式の解を求めることができる。		
		6週	同値変換		状態変数の正則変換である同値変換の概念を学習し、システムを対角正準系に変換できる。		
		7週	同値変換・次週、中間試験を実施する		対角正準系からシステムの伝達関数を求めることができる		
		8週	中間試験		これまで学んだ内容について、試験で確認する。		
	2ndQ	9週	可制御性と可観測性		システムの可制御性および可観測性の意味を理解し、その判定ができる。		
		10週	システムの安定性		微分方程式で表現されるシステムの安定性を固有値解析から判別することができる。		
		11週	システムの安定性		微分方程式で表現されるシステムの安定性をラウス・フルビッツ法から判別することができる。		
		12週	状態フィードバック制御		システムの安定化のための状態フィードバック制御が説明できる。		
		13週	極配置法		システムの固有値を所望の点へ配置する直接的な方法を学び、フィードバックゲインが計算できる。		
		14週	極配置法		同値変換による可制御正準系を利用した極配置法を学習し、フィードバックゲインの計算ができる。		
		15週	フィードバックゲイン		システムの安定性の概念からフィードバックゲインの範囲を指定することができる。		
		16週	期末試験		これまで学んだ内容について、試験で確認する。		

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
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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	5	0	0	0	0	25
専門的能力	60	15	0	0	0	0	75
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	センサ工学	
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	生産システム工学専攻		対象学年		専1		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	なるほどナットク！センサがわかる本　オーム社						
担当教員	中村 基訓						
到達目標							
1. センサの特性を理解する上で必要な基本的諸特性について説明できる。 2. 担当したセンサについて情報を集め、その動作原理や応用例などを論理的にプレゼンテーションできる。 3. 各種センサの動作原理とその活用方法について説明でき、簡単な値の算出ができる。							
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 (D-1)	センサの特性を理解する上で必要な基本的な諸特性について説明できる。		センサの特性を理解する上で必要な基本的な諸特性のうち、主要なものについて説明できる。		センサの特性を理解する上で必要な基本的諸特性について説明できない。		
評価項目2 (A-2, D-1)	担当したセンサについてその詳細をまとめ、論理的なプレゼンテーションを行い、質疑に対して的確に回答できる。		担当したセンサについてその詳細をまとめ、論理的なプレゼンテーションができる。		担当したセンサについてその詳細をまとめ、論理的なプレゼンテーションができない。		
評価項目3 (A-2)	講義の中で取り上げた各種センサの動作原理とその活用法を説明できる。		講義の中で取り上げた各種センサの動作原理を説明できる。		各種センサの動作原理とその活用法を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	人工の感覚器といわれ機械に知能をもたせるための最も重要なデバイスであるセンサについて学ぶ。本講義では、工業用としてよく用いられている機械量検出センサ、光センサ、磁気センサ、化学センサなどについて、その動作原理や応用例について学ぶ。また、センサからの信号を効率よく取得するための増幅回路について学び、さらにセンサの情報を計算機に取り込むデジタル計測の基礎について学習する。						
授業の進め方・方法	実験、実習等で使用した計測器、センサについて学ぶ。図書館に数多くある参考書などを活用してセンサの原理と構造、信号処理、計測システム全般についての理解を深めてほしい。講義では、一人数種類のセンサを担当し、選択したセンサの構造・動作原理・使用用途などを調査し、結果をまとめて発表してもらう。また、理解度を確認するために、授業中で小テストを実施する。						
注意点	・ 講義では毎回出欠を確認し、講義を2割以上欠席すると期末試験の受験資格を失うので注意すること。 ・ 以下に示す授業計画内において、学習するセンサの種類については、順番が前後する可能性がある。変更する場合はその旨授業内で連絡するので、注意すること。 ・ 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-2(40%) D-1(60%) とする。 ・ 自学自習 (60時間) については、日常の授業 (30時間) のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものである。 ・ 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス センサ概論		センサを取り扱う上で必要となる諸特性（感度、分解能、スパン、直線性、ノイズ）について説明できる。		
		2週	各種センサの原理と活用方法 1 (位置センサ)		担当したセンサの詳細を調査し、その動作原理、特徴、出力形態、応用例などについてスライドを使って論理的に説明できる。 質疑応答において、質問の意図を理解し、適切な回答ができる。		
		3週	各種センサの原理と活用方法 2 (速度センサ)		担当したセンサの詳細を調査し、その動作原理、特徴、出力形態、応用例などについてスライドを使って論理的に説明できる。 質疑応答において、質問の意図を理解し、適切な回答ができる。		
		4週	各種センサの原理と活用方法 3 (力センサ)		担当したセンサの詳細を調査し、その動作原理、特徴、出力形態、応用例などについてスライドを使って論理的に説明できる。 質疑応答において、質問の意図を理解し、適切な回答ができる。		
		5週	各種センサの原理と活用方法 4 (圧力センサ)		担当したセンサの詳細を調査し、その動作原理、特徴、出力形態、応用例などについてスライドを使って論理的に説明できる。 質疑応答において、質問の意図を理解し、適切な回答ができる。		
		6週	各種センサの原理と活用方法 5 (温度センサ)		担当したセンサの詳細を調査し、その動作原理、特徴、出力形態、応用例などについてスライドを使って論理的に説明できる。 質疑応答において、質問の意図を理解し、適切な回答ができる。		

		7週	各種センサの原理と活用方法 6 (光センサ)	担当したセンサの詳細を調査し、その動作原理、特徴、出力形態、応用例などについてスライドを使って論理的に説明できる。 質疑応答において、質問の意図を理解し、適切な回答ができる。
		8週	各種センサの原理と活用方法 7 (光センサ)	担当したセンサの詳細を調査し、その動作原理、特徴、出力形態、応用例などについてスライドを使って論理的に説明できる。 質疑応答において、質問の意図を理解し、適切な回答ができる。
	4thQ	9週	各種センサの原理と活用方法 8 (磁気センサ)	担当したセンサの詳細を調査し、その動作原理、特徴、出力形態、応用例などについてスライドを使って論理的に説明できる。 質疑応答において、質問の意図を理解し、適切な回答ができる。
		10週	各種センサの原理と活用方法 1 (化学センサ)	担当したセンサの詳細を調査し、その動作原理、特徴、出力形態、応用例などについてスライドを使って論理的に説明できる。 質疑応答において、質問の意図を理解し、適切な回答ができる。
		11週	信号の増幅・変換・処理 1 (オペアンプによる増幅回路)	信号増幅回路についての基本について学習し、用途および機能が説明でき、簡単な計算ができる。
		12週	信号の増幅・変換・処理 2 (オペアンプによる増幅回路)	信号増幅回路についての基本について学習し、用途および機能が説明でき、簡単な計算ができる。
		13週	信号の増幅・変換・処理 3 (ディジタル計測の基礎)	ディジタル計測の基礎を学習し、単純なAD変換の原理が説明できる。
		14週	信号の増幅・変換・処理 4 (ディジタル計測の基礎)	ディジタル計測の基礎を学習し、単純なAD変換の原理が説明できる。
		15週	期末試験	これまで学んできた知識について、試験を通じて確認できる。
		16週	答案返却 まとめ	これまで学んできた知識について、試験の解答を通じて振り返り、確認できる。

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・小テスト	発表・質疑	レポート	合計
総合評価割合		40	40	20	100
基礎的能力		0	0	0	0
専門的能力		40	20	20	80
分野横断的能力		0	20	0	20

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生産システム工学	
科目基礎情報							
科目番号		0011		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		生産システム工学専攻		対象学年		専1	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材							
担当教員		佐竹 利文					
到達目標							
生産システムの発展の経緯と現状の技術動向を理解し、生産システム工学技術者としての基礎的能力を養うことを目標とする。 ・モノづくりが効率と品質を求めてシステム化されていった歴史的な流れを説明できる。 ・生産システムを構成する要素、モノの流れ、お金の流れを説明できる。 ・品質管理の基本的な考え方を理解し、品質管理の基本的な計算ができる。							
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	
評価項目1		モノづくりが効率と品質を求めてシステム化されていった歴史的な流れを説明できる。		モノづくりが効率と品質を求めてシステム化されていった歴史的な流れを説明できる。		モノづくりが効率と品質を求めてシステム化されていった歴史的な流れを説明できない。	
評価項目2		生産システムを構成する要素、モノの流れ、お金の流れを説明できる。		生産システムを構成する要素、モノの流れ、お金の流れを説明できる。		生産システムを構成する要素、モノの流れ、お金の流れを説明できない。	
評価項目3		品質管理の基本的な考え方を理解し、品質管理の基本的な計算ができる。		品質管理の基本的な考え方を理解し、品質管理の基本的な計算ができる。		品質管理の基本的な考え方を理解し、品質管理の基本的な計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要		工業製品の設計・加工作業の一連のプロセスである生産システムを、歴史的な背景、技術的な背景、経済活動的な観点から俯瞰することにより、ものづくりの中心をなす生産システムが日本においてどのように発展してきたかを理解する。また、生産現場においてコンピュータが中心となった各種システムと品質管理の基礎について理解する。					
授業の進め方・方法		座学による講義が中心となるが、必要に応じてビデオ教材等も活用する。また、文献等を参照しものづくりについて自分なりの考えを身に付けられるように適宜レポートを課す。					
注意点		いろいろな専門分野の技術が融合して構成される生産システムの技術動向について、総合的な理解に努めると共に、生産システム工学における自分の専門とする技術分野の応用、および適用する場合の可能性と及ぼす影響とについて認識を深めることに留意すること。 ・教育プログラムの学習・教育到達目標は、D-1、D-2とする。 ・自学自習時間（60時間）は、日常の授業（30時間）の予習・復習、講義体験（2回/受講生）の準備・まとめ、および定期試験のための学習を総合したものである。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス		授業の進め方や単位を取得するための条件を理解する。		
		2週	生産システムの定義		生産システムを体系的な立場から理解する。		
		3週	生産システムの歴史Ⅰ		生産システム以前のものづくりの概要について説明できる。		
		4週	生産システムの歴史Ⅱ －科学的管理－		何故、管理が必要になったか、管理によって何が変わったかを説明できる。		
		5週	生産システムの歴史Ⅲ －大量／多量生産－		大量生産の起源と必要なシステム化について理解する。		
		6週	生産システムの歴史Ⅳ		大量生産初期の様子について説明できる。		
		7週	生産システムの歴史Ⅴ		生産のシステム化、品質管理について概要を説明できる。		
		8週	日本の生産システム －日本の自動車産業の創世記－		日本の自動車産業の初期の状況と、その発展について理解する。		
	2ndQ	9週	日本発の生産システム		JIT生産システムについて説明できる。		
		10週	生産の形態とその仕組み		生産システムの形態とそれらを構成する要素を挙げ、それぞれを説明できる。		
		11週	経済的な観点から見た生産システム		生産に関わるお金の流れを理解する。		
		12週	設備計画		設備投資の計画についての基本的な考え方を理解し、設備投資可否の計算ができる。		
		13週	品質管理		品質とそれをものづくりの現場における管理についてについて説明できる。		
		14週	管理図		統計の基礎知識を元に管理図を描き、それを説明できる。		
		15週	期末試験				
		16週	試験解答				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標				到達レベル	授業週
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	25	0	0	0	0	25	50	
専門的能力	25	0	0	0	0	25	50	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	工学情報処理演習	
科目基礎情報							
科目番号	0012			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	後期:4		
教科書/教材	なし						
担当教員	宜保 達哉						
到達目標							
1.パターン認識に関する知識を有し、その知識を活用してアプリケーションソフトウェアを開発できる。							
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		学生自身が調査したパターン認識に関する知識を活用してアプリケーションソフトウェアを開発できる。		パターン 認識に関する知識を活用してアプリケーションソフトウェアを開発できる。		パターン 認識に関する知識を活用してアプリケーションソフトウェアを開発できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	本科目は、情報処理技術に関連するパターン認識の基礎技術の習得を目的とする。また、プログラムを用いてアプリケーションソフトウェアを開発することも目的とする。						
授業の進め方・方法	本科目は、パターン認識等の基礎技術を理解するとともに、応用方法について学ぶ。また、パターン認識が社会において応用されている例を理解し、実際にアプリケーションソフトウェアを開発する。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の項目は、A-1とする。 ・自学自習については、日常の授業のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法のための勉強時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・授業中や自学自習時間にC言語やC++を用いて各学生が開発したアプリケーションソフトウェアを評価の対象とする。 ・作成したアプリケーションソフトウェアに関するレポート等を評価の対象とする。 ・具体的な評価方法（指針や対象）については、初回の授業において開示する。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		本科目の教育目標と概要、学習到達目標などについて説明できる。		
		2週	パターン認識とフィジカルセキュリティ概要		パターン認識を応用したフィジカルセキュリティの概要について説明できる。		
		3週	パターン認識とフィジカルセキュリティ詳細		パターン認識を応用したフィジカルセキュリティの具体的な手法について説明できる。		
		4週	フィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェア開発手法		フィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェアを開発する手法を説明できる。		
		5週	フィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェア開発（1）		フィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェアのCUIを開発できる。		
		6週	フィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェア開発（2）		フィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェアの開発を完了できる。		
		7週	フィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェア運用		開発したフィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェアの運用方法を説明できる。		
		8週	フィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェアの検証		開発したフィジカルセキュリティのアプリケーションソフトウェアの効果を検証できる。		
	4thQ	9週	パターン認識と知覚情報の関係性概要		パターン認識と知覚情報の関係性の概要について説明できる。		
		10週	パターン認識と知覚情報の関係性詳細		パターン認識と知覚情報の関係性を詳細に説明できる。		
		11週	知覚情報処理のアプリケーションソフトウェア開発手法		知覚情報処理のアプリケーションソフトウェアを開発する手法を説明できる。		
		12週	知覚情報処理のアプリケーションソフトウェア開発（1）		知覚情報処理のアプリケーションソフトウェアのCUIを開発できる。		
		13週	知覚情報処理のアプリケーションソフトウェア開発（2）		知覚情報処理のアプリケーションソフトウェアの開発を完了できる。		
		14週	知覚情報処理のアプリケーションソフトウェア運用		開発した知覚情報処理のアプリケーションソフトウェアの運用方法を説明できる。		
		15週	知覚情報処理のアプリケーションソフトウェアの検証		開発した知覚情報処理のアプリケーションソフトウェアの効果を検証できる。		
		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
評価割合							
		レポート		成果品・実技		合計	

総合評価割合	20	80	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	0	80	80
分野横断的能力	20	0	20

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生産システム工学特別研究Ⅰ
科目基礎情報						
科目番号	0013		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: 2	
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年		専1	
開設期	後期		週時間数		後期:4	
教科書/教材						
担当教員	横井 直倫,阿部 晶,石向 桂一,後藤 孝行,松岡 俊佑,大島 功三,笹岡 久行,埴 耕司,以後 直樹,佐竹 利文,堀川 紀孝					
到達目標						
1. 目的に応じた分析方法の選択, 分析条件の設定, 一連のプロセスを理解し, データをもとに考察ができる。 2. 日本語と特定の外国語を用い, 効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 3. 得られた情報を理解し, 効果的に創造的に活用することができる。 4. 目標・成果に関して現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけることができる。 5. 研究テーマに関連した観察, 課題の設定から実施可能な方法を考察し, 具体的な行動に結びつけることができる。 6. 目標達成のために必要な知識や能力を高め, 困難な状況となっても前向きに考え, 対処することができる。 7. 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を理解し, ルールに従い行動できる。 8. 工学的課題を理解し, 現実を踏まえ, 課題解決のための設計解 (システム・構成要素・工程) を創案できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	分析方法の選択, 分析条件の設定, プロセスを正確に理解し, データをもとに正確な考察ができる。		分析方法の選択, 分析条件の設定, プロセスの理解, データをもとにほぼ正確な考察ができる。		分析方法の選択, 分析条件の設定, プロセスの理解, データをもとにした考察ができない。	
評価項目2	非常に効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。		効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。		効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。	
評価項目3	得られた情報を理解し, 効果的・創造的に活用することができる。		概ね得られた情報を理解し, ほぼ効果的・創造的に活用することができる。		得られた情報を理解できず, 効果的・創造的に活用することができない。	
評価項目4	自ら, 解決すべき課題を見つけることができる。		教員の指導により, 解決すべき課題を見つけることができる。		教員の指導によっても, 解決すべき課題を見つけることができない。	
評価項目5	自ら, 観察, 課題の設定から実施可能な方法を考察し, 具体的な行動に結びつけることができる。		教員の指導により, 観察, 課題の設定から実施可能な方法を考察し, 具体的な行動に結びつけることができる。		教員の指導によっても, 観察, 課題の設定から実施可能な方法を考察し, 具体的な行動に結びつけることができない。	
評価項目6	目標達成のために必要な知識や能力を高め, 困難な状況となっても前向きに考え, 非常に良好な対処ができる。		目標達成のために必要な知識や能力を高め, 困難な状況となっても前向きに考え, ほぼ良好な対処ができる。		目標達成のために必要な知識や能力を高めたり, 困難な状況となっても前向きに考えたり, 良好な対処がでない。	
評価項目7	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を正確に理解し, ルールに従い行動できる。		技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を概ね理解し, ほぼルールに従った行動ができる。		技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を理解できず, ルールに従った行動ができない。	
評価項目8	自ら, 工学的課題を理解し, 現実を踏まえ, 課題解決のための設計解 (システム・構成要素・工程) を創案できる。		教員の指導により, 工学的課題を理解し, 現実を踏まえ, 課題解決のための設計解を創案できる。		教員の指導によっても, 工学的課題を理解し, 現実を踏まえ, 課題解決のための設計解を創案できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)						
教育方法等						
概要	教員から示された特別研究テーマ, およびそれに関連するデザイン対象をもとに学生が選択し, 各担当教員の指導のもとで取組み, 企画・実行力, 設計・創造力, 発表能力 (学会発表等) など研究遂行に必要な能力を養う。					
授業の進め方・方法	生産システム工学特別研究Ⅰでは, 生産システム工学特別研究Ⅱ (学習総まとめ科目) で行なう研究テーマの絞り込みを意識しながら, 今まで学んできた工学全般の知識・技術をもとに, 地球環境に配慮しつつ, 研究計画の立案から試作・実験を通じて問題解決手法を開発し, さらに目標達成に向けて研究結果を考察する能力を身につけることで, 目標設定から達成までの研究活動に必要な総合力やデザイン能力を養う。 参考文献の講読・検索, 実験の実施, データ解析, 成果発表などあらゆる場面において, 積極的且つ自立的な取組みを必要とする。					
注意点	・ 自学自習時間 (30時間) は, 日常の授業 (60時間) に係る工学知識の復習, 研究論文等の調査, 実験データの整理作業, プレゼンの準備等を行うためのものとする。 ・ 評価については, 合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合, 各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 研究活動 (1)		研究テーマとその内容が理解できる。研究の進め方が理解できる。成績の評価方法が理解できる。	
		2週	研究活動 (2)		到達目標が達成できる。	
		3週	研究活動 (3)		到達目標が達成できる。	
		4週	研究活動 (4)		到達目標が達成できる。	
		5週	研究活動 (5)		到達目標が達成できる。	
		6週	研究活動 (6)		到達目標が達成できる。	
		7週	研究活動 (7)		到達目標が達成できる。	

		8週	研究活動（ 8 ）	到達目標が達成できる。
	4thQ	9週	研究活動（ 9 ）	到達目標が達成できる。
		10週	研究活動（ 1 0 ）	到達目標が達成できる。
		11週	研究活動（ 1 1 ）	到達目標が達成できる。
		12週	研究活動（ 1 2 ）	到達目標が達成できる。
		13週	研究活動（ 1 3 ）	到達目標が達成できる。
		14週	研究活動（ 1 4 ）	到達目標が達成できる。
		15週	研究活動（ 1 5 ）	到達目標が達成できる。
		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
評価割合								
	発表能力	企画・デザイン力	達成度	創意工夫	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	20	35	20	25	0	0	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	10	35	10	25	0	0	80	
分野横断的能力	10	0	10	0	0	0	20	

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生産システム工学特別実験	
科目基礎情報							
科目番号	0014			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験			単位の種別と単位数	学修単位: 4		
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	通年			週時間数	前期:4 後期:4		
教科書/教材	教科書: 各テーマ担当教員がプリントを用意する。						
担当教員	宇野 直嗣,岡田 昌樹,横井 直倫,嶋田 鉄兵,畑口 雅人,笹岡 久行,平 智幸,阿部 晶,三井 聡						
到達目標							
1. より複雑な課題のための実験自習計画を自ら計画し、実験結果の整理と考察ができる。 2. 目的達成のために他者と協調・協働して行動する意義を理解し、かつその行動できる。 3. 体裁等が整い、他者が理解できる記述内容のレポートを作成できる。							
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	
評価項目1	実験自習計画を自ら計画でき、実験結果の整理と考察を正しく行うことができる。			実験自習計画を自ら概計画でき、実験結果の整理と考察をほぼ正しく行うことができる。		実験自習計画を自ら計画できず、実験結果の整理と考察を正しく行うことができない。	
評価項目2	状況判断しながら目的達成のために他者と協調・協働した行動ができる。			目的達成のために他者と協調・協働しての行動がほぼできる。		目的達成のために他者と協調・協働した行動ができない。	
評価項目3	体裁等が整い、他者が理解しやすい記述内容のレポートを作成できる。			体裁等がほぼ整い、他者が理解できる記述内容のレポートを作成できる。		体裁等が不十分であり、他者が理解できる記述内容のレポートを作成できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	生産システムの基盤となる機械システム工学、電気情報工学、システム制御情報工学の3分野において精選した内容を実験テーマとした。 実験を通じて生産システムの固有技術や総合技術を習得し、かつ問題点を分析、把握して改善策を検討できる能力を習得する。						
授業の進め方・方法	各実験担当教員の指導の下で、授業を行う。 実験はできるだけ自分で考えて行い、装置の組み立て、機器の使い方を習得し実践的な力を身につけること。またデータの処理、解析を通じて分析する能力や問題解決の能力を身につけるよう努力すること。 評価は実験に対する姿勢、報告書等を参考に以下の注意点等に基づいて評価する。実験に欠席する事は評価に重要な影響を与えるので注意すること。						
注意点	・ 自学自習時間 (60時間) は、日常の授業 (120時間) に係る理論についての予習復習時間、実験装置・方法の理解を深め正しい計測を行なうための予習復習時間、実験結果を検討し報告書をまとめる時間等を総合したものである。 ・ 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス 前期の実験説明		実験スケジュールが理解できる。実験テーマの概略、レポートの作成に関して記載すべき項目、提出締切について理解できる。成績の評価方法が理解できる。		
		2週	ロボットアームの制御実験 I (1) ※阿部教員		状態フィードバック制御の基礎事項について学習し、ロボットアームの位置決め制御を試みる。シミュレーションおよび実験を通して制御理論を理解できる。		
		3週	ロボットアームの制御実験 I (2) ※阿部教員		状態フィードバック制御の基礎事項について学習し、ロボットアームの位置決め制御を試みる。シミュレーションおよび実験を通して制御理論を理解できる。		
		4週	PICマイコンを用いた制御回路の製作と動作実験 I (1) ※三井教員		PICマイコン、Zigbeeを用いた制御回路をブレッドボード上で構成し、通信実験を行う。組み込みシステムの開発方法を理解できる。		
		5週	PICマイコンを用いた制御回路の製作と動作実験 I (2) ※三井教員		PICマイコン、Zigbeeを用いた制御回路をブレッドボード上で構成し、通信実験を行う。組み込みシステムの開発方法を理解できる。		
		6週	データベースの構築とデータ処理(1) ※嶋田教員		データベースの構築や操作・検索を通じて、データベースを用いたデータ処理の流れについて理解できる。		
		7週	データベースの構築とデータ処理(2) ※嶋田教員		データベースの構築や操作・検索を通じて、データベースを用いたデータ処理の流れについて理解できる。		
		8週	論理回路の設計(1) ※畑口教員		カウンタ回路を設計し、実際に素子を用いて回路を作成することができる。		
	2ndQ	9週	論理回路の設計(2) ※畑口教員		カウンタ回路を設計し、実際に素子を用いて回路を作成することができる。		
		10週	レポート点検(1)		レポートの記載内容の点検・再点検・見直しができる。		
		11週	SolidWorksによるCAE実験 I (1) ※宇野教員		三次元設計ツールSolidWorksの解析 (CAE) 機能の基本操作を習得し、機械工学における基本的な問題に関してCAEを行い、得られたCAE結果の妥当性について自ら判断することができる。		

後期		12週	SolidWorksによるCAE実験Ⅰ(2) ※宇野教員	三次元設計ツールSolidWorksの解析(CAE)機能の基本操作を習得し、機械工学における基本的な問題に関してCAEを行い、得られたCAE結果の妥当性について自ら判断することができる。
		13週	多軸駆動制御実験(1) ※岡田教員	ステッピングモーターをarduinoで制御するCNCシステムを構築し、その精度を考察できる。
		14週	多軸駆動制御実験(2) ※岡田教員	ステッピングモーターをarduinoで制御するCNCシステムを構築し、その精度を考察できる。
		15週	レポート点検(2)	レポートの記載内容の点検・再点検・見直しができる。
		16週		
	3rdQ	1週	ガイダンス 後期の実験説明	実験スケジュールが理解できる。実験テーマの概略が理解できる。
		2週	SolidWorksによるCAE実験Ⅱ(1) ※宇野教員	三次元設計ツールSolidWorksの解析(CAE)機能の基本操作を習得し、機械工学における基本的な問題に関してCAEを行い、得られたCAE結果の妥当性について自ら判断することができる。
		3週	SolidWorksによるCAE実験Ⅱ(2) ※宇野教員	三次元設計ツールSolidWorksの解析(CAE)機能の基本操作を習得し、機械工学における基本的な問題に関してCAEを行い、得られたCAE結果の妥当性について自ら判断することができる。
		4週	レーザー計測実験 ※横井教員	光のドップラー効果を利用した速度計測の原理・方法を理解でき、レーザーを利用して運動体の速度を計測できる。
		5週	画像処理と計測 ※横井教員	画像処理に基づく距離、角度、面積等の計測の手法を理解でき、画像処理用ソフトウェアを用いた画像計測が行える。
		6週	レポート点検(3)	レポートの記載内容の点検・再点検・見直しができる。
		7週	マルチロボット環境におけるシミュレーション実験(1) ※笹岡教員	オブジェクト指向型のプログラミング言語の特徴を理解し、説明することができる。また、この言語を用いてロボット制御に関するシミュレーション実験を実施し、各自の設計したモデルとシミュレーション結果の違いを考察することができる。
		8週	マルチロボット環境におけるシミュレーション実験(2) ※笹岡教員	オブジェクト指向型のプログラミング言語の特徴を理解し、説明することができる。また、この言語を用いてロボット制御に関するシミュレーション実験を実施し、各自の設計したモデルとシミュレーション結果の違いを考察することができる。
	4thQ	9週	共振に関する実験/フィルタ特性に関する実験(1) ※平教員	電氣的な共振現象について、その原理を理解でき、共振現象を電氣的に評価できる。実験結果について考察できる。
		10週	共振に関する実験/フィルタ特性に関する実験(2) ※平教員	フィルタ回路の原理を理解でき、フィルタの設計し動作のシミュレーションを実施できる。実験結果について考察できる。
		11週	レポート点検(4)	レポートの記載内容の点検・再点検・見直しができる。
		12週	ロボットアームの制御実験Ⅱ(1) ※阿部教員	状態フィードバック制御は、状態量すべてをフィードバック制御に利用することを前提としているが、実際に制御系を構成する場合、観測できるのは状態量の一部のみである。そこで、本実験ではこれら観測量を利用して状態量を推定する手法について学習し、取得ができる。
		13週	ロボットアームの制御実験Ⅱ(2) ※阿部教員	状態フィードバック制御は、状態量すべてをフィードバック制御に利用することを前提としているが、実際に制御系を構成する場合、観測できるのは状態量の一部のみである。そこで、本実験ではこれら観測量を利用して状態量を推定する手法について学習し、取得ができる。
		14週	PICマイコンを用いた制御回路の製作と動作実験Ⅱ(1) ※三井教員	PICマイコン、Zigbeeを用いた制御回路を、プリント基板加工を使って製作する。回路設計、基板設計、基板加工、組立、動作実験を通して、組み込みシステムの実践的な開発を体験できる。
		15週	PICマイコンを用いた制御回路の製作と動作実験Ⅱ(2) ※三井教員	PICマイコン、Zigbeeを用いた制御回路を、プリント基板加工を使って製作する。回路設計、基板設計、基板加工、組立、動作実験を通して、組み込みシステムの実践的な開発を体験できる。
		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
評価割合					
	技術・知識習得度	分析能力	達成度	積極性・協調性	ポートフォリオ
総合評価割合	10	10	50	30	0
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	10	10	40	10	0
分野横断的能力	0	0	10	20	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度（2021年度）		授業科目	生産システム工学特別ゼミナールⅠ
科目基礎情報						
科目番号	0015		科目区分		専門 / 必修	
授業形態	演習		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年		専1	
開設期	通年		週時間数		前期:2 後期:2	
教科書/教材	教科書：各テーマ担当教員がプリントを用意する					
担当教員	横井 直倫,阿部 晶,石向 桂一,後藤 孝行,松岡 俊佑,大島 功三,笹岡 久行,篁 耕司,以後 直樹,佐竹 利文,堀川 紀孝					
到達目標						
1. 日本語と特定の外国語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 2. 得られた情報を理解し、効果的・創造的に活用することができる。 3. 本科で修得した英語コミュニケーション能力を発展させ、身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を養う。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	毎分120語程度の速度で説明文などを読み、その概要を正確に把握できる。		毎分120語程度の速度で説明文などを読み、その概要をほぼ把握できる。		毎分120語程度の速度で説明文などを読んで、その概要を把握できない。	
評価項目2	非常に効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。		効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。		効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。	
評価項目3	得られた情報を正確に理解し、効果的・創造的に活用することができる。		得られた情報を理解し、ほぼ効果的・創造的に活用することができる。		得られた情報を理解できず、効果的・創造的に活用することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標（生産システム工学専攻の教育目標） 学習・教育到達度目標（専攻科の教育目標）						
教育方法等						
概要	指導教員によって異なるが、生産システム工学あるいは特別研究に関する学術書，論文（外国語論文を含む）を取り上げ、それらについて自主的に学び内容に関する省察とまとめを，プレゼンテーションを含めた討論をととして学習する。					
授業の進め方・方法	生産システム工学特別ゼミナールⅠにおいては、各テーマについて文献検索や資料等の収集を行い，基礎理論についてあらかじめ学習を進めておき，疑問点の解決を授業時間に行う等の自発的な学習態度が肝要である。教員から指定される資料は英文であるので，充分時間をかけて取り組むこと。 生産システム工学を深く学び，あるいは特別研究を遂行する上で必要な基礎力を身につける。専門知識の獲得，情報検索，実験，データ処理，外国語論文読解，プレゼンテーション，討論，論文作成など多岐にわたる能力の訓練が求められる。					
注意点	・ 自学自習時間（30時間）は，日常の授業（60時間）に係る文献調査，資料準備，プレゼンテーション準備などの時間を総合したものとする。 ・ 評価については，合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合，各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス 演習（1）		授業の進め方が理解できる。成績の評価方法が理解できる。 到達目標が達成できる。	
		2週	演習（2）		到達目標が達成できる。	
		3週	演習（3）		到達目標が達成できる。	
		4週	演習（4）		到達目標が達成できる。	
		5週	演習（5）		到達目標が達成できる。	
		6週	演習（6）		到達目標が達成できる。	
		7週	演習（7）		到達目標が達成できる。	
		8週	演習（8）		到達目標が達成できる。	
	2ndQ	9週	演習（9）		到達目標が達成できる。	
		10週	演習（10）		到達目標が達成できる。	
		11週	演習（11）		到達目標が達成できる。	
		12週	演習（12）		到達目標が達成できる。	
		13週	演習（13）		到達目標が達成できる。	
		14週	演習（14）		到達目標が達成できる。	
		15週	演習（15）		到達目標が達成できる。	
		16週			到達目標が達成できる。	
後期	3rdQ	1週	演習（16）		到達目標が達成できる。	
		2週	演習（17）		到達目標が達成できる。	
		3週	演習（18）		到達目標が達成できる。	
		4週	演習（19）		到達目標が達成できる。	
		5週	演習（20）		到達目標が達成できる。	
		6週	演習（21）		到達目標が達成できる。	

		7週	演習（22）	到達目標が達成できる。
		8週	演習（23）	到達目標が達成できる。
	4thQ	9週	演習（24）	到達目標が達成できる。
		10週	演習（25）	到達目標が達成できる。
		11週	演習（26）	到達目標が達成できる。
		12週	演習（27）	到達目標が達成できる。
		13週	演習（28）	到達目標が達成できる。
		14週	演習（29）	到達目標が達成できる。
		15週	演習（30）	到達目標が達成できる。
		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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	発表能力	企画・デザイン力	達成度	創意工夫	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	20	35	20	25	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	10	30	20	20	0	0	80
分野横断的能力	10	5	0	5	0	0	20

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電磁気学特論	
科目基礎情報							
科目番号	0016			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	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	Electromagnetism (Gerald L. Pollack & Daniel R. Stump, Addison Wesley)/プリント						
担当教員	篁 耕司						
到達目標							
静電界、電流と磁界等の電磁現象に関する理論を習得し、電気・電子工学を履修するために必要な能力を養うことを目標とする。							
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	Maxwell方程式を正しく理解し、電磁気現象について各種法則を使って数式を用いて詳細に説明できる。			Maxwell方程式を理解し、電磁気現象について各種法則を使って数式を用いて説明できる。		Maxwell方程式を理解できず、電磁気現象について数式を用いて説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	電磁気現象は、静電気、磁石など昔からとても身近に存在する。一方で、携帯電話、パソコン、テレビなど現代の科学技術に欠かすことのできないものである。ここでは、これらの電磁気現象が、Maxwell 方程式から説明できることを学ぶ。 これまでも電磁気学について学んできたが、ここでは、さらに理解を深めるために、これまでに学んだ数学の知識を活用して、数式を使って現象を説明することに重点を置く。						
授業の進め方・方法	気磁気学は、4本のMaxwell方程式で体系づけられた学問である。Maxwell方程式を理解し、各法則を使って電磁気現象について説明できることが到達目標である。						
注意点	電気磁気学を学ぶ上で、微分・積分やベクトルといった数学的知識を良く理解していなければならない。また、英語の教科書を使うので、指示した箇所を授業の前に予習（要訳）することが必要不可欠である。 ・自学自習時間として、日常の授業のための英語教科書の予習時間、理解を深めるための演習課題の考察時間、および試験準備のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. History and Perspective		電磁気学の基礎となるベクトル解析について理解し計算できる。		
		2週	2. Vector Calculus		電磁気学の基礎となるベクトル解析について理解し計算できる。		
		3週	3. Basic Principles of Electrostatics		真空中の電磁気現象を説明できる。Maxwell方程式を使って、電磁気現象の本質の各法則を理解することができる。		
		4週			真空中の電磁気現象を説明できる。Maxwell方程式を使って、電磁気現象の本質の各法則を理解することができる。		
		5週	4. Electrostatics and Conductors		真空中の電磁気現象を説明できる。Maxwell方程式を使って、電磁気現象の本質の各法則を理解することができる。		
		6週			真空中の電磁気現象を説明できる。Maxwell方程式を使って、電磁気現象の本質の各法則を理解することができる。		
		7週	5. Electrostatics and Dielectrics		電磁気現象を説明できる。Maxwell方程式を使って、電磁気現象の本質の各法則を理解することができる。		
		8週			電磁気現象を説明できる。Maxwell方程式を使って、電磁気現象の本質の各法則を理解することができる。		
	2ndQ	9週	6. Electric Currents		電磁気現象を説明できる。Maxwell方程式を使って、電磁気現象の本質の各法則を理解することができる。		
		10週	7. Magnetostatics		真空中の電磁気現象を説明できる。Maxwell方程式を使って、電磁気現象の本質の各法則を理解することができる。		
		11週	8. Magnetic Fields and Matter		物質中の電磁気現象を説明できる。真空中の場合とどのように違うのか説明できる。		
		12週	9. Electromagnetic Induction		物質中の電磁気現象を説明できる。真空中の場合とどのように違うのか説明できる。		
		13週	10. The Maxwell Equation		Maxwell方程式の意味を理解し説明できる。		
		14週			Maxwell方程式の意味を理解し説明できる。		
		15週	11. Electromagnetism and Optics		電気磁気学の集大成として電磁波の基本的な性質を理解し説明できる。		

		16週	期末試験	
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標				
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル 授業週
評価割合				
	試験	課題・レポート	合計	
総合評価割合	70	30	100	
基礎的能力	0	0	0	
専門的能力	70	30	100	
分野横断的能力	0	0	0	

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	集積回路設計	
科目基礎情報							
科目番号	0017		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	生産システム工学専攻		対象学年		専1		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	講義プリント						
担当教員	平 智幸						
到達目標							
1. 集積回路の構成や基本素子の働きが説明できる。 2. PLA による論理回路の設計ができる。 3. ハードウェア記述言語を用いて論理回路を設計できる。							
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		
評価項目1	集積回路の構成や基本素子の働きを正しく説明できる。		集積回路の構成や基本素子の働きを説明できる。		集積回路の構成や基本素子の働きを説明できない。		
評価項目2	PLA による論理回路の設計を正しくできる。		PLA による論理回路の設計をできる。		PLA による論理回路の設計をできない。		
評価項目3	ハードウェア記述言語を用いて論理回路を正しく設計できる。		ハードウェア記述言語を用いて論理回路を設計できる。		ハードウェア記述言語を用いて論理回路を設計できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	電子回路は、能動素子を用いて電子機器を作るための学問分野である。この電子回路は、現在ほとんどが集積回路によって構成されていると言っても過言ではない。集積回路設計では、この集積回路の設計法を主に取り扱う。従って、到達目標は、基本的なPLA の論理回路設計ができることである。						
授業の進め方・方法	最初に、集積回路の回路設計、論理設計を学び小規模なPLD の設計ができるようになる。次に、ハードウェア記述言語を学びPLD、FPGA の論理設計について学ぶ。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標は、D-1、D-2とする。 ・自学自習時間（60時間）は、日常の授業（30時間）に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たことが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. 電子回路概説 － 半導体、ダイオード、トランジスタ回路 －		半導体の基本的性質について説明できる。 ダイオードやトランジスタを用いた電子回路を読むことができる。		
		2週	2. 集積回路の基礎		集積回路の分類等の全体像を説明できる。		
		3週	3.集積回路の基本素子 － モノシリック抵抗、モノシリク容量 －		集積回路の中で、抵抗と容量をどう作るかを説明できる。		
		4週	3.集積回路の基本素子 － MOSトランジスタ －		MOSトランジスタの電流電圧特性とスイッチング作用が説明できる。		
		5週	3.集積回路の基本素子 － 論理の転送 －		MOSトランジスタによる論理 1 と論理 0 の転送が説明できる。		
		6週	4. 回路設計 － インバータ、論理回路と相補型回路 －		インバータの動作をMOSトランジスタの特性から説明できる。また、論理回路と相補型論理回路が構成できる。		
		7週	4. 回路設計 － 擬似 n MOS,ダイナミック回路 － 次週、小テストを行う。		相補型論理回路を擬似 n MOSやダイナミック回路に書き換える。		
		8週	小テスト		学んだ知識を確認できる。		
	2ndQ	9週	5. 論理設計 － ALU の構成 －		加算の原理を用いてALUを構成できる。		
		10週	5. 論理設計 － PLAの設計 －		PLA回路の接続表を求めることができる。		
		11週	6. レイアウト設計		反復改良法によって、最適配置を導ける。		
		12週	7. 故障診断		故障差関数を用いた故障検出ができる。		
		13週	8. Verilog-HDLによる論理回路設計		ハードウェア記述言語によって論理回路を記述できる。		
		14週	8. Verilog-HDLによる論理回路設計		Verilog-HDLによって電卓の機能を実現できる。		
		15週	8. Verilog-HDLによる論理回路設計		Verilog-HDLによって電卓の機能を実現できる。（続き）		
		16週	期末試験		学んだ知識を確認できる。		
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	小テスト・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	20	10	0	0	0	0	30	
専門的能力	40	30	0	0	0	0	70	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	固体電子工学	
科目基礎情報							
科目番号	0018			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	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	講義用プリントおよび演習用プリント配布						
担当教員	吉本 健一						
到達目標							
1. 固体の結晶構造・化学結合形式および帯構造を理解し、金属や半導体の物性や接触、pn接合の理解に利用できる。 2. 半導体の熱電的、光電的および磁電的諸現象・諸効果について、説明できる。 3. 半導体の諸現象・諸効果を利用した具体的な素子の動作原理や特性を説明できる。							
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 (D-1, D-2)	固体の結晶構造・化学結合形式および帯構造を理解し、金属や半導体の物性や接触、pn接合の理解に役立てられ、応用できる。			固体の結晶構造・化学結合形式および帯構造を理解し、金属や半導体の物性や接触、pn接合の理解に役立てられる。		固体の結晶構造・化学結合形式および帯構造を理解できず、金属や半導体の物性や接触、pn接合の理解に役立てられない。	
評価項目2 (D-1, D-2)	半導体の熱電的、光電的および磁電的諸現象・諸効果について、エネルギーバンド図を用いて説明できる。			半導体の熱電的、光電的および磁電的諸現象・諸効果について、説明できる。		半導体の熱電的、光電的および磁電的諸現象・諸効果について、説明できない。	
評価項目3 (D-1, D-2)	半導体の諸現象・諸効果を利用した具体的な素子の動作原理や特性を説明でき、その利用方法を理解できる。			半導体の諸現象・諸効果を利用した具体的な素子の動作原理や特性を説明できる。		半導体の諸現象・諸効果を利用した具体的な素子の動作原理や特性を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	基礎として、固体の結晶構造・化学結合形式・帯理論・電気伝導等を学習した後、その応用である半導体素子の構造、および特性に関する内容を修得する。						
授業の進め方・方法	個体電子工学の基礎を学んだ後、金属と半導体の接触やpn接合のエネルギー帯構造を学び、半導体に関するの基本特性を理解した上で、その応用である半導体素子（ダイオード、トランジスタ等）、半導体の熱電的（ゼーベック効果、ペルチェ効果等）、光電的（光導電効果、光起電力効果、発光効果）および磁電的（ホール効果）諸現象・諸効果について学ぶ。さらに、これらの効果を利用した素子（熱電対、半導体冷熱素子、CdS、太陽電池、発光ダイオード、半導体レーザ、EL発光素子、ホール素子等）の動作原理や特性を理解する。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、D-1（60％）、D-2（40％）とする。 ・自学自習時間（60時間）は、日常の授業（30時間）に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものである。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・固体（金属・半導体）の基礎からその応用としての素子までを学ぶので、前後のつながりを考えながら学習すること。また、演習問題を通じて理解を深めて行くことも大切であるので、授業中随所に演習を入れて行くが、授業以外でも時間を設けて演習問題を解いて理解を深めること。これらの演習課題等は評価につながるものであるため、提出期限を守り、必ず提出すること。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	結晶構造、結晶の化学結合形式、結晶の解析法		結晶の構造・格子とその化学結合形式および結晶の解析法（X線回折法）について学ぶ。		
		2週	電子のエネルギー状態と軌道および帯理論		固体内の電子のエネルギー状態・分布、また帯理論について学ぶ。		
		3週	金属・半導体・絶縁体		金属・半導体・絶縁体の違いを理解し、それぞれ説明できる。		
		4週	固体の表面分析法		電子のエネルギーを利用した固体の表面分析法（AES等）について学ぶ。		
		5週	金属と半導体の電気伝導		電気伝導機構における金属と半導体の違いとキャリアについて学び、導電率等を計算できる。		
		6週	半導体における少数キャリア		半導体のキャリア濃度や発生・再結合の機構を学ぶ。		
		7週	キャリアの拡散現象		拡散現象を理解し、拡散方程式を導くことができる。		
		8週	金属と半導体の接触および電圧-電流特性		金属と半導体の接触について、接触面における状態や障壁をエネルギー準位図で説明できる。		
	4thQ	9週	pn接合と電圧-電流特性		接合面における状態や障壁を理解し、バイアスによる効果や降伏現象等を説明できる。		
		10週	半導体素子①（ダイオード）		ダイオードの素子としての動作原理や特性を説明できる。		
		11週	半導体素子②（バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ）		バイポーラトランジスタの素子としての動作原理や特性を説明できる。		
		12週	半導体素子③（バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ）		電界効果トランジスタの素子としての動作原理や特性を説明できる。		

		13週	半導体の熱電的性質とその応用素子	熱電的効果について学び、エネルギー準位図で用いて説明でき、応用素子の原理や特性を理解する。
		14週	半導体の光電的性質とその応用素子①	光電的効果（光導電効果・光起電力効果）について学び、エネルギー準位図で用いて説明でき、基本素子の原理や特性を理解する。
		15週	半導体の光電的性質とその応用素子②	光電的効果を応用した種々の素子（発光ダイオード、半導体レーザ、E L発光素子等）について、理解を深める。
		16週	期末試験	学んだ知識の再確認と修正ができる。

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	電子工学	原子の構造を説明できる。	4	
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	
				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	4	
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	4	
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	4	
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他（演習・レポート）	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	10	20
専門的能力	60	0	0	0	0	20	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料工学特論
科目基礎情報						
科目番号	0019			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	生産システム工学専攻			対象学年	専1	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材	機械材料に関する教科書（本科で使用したもので良い）					
担当教員	堀川 紀孝					
到達目標						
1.金属材料を中心とする強度特性とそれらが発現するしくみを理解し説明できる。 2.材料の種々の破壊の形態と、それらに対する材料の強さを理解し、説明できる。 3.材料に生じる応力および材料が破壊する応力を正しく計算できる。 4.材料にき裂がある場合の強度への影響を説明でき、影響の程度を計算できる。 5.種々の金属材料の主要な特性を正しく理解し、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	金属材料を中心とする強度特性とそれらが発現するしくみを理解し説明できる。		金属材料を中心とする強度特性を理解し、説明できる。		金属材料を中心とする強度特性を説明できない。	
評価項目2	材料の種々の破壊の形態と、それらに対する材料の強さを理解し、説明できる。		材料の種々の破壊の形態と、それらに対する材料の強さを理解できる。		材料の種々の破壊の形態と、それらに対する材料の強さを理解できない。	
評価項目3	材料に生じる応力および材料が破壊する応力や荷重を正しく計算できる。		材料に生じる応力および材料が破壊する応力を計算できる。		材料に生じる応力および材料が破壊する応力を計算できない。	
評価項目4	材料にき裂や欠陥がある場合の強度への影響を説明でき、影響の程度を正しく計算できる。		材料にき裂や欠陥がある場合の強度への影響を理解し、影響の程度を計算できる。		材料にき裂や欠陥がある場合の強度への影響が理解できない。	
評価項目5	種々の金属材料の主要な特性を正しく理解し、説明できる。		種々の金属材料の主要な特性を理解できる。		種々の金属材料の主要な特性を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)						
教育方法等						
概要	材料は工業製品の性能を決める最も基本となるものである。特に強度については軽くて強いものが求められており、それを実現するために必要な材料の性質について、加工や力学とともに考え理解する。また、事故に至った部材の破壊事例や、実際の設計の事例を参考に、使用目的や使用条件に合わせた材料の選択について学ぶ。					
授業の進め方・方法	授業では材料の強度特性に主に焦点を当てる。 序盤は材料の微小構造と強度について、中盤は材料の強さと切欠きの影響について、終盤に種々の材料の特性について学ぶ。					
注意点	・ 自学自習時間(60時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、定期試験のための学習時間を総合したものとする。 ・ 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。 ・ “もの”のつよさを理解するには、材料単体の性質だけでなく、部材の形状や作用する力の種類、使用環境、加工法についても理解する必要がある。 ・ 材料の性質の理解には、その微視構造への視点が欠かせない。本科で学習する化学ならびに材料の範囲の復習をするとう効果的である。出身学科によっては材料の学習経験がなければ予習・復習により補うことが必要である。					
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	ものづくりにおける材料の位置づけ 材料の構造と性質	設計における材料の役割について説明できる。 化学結合・材料の構造と材料特性の関係について理解し、説明できる。		
		2週	金属の変形・強度と微視構造	金属の変形が生じるしくみを説明できる。加工硬化と再結晶を説明できる。		
		3週	金属の破壊形態 応力とひずみ	金属の様々な強度特性と破壊形態について理解し、説明できる。 応力ひずみ線図を理解し、説明できる。		
		4週	材料試験	引張試験、硬さ試験、衝撃試験、クリープ試験の概要を理解できる。		
		5週	切欠きやきずの影響① 応力集中係数と応力拡大係数	応力集中について理解し、応力集中係数を説明できる。 切欠きのある材料について不安定破壊に至る応力やき裂寸法を計算できる。		
		6週	金属の疲労と疲労試験	金属の疲労破壊のプロセスならびにS-N線図を説明できる。 耐久限度線図を用いて疲労限度が推定できる。		
		7週	切欠きやきずの影響② 疲労の場合	切欠きのある材料について、疲労破壊を生じる応力やき裂寸法を計算できる。		
		8週	強度設計の考え方	許容応力と安全率を説明できる。 疲労を考慮した強度計算ができる。		
	4thQ	9週	合金と平衡状態図	合金の平衡状態図から、温度・濃度による相の変化について説明できる。		

		10週	合金と平衡状態図② 鉄鋼材料の状態図と組織	合金の平衡状態図から、温度・濃度による相の変化について説明できる。 Fe-C系平衡状態図と鉄鋼材料の組織の関係が説明できる。
		11週	鉄鋼材料の熱処理 炭素鋼	鉄鋼材料の熱処理による強化機構について説明できる。
		12週	低合金鋼・特殊鋼・鋳鉄	鉄鋼材料の種類と、合金元素添加の効果、特殊鋼の役割について説明できる。
		13週	軽金属	軽金属の強化法について説明できる 軽金属の種類と特徴について説明できる。
		14週	非金属材料	セラミックス・高分子材料について、その特性について、微小構造と関連づけて説明できる。
		15週	学年末試験	これまで学習した内容について、試験を通じて確認できる。
		16週	試験返却	試験結果について見直しができる。

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	機械系分野	材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	4	後1
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	4	後2,後14
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	4	後3,後4
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	4	後4
				脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	4	後4
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	5	後6,後7
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	4	後4
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	後9
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	4	後9
				合金の状態図の見方を説明できる。	4	後9
				塑性変形の起り方を説明できる。	4	後2
				加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	4	後2
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4	後11,後12
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4	後10
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	4	後11
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	4	後11
				焼入れの目的と操作を説明できる。	4	後11
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	後11

評価割合

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

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	知能機械
科目基礎情報						
科目番号	0020		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	生産システム工学専攻		対象学年	専1		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材						
担当教員	佐竹 利文					
到達目標						
・ 認知科学の古典 3 大理論について説明できる。 ・ 探索法による問題解決の方法について理解し, 簡単な問題を解くプログラムを作成できる ・ 知的ソフトウェアのトピックについて, 実際にプログラムを作成し, 応用可能性について議論できる。						
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	認知科学の古典 3 大理論について説明できる。		認知科学の古典 3 大理論について説明できる。		認知科学の古典 3 大理論について説明できない。	
評価項目2	探索法による問題解決の方法について理解し, 簡単な問題を解くプログラムを作成できる		探索法による問題解決の方法について理解し, 簡単な問題を解くプログラムを作成できる		探索法による問題解決の方法について理解し, 簡単な問題を解くプログラムを作成できない,	
評価項目3	知的ソフトウェアのトピックについて, 実際にプログラムを作成し, 応用可能性について議論できる		知的ソフトウェアのトピックについて, 実際にプログラムを作成し, 応用可能性について議論できる		知的ソフトウェアのトピックについて, 実際にプログラムを作成し, 応用可能性について議論できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)						
教育方法等						
概要	情報技術を利用した機械の知能化とその技術についての講義を行う。人間の「知」についての理解のために認知科学の古典理論を講義する。知能化のための技術では, 知的システム実現のための実際に利用されている手法について実際にプログラミングを行う。					
授業の進め方・方法	座学が中心であるが, コンピュータ演習室等を用いての解説もある。					
注意点	単に知識として勉強するのではなく, 実際の問題に対して応用できる能力を見につける。レポートは必ず期限内に提出すること。 ・ 教育プログラムの学習・教育到達目標は, D-1, D-2とする。 ・ 自学自習時間 (60時間) は, 日常の授業 (30時間) の予習・復習, 講義体験 (2回/受講生) の準備・まとめ, および定期試験のための学習を総合したものとする。 ・ 評価については, 合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合, 各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス			
		2週	スキーマ理論	認知科学の古典3台理論の 1 つであるスキーマ理論について説明できる。		
		3週	フレーム理論	ミンスキーのフレーム理論について説明できる		
		4週	スクリプト理論	スクリプト理論について, 何故このような理論が登場したのかを含めて概要を説明できる。		
		5週	3. 知能と探索法	人工知能の基礎である, 探索法を使って問題解決を行う方法について説明できる。		
		6週	4. 探索法のプログラミング	有名な例題である 8 パズルとハノイの塔の解を探索法を用いたプログラムを作成できる。		
		7週	知識を用いた探索	探索の効率を上げるために, 問題分野の知識を用いて, 探索領域を削減する方法について理解する。		
		8週	プロダクションシステム	プロダクションシステムを理解し, ソフトウェアシステムおとのシステム的な相違について述べる事が出来る。		
	4thQ	9週	オートマトン	確率学習オートマトン, 自己増殖オートマトンを学ぶために, オートマトンのシミュレーションプログラムを作成できる。		
		10週	ライフゲーム	格子空間上で単純なルールのみであたかも知的な人工生物が生み出されるように見えるライフゲームを理解する。		
		11週	脳の現象をプログラムする	脳科学の知見から生まれたニューラルネットワークの概要を理解する		
		12週	生物進化の現象をプログラムする	生物の進化のプロセスをソフトウェアの世界に持ち込んだ遺伝的アルゴリズムの概要を理解する		
		13週	人工ニューラルネット (ANN)ワークのプログラミング	ニューラル・ネットワークの学習について説明でき, バックプロパゲーションの学習プログラムを作成できる。		
		14週	遺伝的アルゴリズム (GA)のプログラミング	遺伝的アルゴリズムの概要を説明でき, 実際の問題に適用するための比較的単純な問題のプログラムを作成できる。		

		15週	期末試験					
		16週	試験解答					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標								
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
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	30	0	0	0	0	70	100	
基礎的能力	10	0	0	0	0	20	30	
専門的能力	10	0	0	0	0	30	40	
分野横断的能力	10	0	0	0	0	20	30	

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	形状処理工学特論	
科目基礎情報							
科目番号	0021			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	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	なし／プリント（適宜配布）						
担当教員	後藤 孝行						
到達目標							
1. 形状表現, 曲線, 曲面の基礎理論を説明できる。 2. 各種曲線を説明でき, それらを計算できる。 3. 各種曲面を説明でき, それらを計算できる。							
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	形状表現, 曲線, 曲面の基礎理論を正しく説明できる。			形状表現, 曲線, 曲面の基礎理論を説明できる。		形状表現, 曲線, 曲面の基礎理論を説明できない。	
評価項目2	各種曲線を正しく説明でき, それらを導き出せる。			各種曲線を説明でき, それらを計算できる。		各種曲線を説明できず, それらを計算できない。	
評価項目3	各種曲面を正しく説明でき, それらを導き出せる。			各種曲面を説明でき, それらを計算できる。		各種曲面を説明できず, それらを計算できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	形状を表現するための基礎理論, 各種曲線・曲面の表現方法などの形状処理知識を身に付けることを目的としている。						
授業の進め方・方法	コンピュータ内で表現される形状は, 様々な曲線式や曲面式によって表現されていることから, その基礎的な理論を学ぶ。また, 様々な形状を表現できる曲線式や曲面式について学習する。 曲線・曲面を表現している式およびその処理法等を理解できるように基礎数学を学習する。						
注意点	自学自習 (60時間) については, 日常の授業 (30時間) のための予習復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間, 定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとする。 評価については, 合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合, 各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 1. 形状表現の基礎理論 (1)形状モデリング		授業の概要と評価方法が理解できる。 形状モデリングについて理解できる。		
		2週	(2)座標変換 (3)投影変換		座標変換を理解できる。 投影変換を理解できる。		
		3週	2. 曲線・曲面の基礎理論 (1)曲線論①		曲線に関する基礎理論を理解できる。		
		4週	曲線論②		曲線論を理解できる。		
		5週	(2)曲面論①		曲面論を理解できる。		
		6週	曲面論②		曲面論を理解できる。		
		7週	3. 各種曲線 (1)補間曲線①		補間曲線を理解できる。		
		8週	補間曲線②		補間曲線を理解できる。		
	4thQ	9週	(2)スプライン曲線①		スプライン曲線を理解できる。		
		10週	スプライン曲線②		スプライン曲線を理解できる。		
		11週	スプライン曲線③		スプライン曲線を理解できる。		
		12週	4. 各種曲面 (1)スプライン曲面①		スプライン曲面を理解できる。		
		13週	スプライン曲面②		スプライン曲面を理解できる。		
		14週	(2)パッチ曲面①		パッチ曲面を理解できる。		
		15週	パッチ曲面②		パッチ曲面を理解できる。		
		16週	期末試験		学んだ知識の確認ができる。		
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	レポート・課題		合計		
総合評価割合		70	30		100		
基礎的能力		10	5		15		
専門的能力		60	20		80		
分野横断的能力		0	5		5		

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	技術者倫理
科目基礎情報						
科目番号	0022		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年	専1		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	技術者倫理の世界（藤本温，他，森北出版）／プリント，DVD					
担当教員	岡田 昌樹					
到達目標						
1. 技術者倫理が必要とされる背景や重要性を理解し，技術者の役割と責任を説明できる。 2. 説明責任，内部告発，リスクマネジメントなど，技術者の行動に関する基本的事項を理解し，説明できる。 3. 行動規範を理解し，問題への対応力を身に付けて課題解決のプロセスを実践できる。						
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	技術者倫理が必要とされる背景や重要性を正しく理解し，技術者の役割と責任を適切に説明できる。		技術者倫理が必要とされる背景や重要性を理解し，技術者の役割と責任を説明できる。		技術者倫理が必要とされる背景や重要性を理解できず，技術者の役割と責任を説明できない。	
評価項目2	説明責任，内部告発，リスクマネジメントなど，技術者の行動に関する基本的事項を正しく理解し，適切に説明できる。		説明責任，内部告発，リスクマネジメントなど，技術者の行動に関する基本的事項を理解し，説明できる。		説明責任，内部告発，リスクマネジメントなど，技術者の行動に関する基本的事項を理解できず，説明できない。	
評価項目3	行動規範を正しく理解し，問題への対応力を身に付けて課題解決のプロセスを適切に実践できる。		行動規範を理解し，問題への対応力を身に付けて課題解決のプロセスを実践できる。		行動規範を理解できず，問題への対応力が身に付いておらず課題解決のプロセスを実践できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)						
教育方法等						
概要	この科目は企業で経営管理を担当していた教員が，その経験を活かし，技術業務が社会全体に与える影響，コンプライアンスや組織倫理から定まる行動規範について，講義と演習を組み合わせた授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	初回を除き，授業は隔週4時間で実施する。毎回，事前課題で関連知識の調査をしてきてもらい，授業の前半で知識の復習や事例をレクチャーする反転授業を行う。授業の後半はケーススタディを行い，グループディスカッションと発表で思考を深める。評価は，定期試験60%，事前課題20%，グループディスカッション等への貢献度20%で行う。					
注意点	・ 自学自習時間（60時間）は，日常の授業（30時間）に対する予習復習，理解を深めるための演習課題の考察・解法の日時間および小テストや定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとする。 ・ 評価については，合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合，各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。					
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	倫理の概念	倫理の概念について説明できる。		
		2週	功利主義と費用便益分析	功利主義と費用便益分析の概要と違いを説明できる。また，リスク管理手法を理解し，説明できる。		
		3週	功利主義と費用便益分析	功利主義と費用便益分析の概要と違いを説明できる。また，リスク管理手法を理解し，説明できる。		
		4週	徳倫理学と義務倫理学	結果によらない倫理的判断として，徳倫理学と義務倫理学について説明できる。		
		5週	徳倫理学と義務倫理学	結果によらない倫理的判断として，徳倫理学と義務倫理学について説明できる。		
		6週	内部告発	内部告発の各事例を分析し，道徳的に正当な考え方を導き出せる。		
		7週	内部告発	内部告発の各事例を分析し，道徳的に正当な考え方を導き出せる。		
		8週	コンプライアンス	内部統制とコンプライアンスの基礎知識を修得し，実践的な事例を分析できる。		
	4thQ	9週	コンプライアンス	内部統制とコンプライアンスの基礎知識を修得し，実践的な事例を分析できる。		
		10週	リスク	科学技術の不確実性であるリスクに対して，責任が持てる技術者の考え方を見出すことができる。		
		11週	リスク	科学技術の不確実性であるリスクに対して，責任が持てる技術者の考え方を見出すことができる。		
		12週	ヒューマンエラー	ヒューマンエラーの原因と対策法を理解し，実践的な問題を発見し，その解決案を提案できる。		
		13週	ヒューマンエラー	ヒューマンエラーの原因と対策法を理解し，実践的な問題を発見し，その解決案を提案できる。		
		14週	ストレス	ストレスの本質を理解し，技術者を取り巻く高度化，複雑化する環境の中で，心理的ストレスへの対処案を考え，提案できる。		
		15週	ストレス	ストレスの本質を理解し，技術者を取り巻く高度化，複雑化する環境の中で，心理的ストレスへの対処案を考え，提案できる。		
		16週	期末試験	学んだ知識の確認ができる。		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	工学基礎	技術者倫理 (知的財産、 法令順守、 持続可能性 を含む)およ び技術史	技術者倫理 (知的財産、 法令順守、 持続可能性 を含む)およ び技術史	環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。	4	後11
				環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	4	後11
				全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。	4	後13
				技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。	4	後13
評価割合						
			試験	演習	合計	
総合評価割合			60	40	100	
基礎的能力			30	0	30	
専門的能力			30	0	30	
分野横断的能力			0	40	40	

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生命科学
科目基礎情報						
科目番号	0023		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	生産システム工学専攻		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	配布プリント/視聴覚資料					
担当教員	辻 雅晴					
到達目標						
1. 遺伝物質、タンパク質などの生体分子の働きを基に生命現象を理解し、説明する事ができる。 2. 生命科学に関する最近の話題や先端研究・応用技術について理解し、社会生活の中での行動において適切に判断する事ができる。						
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	
到達目標項目1	遺伝子や種々のタンパク質の働きを理解し、様々な生命現象を説明する事ができる。		遺伝子や代表的なタンパク質の働きを理解し、説明する事ができる。		左記に達していない。	
到達目標項目2	生命科学分野の先端研究や応用技術の内容を正しく理解し、説明する事ができる。		生命科学分野の研究や技術の内容を理解し、説明する事ができる。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)						
教育方法等						
概要	生物を非生物から区別する様々な性質は、ゲノムと呼ばれるDNA のデジタルな情報の機能に基づいている、ここでは、ゲノムの構造、そしてゲノム中に含まれる遺伝子の機能とその調節の基礎を学ぶ。現在の生命科学の重要分野である再生医学、遺伝子組換え技術等の目的と現状を学ぶと共に、先端科学に不可欠な倫理についても実例を基に考察する。					
授業の進め方・方法	配付プリントを参考資料として講義を進める。講義中に分らないことがあれば、必ず質問をすること。ゲノム科学、生命科学に関するプレゼンテーションを行ってもらうので、積極的に取り組むことが望まれる。					
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、A-2、D-1、D-2 とする。 ・自学自習については、通常の予復習及びは各テーマの予復習課題の作成に充てる。ヒトゲノム及び生命科学技术における倫理に関するプレゼンテーション資料の作成、および試験準備を合計して60時間の自学自習とする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 生産システム工学専攻の学生については生命を分子の立場から理解することを、応用化学専攻の学生は生命を機械・エネルギーの観点から観ることにそれぞれ注意する。また、生命倫理の観点から遺伝子に関わる技術について自分なりの意見を構築することを目標に、日々の生命科学関連のマスコミ報道等にも関心を持つことが大切である。ゲノム科学、生命科学に関するプレゼンテーションを行ってもらうので、積極的に講義に取り組むこと。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	生命科学の基礎1 ウイルス、原核生物、真核生物	ウイルス、原核生物、真核生物の違いを説明できる。 インフルエンザ、新型コロナウイルスの原因となるウイルスについて説明出来る。		
		2週	生命科学の基礎1続き 生命科学の基本用語 DNA、遺伝子、ゲノム、タンパク質・酵素	DNA、遺伝子、ゲノム、タンパク質等生命体を作り上げている物質の構造と生物の機能の関係について説明できる。		
		3週	生命科学の基礎2 ヒトの生体防御反応と薬	風邪、インフルエンザ、肺炎等の感染症とそれに対する防御及び治療薬について説明できる。		
		4週	生命科学の基礎 2 アルコールと人間	ヒトのアルコール代謝における酵素の働き、酵素遺伝子の変異と体質の関係について説明できる。		
		5週	生命科学の基礎3 生命科学における研究解析技術	基礎的な遺伝子解析及び抗体を使った診断の手法について説明出来る。(塩基配列解読、PCR、抗体による検出法)		
		6週	生命科学の基礎4 生命現象と遺伝子 アルコール代謝と遺伝	ヒトのアルコール代謝について説明できる		
		7週	生命科学の基礎4続き 生命現象と遺伝子 がんとその治療	がん細胞の性質およびがん治療法の概要(抗体等を用いた免疫療法)について説明出来る		
		8週	生命科学の基礎 4 続き 糖尿病とその治療	Ⅰ型糖尿病とⅡ型糖尿病の違いについて説明できる。		
	2ndQ	9週	生命科学の基礎 4 続き 糖尿病とインスリン	インスリンの作用に付いて説明できる。インスリンの製造法の変遷について説明できる。		
		10週	初歩のバイオテクノロジー1 組換えDNA技術	初歩的な組換えDNA技術について説明出来る。		
		11週	初歩のバイオテクノロジー2 微生物による物質生産	微生物によるインスリンの生産について説明出来る。		
		12週	動植物とヒトのバイオテクノロジー1 体細胞クローン動物	体細胞クローン生物の作成方法と遺伝子の初期化について説明出来る。		

		13週	動植物とヒトのバイオテクノロジー2 ES細胞とiPS細胞	ES細胞とiPS細胞の作成方法とその応用について説明出来る。
		14週	動植物とヒトのバイオテクノロジー3 ゲノム編集技術	ゲノム編集技術とその応用例について説明出来る。
		15週	生命科学の倫理的問題について	生命科学の倫理的問題について認識でき、自分なりの意見を構築する事ができる。
		16週	期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	試験	プレゼンテーション	課題提出	質問票の提出	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	50	15	0	0	0	0	65
分野横断的能力	0	15	0	0	0	0	15

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	エネルギー工学特論		
科目基礎情報								
科目番号	0024			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	生産システム工学専攻			対象学年	専1			
開設期	後期			週時間数	2			
教科書/教材	使用しない/パワーポイント資料							
担当教員	杉本 剛							
到達目標								
1. 化石燃料の種類、特徴、用途、有害燃焼生成物などを説明できる。 2. 燃料の理論空気量、理論燃焼ガス量、発熱量などを計算できる。 3. 自然エネルギーの特徴、利用技術、普及状況と課題を説明できる。								
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	化石燃料の種類、特徴、用途、有害燃焼生成物などを説明でき、燃焼装置の設計等に応用できる。			化石燃料の種類、特徴、用途、有害燃焼生成物などを説明できる。		化石燃料の種類、特徴、用途、有害燃焼生成物などを説明できない。		
評価項目2	燃料の理論空気量、理論燃焼ガス量、発熱量などを計算でき、燃焼装置の設計等に応用できる。			燃料の理論空気量、理論燃焼ガス量、発熱量などを計算できる。		燃料の理論空気量、理論燃焼ガス量、発熱量などを計算できない。		
評価項目3	自然エネルギーの特徴、利用技術、普及の状況と課題を説明できる。			自然エネルギーの特徴と利用技術を説明できる。		自然エネルギーの特徴と利用技術を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要	1. 石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料について、基礎的な知識を習得する。 2. 燃焼計算の方法を理解し、燃焼装置の設計などに応用できるようにする。 3. 太陽エネルギーや風力エネルギーなどの自然エネルギーについて、基礎的な知識を習得する。							
授業の進め方・方法	我々は、豊かな生活を維持するために、化石エネルギーを大量に消費している。この授業では、化石エネルギーのもととなる化石燃料の種類、特徴、用途、有害燃焼生成物、燃焼計算などについて学習する。また、持続可能なエネルギーである自然エネルギーについて、特徴、利用技術、普及状況と課題について学習する。							
注意点	1. エネルギー関連の情報に関心を持つこと。 2. 自学自習時間（60時間）は、日常の授業（30時間）に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 3. 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。							
授業の属性・履修上の区分								
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業		
授業計画								
		週	授業内容		週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	ガイダンス、燃料（石炭）		石炭の成因、分類、燃料としての特徴、用途を説明できる。			
		2週	燃料（石炭）		石炭の成因、分類、燃料としての特徴、用途を説明できる。			
		3週	燃料（石油）		原油、石油精製、石油系燃料の種類と用途を説明できる。			
		4週	燃料（石油）		原油、石油精製、石油系燃料の種類と用途を説明できる。			
		5週	燃料（天然ガス）		天然ガスの種類、輸送方法、用途を説明できる。			
		6週	有害燃焼生成物		CO、HC、NOx、SOx、PMの生成機構と低減方法を説明できる。			
		7週	燃焼基礎 次週、中間試験を実施する。		燃焼メカニズム			
		8週	中間試験		学んだ知識の確認ができる。			
	4thQ	9週	中間試験の返却と解説、燃焼基礎		燃焼の種類と素反応・反応機構			
		10週	燃焼の化学		燃焼速度、反応速度、化学平衡と定量			
		11週	燃焼の物理		炎の構造と工学的な応用			
		12週	実際の燃焼機器		各種燃焼機器の構成とその特徴を説明できる。			
		13週	自然エネルギー（太陽エネルギー）		太陽エネルギーの量、特徴、利用技術、普及の状況と課題を説明できる。			
		14週	自然エネルギー（風力エネルギー）		風力エネルギーの量と風車出力を計算できる。風力発電システムの構成、出力特性、普及の状況と課題を説明できる。			
		15週	期末試験		学んだ知識の確認ができる。			
		16週	期末試験の返却と解説		学んだ知識の再確認と修正ができる。			
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	小テスト	レポート	口頭発表	成果発表実技	その他	合計	

総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	80	0	0	0	0	0	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	連続体力学	
科目基礎情報							
科目番号	0025			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	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教材：固体力学の基礎（国尾 武 著 培風館）						
担当教員	石井 悟						
到達目標							
1. 固体などの変形を説明でき、それらを計算できる。 2. 固体の力学現象の支配方程式を説明でき、それらを計算できる。 3. 塑性理論の基礎を説明できる。							
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	固体などの変形を説明でき、それらを導き出せる。			固体などの変形を説明でき、それらを計算できる。		固体などの変形を説明でき、それらを計算できない。	
評価項目2	固体の力学現象の支配方程式を説明でき、それらを導き出せる。			固体の力学現象の支配方程式を説明でき、それらを計算できる。		固体の力学現象の支配方程式を説明でき、それらを計算できない。	
評価項目3	塑性理論の基礎を十分に説明できる。			塑性理論の基礎を説明できる。		塑性理論の基礎を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	前半は、連続体力学の位置づけについて学習する。また、応力やひずみのテンソル表示にも慣れるようにする。 後半は、連続体力学の中でも2次元弾性体に絞り、この理論について学習する。さらには、塑性理論の基礎について学ぶ。						
授業の進め方・方法	現象を統一的に、また見通しよく扱うことのできるベクトル・テンソル解析を学習し、その手法に慣れる。また、力学的性質から導かれる力学的挙動と変形を関係付ける構成方程式を理解する。						
注意点	・ 自学自習時間(60時間)は、日常の授業(30時間)に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・ 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。 ・ 予習復習の成果を確認するために、学習ノートの提出を求めることがある。						
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		
前期	1stQ	1週	1. ガイダンス、ベクトルとテンソル		ガイダンス。簡単なベクトルの内積・外積およびテンソル演算ができる。		
		2週	2. 連続体力学とは		連続体力学における固体力学と流体力学の位置づけを説明できる。		
		3週	3. 応力とひずみ		応力とひずみのテンソル表示が説明できる。		
		4週	4. 弾性理論		弾性理論の位置づけと材料力学との違いが説明できる。		
		5週	(1) 応力の平衡方程式		応力の平衡方程式を説明でき、導ける。		
		6週	応力の平衡方程式		応力の平衡方程式を説明でき、導ける。		
		7週	(2) 変位とひずみの関係式		変位とひずみの関係式を説明でき、導ける。		
		8週	変位とひずみの関係式		変位とひずみの関係式を説明でき、導ける。		
	2ndQ	9週	(3) 構成方程式		構成方程式を説明でき、導ける。		
		10週	(4) ひずみの適合条件式		ひずみの適合条件式を説明でき、導ける。		
		11週	(5) エアリの応力関数		エアリの応力関数を説明でき、導ける。		
		12週	エアリの応力関数		エアリの応力関数を用いて簡単な弾性問題を解くことができる。		
		13週	エアリの応力関数		エアリの応力関数を用いて簡単な弾性問題を解くことができる。		
		14週	5. 塑性理論		塑性的力学挙動を表す種々の塑性体について説明できる。		
		15週	塑性理論		塑性の降伏条件について説明できる。		
		16週	前期末試験		学んだ知識の確認ができる。		
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	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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0

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

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	インターンシップ	
科目基礎情報							
科目番号	0026			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実習			単位の種別と単位数	学修単位: 4		
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	集中			週時間数			
教科書/教材							
担当教員	横井 直倫,岡田 昌樹,嶋田 鉄兵,以後 直樹,千葉 誠						
到達目標							
1.企業等における将来にわたるキャリアイメージをもとに、仕事とのマッチングを考えることができる。 2.キャリアイメージを実現するために必要な自身の能力について考えることができ、それを高めようとする姿勢を取ることができる。 3.企業あるいは技術者・研究者が持つべき仕事への責任を理解できる。 4.日本語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 5.社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から物事を考えることができる。 6.技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義を理解し、自らのキャリアを計画し、それに向かって継続的な努力ができる。							
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	企業等におけるキャリアイメージをもとに、仕事とのマッチングを正確に考えることができる。			企業等におけるキャリアイメージをもとに、ほぼ正確に仕事とのマッチングを考えることができる。		企業等におけるキャリアイメージと仕事とのマッチングを考えることができない。	
評価項目2	キャリアイメージの実現のため、必要な自身の能力について考え、かつ能力を高める努力ができる。			キャリアイメージの実現のため、自身の能力について考え、自身の能力を高める努力がほぼできる。		キャリアイメージの実現のために自身の能力について考えること、さらには能力を高める努力ができない。	
評価項目3	企業、技術者・研究者が持つべき仕事への責任を正確に理解できる。			企業、技術者・研究者が持つべき仕事への責任をほぼ正確に理解できる。		企業、技術者・研究者が持つべき仕事への責任を理解できない。	
評価項目4	日本語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。			日本語を用い、概ね効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。		日本語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。	
評価項目5	社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から積極的に物事を考えることができる。			社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために関与することがほぼできる。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から物事を考えることがほぼできる。		社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために関与することができない。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から物事を考えることができない。	
評価項目6	技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義を正確に理解し、自らのキャリアを計画し、それに向かって継続的な努力ができる。			技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義をほぼ正確に理解し、自らのキャリアを計画し、それに向かってほぼ継続的な努力ができる。		技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義を理解できず、自らのキャリアを計画し、それに向かって継続的な努力ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	企業・研究機関等で4週間の就業体験を通し、企業技術者あるいは研究者の指導のもとで学校では経験しない実際の課題に取り組み、実務体験する。さらに、高専5年間に得られた知識、能力をさらに発展し、問題解決能力を養うことを目的とし、技術者が社会に負っている責任を自覚し、技術者としての心構えについて学習する。						
授業の進め方・方法	本科目は4単位としているが、インターンシップ先の都合で単位が満たせない場合は、他の実習先で単位を補う。実習期間中、参加学生の業務内容や就業の様子について専攻科主任が実習先の対応責任者と連絡を取り合う。インターンシップ終了後、実習証明書、報告書を提出する。さらに、報告・討論会において学んだ成果を発表し、質疑・討論をする。						
注意点	受入企業等の中から、学生の希望、企業等の要望を勘案し、インターンシップ先（民間企業、国、地方公共団体等）を決める。ただし、インターンシップ先については本人の希望を考慮するが、インターンシップ先の都合により希望に沿えない場合もある。課題はインターンシップ先から与えられ、与えられた制約の下で、自主的、積極的に仕事を進める。インターンシップ目的、心構え、社会のルール等について理解し、行動すること。 ・総時間数180時間（自学自習60時間） ・自学自習（60時間）については、インターンシップ（120時間）の事前準備、報告書作成、報告・討論会の発表準備（要旨集、プレゼンテーション資料）のための時間を総合したものとする。 ・各実習先での実習時間（自学自習除く）は30時間以上とし、実習を遠隔で実施する場合は、実習先が作成する指導実績簿で指導日時・内容が確認できればその時間に含める。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		

前期	1stQ	1週	インターンシップ事前準備	インターンシップ先となる企業等：旭川高専産業技術振興会会員企業を中心とし、その他受け入れ可能な企業、国、地方公共団体、教育委員会、大学等で補う。 課題：インターンシップ先からのテーマを学生と企業等の間で協議し決定する。
		2週	インターンシップ期間（1）	与えられたテーマについて問題解決できるよう企画、方策が提案でき、担当者との討論ができる。
		3週	インターンシップ期間（2）	作業を進める上でPDCAを考えながら、継続的に実行できる。
		4週	インターンシップ期間（3）	グループ内での責任を理解し、自主的な行動ができる。
		5週	インターンシップ期間（4）	地域・企業・研究機関との連携を通じて、社会貢献の意義を理解し、行動できる。
		6週	インターンシップ後	報告書の作成：学生はインターンシップ終了時に報告書を作成し、実習先と学校に提出する。得られた成果を論理的な文章にまとめ、分かりやすい表現ができる。 インターンシップ先からの評価：インターンシップ先から学生の実習状況について、評価書を学校に提出していただく。報告・討論会：教職員および旭川高専産業振興会会員企業等が参加し、学んだ成果の報告・討論会を行う。成果の整理と分かりやすいプレゼンテーション資料が作成できる。質疑に対して考えをまとめ、適切に答えることができる。
		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					
	企業の評価	学生の報告書	報告・討論会	インターンシップへの取り組み	合計
総合評価割合	30	30	20	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	20	20	10	10	60
分野横断的能力	10	10	10	10	40

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	英語講読
科目基礎情報						
科目番号	0034		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	生産システム工学専攻		対象学年	専2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	Reading Fusion 3 (Andrew E. Bennett 著、南雲堂)					
担当教員	濱田 良樹					
到達目標						
1. 私たちの身近なものに应用された科学技術に関する英文について、記述および口頭による説明をととして、文章から読み取れる細かな情報や文章の概要を理解できる。 2. 科学技術に関する記述の基本的および専門的な語彙を身につけ、基本的な語彙の定義については英語で理解できる。 3. 科学技術や様々な話題に関する背景知識を広げ、グローバル社会でのコミュニケーションスキルを養うことができる。						
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	
評価項目1	私たちの身近なものに应用された科学技術に関する英文について、記述および口頭による説明をととして、文章から読み取れる細かな情報や文章の概要を十分に理解できる。		私たちの身近なものに应用された科学技術に関する英文について、記述および口頭による説明をととして、文章から読み取れる細かな情報や文章の概要をおおむね理解できる。		私たちの身近なものに应用された科学技術に関する英文について、記述および口頭による説明をととして、文章から読み取れる細かな情報や文章の概要を理解できない。	
評価項目2	科学技術に関する記述の基本的および専門的な語彙を多く身につけ、基本的な語彙の定義を英語で理解できる。		科学技術に関する記述の基本的および専門的な語彙をおおむね身につけ、基本的な語彙の定義についてはある程度英語で理解できる。		科学技術に関する記述の基本的および専門的な語彙の定着が十分ではなく、基本的な語彙の定義を英語で理解できない。	
評価項目3	科学技術や様々な話題に関する背景知識を積極的に広げ、グローバル社会でのコミュニケーションスキルを幅広く養うことができる。		科学技術や様々な話題に関する背景知識をある程度広げ、グローバル社会でのコミュニケーションスキルを養うことができる。		科学技術や様々な話題に関する背景知識を広げることができず、グローバル社会でのコミュニケーションスキルを養うことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)						
教育方法等						
概要	私たちの身近なものに应用された科学技術に関する700語程度の文章を読み、パラグラフ構成に注意しながら記述内容を読み取り、文章の概要を把握し、これを平易な日本語および英語に展開して人に理解させることを目指す。正確な読み取りのためには、科学技術に関する専門的な語彙のみならず、日常の身近な事柄を表す際に用いられる語彙の定着も図る。					
授業の進め方・方法	私たちの身近なものに関して、様々なジャンルから取り上げられた文章を読み、それぞれに应用されている科学技術について見ていく。また、取り上げられている事柄の背景知識(スキーマ)を授業内で共有し、文章の理解を進めていく。文章の理解をさらに深めるため、教科書の練習問題に加え、要約、スピーキング、リスニング、ライティングによるコミュニケーション活動の演習も取り入れる。					
注意点	・各ユニットについては予習を必須とし、単語・熟語などの意味は事前にしっかり調べ、文章の理解できない点を明らかにしておくこと。 ・文章自体には学術的な難しさが少ないが、話題として取り上げられている固有名詞を知らないと、英語が文法的に理解できても文章の内容理解にはつながらない。あらかじめインターネット検索などをし、背景知識をある程度つけておくこと。 ・本科目開講期に、前学期におけるTOEICスコアから50点以上の伸びがあった場合には、成績に10点の上限で加点を行う。 ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は C-3 とする。 ・総時間数90時間（自学自習60時間） ・自学自習時間（60時間）は、日常の授業のための語彙の予習・復習、内容理解のためのリーディング、および課題、小テスト、定期試験の準備に充てる学習時間を総合したものである。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標を満たしたことが認められる。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	Orientation Unit 1: Mutisensory Art	・学習目標、学習方法について理解する。 ・多感覚アートに应用されているテクノロジー、多感覚アートの作品、展示方法、展示施設の具体例を詳細にわたって理解できる。		
		2週	Unit 1: Mutisensory Art	・多感覚アートに関する文章の概要をまとめることができる。 ・接辞“ac-,” “-pos-,” “-um”の意味と単語例を知ることができる。 ・「動詞(ask, tell, orderなど)+目的語+不定詞」が表す意味の確認ができる。		
		3週	Unit 3: The Subterranean World	・世界各地の地下に見られるさまざまな生態系、天然資源、人間の文化集団の具体例を詳細にわたって理解し、それらと環境保全との関係がわかる。		
		4週	Unit 3: The Subterranean World	・世界各地の地下に見られるさまざまな事象や現状に関する文章の概要をまとめることができる。 ・接辞“eco-,” “-civ-,” “-ance”の意味と単語例を知ることができる。 ・“Even,” “Even though,” “Even so” が表す意味の確認ができる。		

		5週	Unit 5: Sports Medicine	・スポーツ医学の関連分野と、選手の技術向上やケガ防止のために開発されている装置や処置に関する具体例を、詳細にわたって理解することができる。 ・スポーツ医学が持ちうる将来の可能性について理解できる。
		6週	Unit 5: Sports Medicine	・スポーツ医学に関する文章の概要をまとめることができる。 ・接辞“ortho-,” “-mech-,” “-itis”の意味と単語例を知ることができる。 ・名詞を修飾する語句(副詞、形容詞、過去分詞)の確認ができる。
		7週	Unit 9: Eco-Packaging	・プラスチックごみの現状、プラスチックに変わるパッケージ材の開発、それらと環境問題との関係について、具体例を詳細にわたって理解できる。
		8週	特別講義：パスポートたる英語（外国人研究者）	
	2ndQ	9週	Unit 9: Eco-Packaging	・環境を意識したパッケージに関する文章の概要をまとめることができる。 ・接辞“poly-,” “-grad-,” “-way”の意味と単語例を知ることができる。 ・「受動態+不定詞」が表す意味の確認ができる。
		10週	Unit 11: Screen Time	・デジタル式画面が子どもに与える影響の具体例や、スクリーン・タイムに関して提言されている年齢別の具体的な制限内容とその科学的根拠を、詳細にわたって理解できる。
		11週	Unit 11: Screen Time	・子どもとスクリーン・タイムとの関係についての文章の概要をまとめることができる。 ・接辞“ad-,” “-mod-,” “-scape”の意味と単語例を知ることができる。 ・「had better + 動詞の原形」、「better off + 動名詞」が表す意味の確認ができる。
		12週	Unit 15: The Future of Reality	・さまざまなソフトウェア、人工知能、ロボット、デジタル・アシスタントなど、現代のテクノロジーで「現実のように見せているもの」の具体例を、詳細にわたって理解することができる。
		13週	Unit 15: The Future of Reality	・現代のデジタル・テクノロジーに関する文章の概要をまとめることができる。 ・接辞“ultra-,” “-ver-,” “-wise”の意味と単語例を知ることができる。 ・“particular”と“particularly”の使い分けを確認できる。
		14週	Unit 13: The Emotions of Animals	・さまざまな動物が表す感情と感情の種類について、また、動物の感情に関する研究と動物愛護について、具体的な例を見ながら詳細にわたって理解できる。
		15週	Unit 13: The Emotions of Animals	・動物の感情に関する文章の概要をまとめることができる。 ・接辞 “inter-,” “-phys-,” “-ly”の意味と単語例を知ることができる。 ・「by + 動名詞」が表す意味の確認ができる。
		16週	期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
	試験	小テスト	課題	コミュニケーションに対する積極性	合計
総合評価割合	65	15	15	5	100
基礎的能力	60	15	10	5	90
専門的能力	0	0	0	0	0
分野横断的能力	5	0	5	0	10

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	環境科学	
科目基礎情報							
科目番号	0027			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	パワーポイント資料、ビデオ						
担当教員	吉田 雅紀						
到達目標							
1. 人間活動と環境問題との関わりについて説明できる。 2. 種々の環境汚染の要因及びその対策について説明できる。 3. ゴミや廃棄物、エネルギーや水などの資源の現状とその問題の解決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	人間活動と環境問題との関わりについて正しく説明できる。			人間活動と環境問題との関わりについて説明できる。		人間活動と環境問題との関わりについて説明できない。	
評価項目2	種々の環境汚染の要因及びその対策について正しく説明できる。			種々の環境汚染の要因及びその対策について説明できる。		種々の環境汚染の要因及びその対策について説明できない。	
評価項目3	ゴミや廃棄物、エネルギーや水などの資源の現状について正しく説明できる。			ゴミや廃棄物、エネルギーや水などの資源の現状について説明できる。		ゴミや廃棄物、エネルギーや水などの資源の現状について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	地球環境問題を通して、実態と解決にむけての取組みを学習し、地球環境の保全教育を想定する。我々の身の回りと環境問題、またエネルギーの資源と保全対策等について学ぶ。						
授業の進め方・方法	地球規模の環境汚染の実態や世界各国での汚染対策への取組みを学ぶ。環境問題については国内・国外で現在も活発に議論がなされている。最新の情報を取り入れ、時に映像資料を参照しながら議論を進める。授業の最後には、その日の学習で理解したことをまとめ、提出していただく。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-1とする。 ・自学自習(60時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習時間、レポート課題の解答作成時間、試験のための勉強時間を総合したものである。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス、日本における公害の歴史		環境問題の概要を把握する。 日本における公害の歴史について説明できる。		
		2週	地球温暖化についての映像資料を見る		映像資料を通し、地球温暖化の原因と問題点、解決法について学び、説明できるようになる。		
		3週	前週に見た映像資料についてプレゼンテーションを行う		地球温暖化について意見を述べ、質疑応答を通して多方面から問題点や解決法を探り、説明できるようになる。		
		4週	地球温暖化についての講義①		地球温暖化がもたらす様々な影響について考え、説明できるようになる。		
		5週	地球温暖化についての講義②		地球温暖化がもたらす様々な影響について考え、説明できるようになる。		
		6週	海洋酸性化、水質汚染についての講義		海洋酸性化、水質汚染について考え、説明できるようになる。		
		7週	大気汚染（酸性雨、PM2.5など）についての講義		大気汚染（酸性雨、PM2.5など）について考え、説明できるようになる。		
		8週	大気汚染（オゾンホールなど）についての講義		大気汚染（オゾンホールなど）について考え、説明できるようになる。		
	2ndQ	9週	水資源についての講義		水資源について考え、説明できるようになる。		
		10週	食糧危機についての講義		食糧危機について考え、説明できるようになる。		
		11週	エネルギー問題（化石燃料の現状）についての講義		エネルギー問題（化石燃料の現状）について考え、説明できるようになる。		
		12週	エネルギー問題（原子力エネルギー）についての講義		エネルギー問題（原子力エネルギー）について考え、説明できるようになる。		
		13週	エネルギー問題（再生可能エネルギー）についての講義		エネルギー問題（再生可能エネルギー）について考え、説明できるようになる。		
		14週	ごみ問題（廃棄物の現状）についての講義		ごみ問題（廃棄物の現状）について考え、説明できるようになる。		
		15週	ごみ問題（資源化）についての講義		ごみ問題（資源化）について考え、説明できるようになる。		
		16週	環境問題についてのまとめ		環境問題について考えをまとめ、説明できるようになる。		
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					
	レポート	発表	小論文	授業のまとめ	合計
総合評価割合	40	10	20	30	100
基礎的能力	20	5	10	15	50
専門的能力	20	5	10	15	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	メカトロニクス特論	
科目基礎情報							
科目番号	0028			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	生産システム工学専攻			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	メカトロニクス入門 (土谷・深谷 共著 森北出版) /MECHATRONICS (CRC PRESS)						
担当教員	三井 聡						
到達目標							
1.各種アクチュエータの種類、各種モータの動作原理、特性を理解し、説明できる。 2.位置、速度センサの種類、動作原理、特性を理解し、説明できる。 3.PWM制御方式を理解し、説明できる。 4.工作機械の位置決め制御を理解し、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	
評価項目1	メカトロニクス製品の基本的な構成要素，特徴を理解し，説明できる。			メカトロニクス製品の基本的な構成要素，特徴をある程度理解し，説明できる。		メカトロニクス製品の基本的な構成要素，特徴を説明できない。	
評価項目2	アクチュエータの種類，各種モータの動作原理，特性を理解し，説明できる。			アクチュエータの種類，各種モータの動作原理，特性をある程度理解し，説明できる。		アクチュエータの種類，各種モータの動作原理，特性をある程度理解し，説明できない。	
評価項目3	位置，速度センサの種類，動作原理，特性を理解し，説明できる。			位置，速度センサの種類，動作原理，特性をある程度理解し，説明できる。		位置，速度センサの種類，動作原理，特性を説明できる。	
評価項目4	工作機械の位置決め制御を理解し，説明できる。			工作機械の位置決め制御を理解し，ある程度説明できる。		工作機械の位置決め制御を理解し，説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	機械，電気，電子，情報，制御工学を関連付け，それらを統合したメカトロニクスに関する工学あるいは技術について学習し，理解を深めて，機械をコンピュータで制御する基礎的知識を身につける。簡単なメカトロニクス製品の基本設計ができる能力を養うことを目的とし，メカトロニクスシステムを構成するアクチュエータ，センサなどの基本要素の動作原理，特徴について学習する。この科目は企業で工作機械設計及び周辺システム設計を担当していた教員が，その経験を活かし，メカトロニクスシステム等について講義形式で授業を行う。						
授業の進め方・方法	・この科目はモータ，センサなどの基本要素とDCモータの制御方法について学習する。メカトロニクスの基本事項の理解を深めるため、メカトロニクスの主な適用例の工作機械の位置決め制御について学習する。 ・MECHATRONICS (CRC PRESS) を各自分担して和訳し、分担者がその内容について適宜パワーポイントを使って説明する。課題を毎回提出する。						
注意点	・自学自習(60時間)は，日常の授業(30時間)のための予習復習時間，MECHATRONICS (CRC PRESS) を和訳する課題，定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとする。 ・単位修得は評価点が60点以上で単位修得となる。各到達目標項目の到達レベルが標準以上である各項目を満たしていること。 ・課題と期末試験を合わせた評価とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	メカトロニクス概要 (1) メカトロニクス製品の特徴と分類			メカトロニクスの概要，分類について説明できる。	
		2週	(2) メカトロニクスの構成要素とサーボシステム			サーボシステムについて説明できる。	
		3週	アクチュエータ (1) DCモータの動作原理			DCモータの動作原理，種類とその特性について説明できる。	
		4週	(2) DCサーボモータの状態方程式			DCサーボモータの状態方程式と伝達関数について理解し，説明できる。	
		5週	(3) DCサーボモータの制御方法と時定数			DCサーボモータの制御方法と時定数について説明できる。	
		6週	(4) ステッピングモータの動作原理と特性			ステッピングモータの動作原理と特性について説明できる。	
		7週	(5) ACモータの動作原理と特性			3相誘導モータ、単相誘導モータの動作原理とその特性について説明できる。	
		8週	(7) リニアモータ			リニアモータの動作原理とその特性について説明できる。	
	2ndQ	9週	センサ (1) パルスエンコーダの動作原理と信号処理			パルスエンコーダの動作原理と論理回路を説明できる。	
		10週	(2) 位置、速度、加速度検出			デジタル微分による速度，加速度の検出と適用例について説明できる。	
		11週	パワーエレクトロニクス (1) P W M制御制御方式			P W M制御方式について説明できる。	
		12週	(2) P W M制御とデューティー比			デューティー比と電流の関係を説明できる。	
		13週	NC工作機械の位置決め制御 (1) 工具経路補間方式			NCの工具経路補間方法について理解し，計算できる。	

		14週	(2) 5 軸工作機械の位置, 速度		5 軸工作機械の位置, 速度の算出方法 (座標変換) について理解し, 計算できる。	
		15週	期末試験		学んだ知識の確認ができる。	
		16週	答案返却 & 解説		学んだ知識の再確認 & 修正ができる。	
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		課題		合計
総合評価割合		50		50		100
基礎的能力		10		10		20
専門的能力		40		40		80
分野横断的能力		0		0		0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	計算力学特論
科目基礎情報						
科目番号	0029		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	生産システム工学専攻		対象学年	専2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書は使用せず，適宜プリントを配布．参考書：ベクトル解析-道具と考えていいに-(上野和之著，共立出版)，物理のためのベクトルとテンソル(ダニエル・フライシュ著，河辺哲次訳，岩波書店)，はじめて学ぶベクトル空間(高遠節夫ら著，大日本図書)，はじめてのCFD-移流拡散方程式-(棚橋隆彦著，コロナ社)，流体力学の数値計算法(藤井孝藏著，東京大学出版会)					
担当教員	石向 桂一					
到達目標						
1．微分演算子を含むベクトルやテンソルの計算ができる． 2．ひずみ速度や応力テンソルの説明ができ，流体力学の質量保存則および運動量保存則を導出できる． 3．一次元移流方程式の数値解を差分法により求めることができ，解の誤差や安定性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	微分演算子を含むベクトルやテンソルの計算ができ，添字形式で表現できる．		微分演算子を含むベクトルやテンソルの計算ができる．		微分演算子を含むベクトルやテンソルの計算ができない．	
評価項目2	ひずみ速度や応力テンソルを説明でき，また，流体力学の質量保存則および運動量保存則を導出でき添字形式で表現できる．		ひずみ速度や応力テンソルを説明でき，流体力学の質量保存則および運動量保存則を導出できる．		ひずみ速度や応力テンソルを説明できず，流体力学の質量保存則および運動量保存則を導出できない．	
評価項目3	一次元移流方程式の数値解を差分法により求めることができ，解の誤差や安定性について説明できる．		一次元移流方程式の数値解を差分法により求めることができる．		一次元移流方程式の数値解を差分法により求めることができず，解の誤差や安定性について説明できない．	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)						
教育方法等						
概要	近年，コンピュータの発達に伴い，様々な物理現象に対し，その支配方程式となる微分・積分方程式を数値的に解く数値解析が盛んに実施されている．航空宇宙分野では，スーパーコンピュータや数値計算法の発展により，風洞実験に要する時間と経費は大幅に削減され，数値解析に置き換わってきている．ここでは，流れの支配方程式であるナビエ・ストークス方程式を例に，数値計算の概念について学ぶ．					
授業の進め方・方法	応用数学や計算力学で学んだ知識の復習から始め，ベクトル解析とテンソル解析の基礎を習得して流れの支配方程式の導出を行う．一次元移流方程式を例題として，その解を差分法で求め，その際に問題となる解の誤差，解の安定性の問題を取り上げて，講義内容や数値実験結果をレポートにまとめて提出する．最後に期末試験を行う．					
注意点	・レポートを期限内に提出すること． ・自学自習時間(60時間)は，日常の授業(30時間)に対する予習復習，レポート課題の解答作成時間，試験のための学習時間を総合したものである． ・評価については，合計点数が60点以上で単位修得となる．その場合，各到達目標項目の達成レベルが標準以上であることが認められる． ・応用数学で学んだ微分方程式の解法，プログラミングで学んだ知識，計算力学で学んだ差分法の知識が基礎となる．課題の提出にあたっては，安定性解析についての講義内容の理解，計算の手順，結果をグラフ表示し，考察することが求められる．					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス ベクトル解析とテンソル解析1		授業の概要と評価方法の説明． 微分演算子が含まれるベクトルやテンソルの計算ができる．また，ベクトルやテンソルを添え字形式で表現できる．	
		2週	ベクトル解析とテンソル解析2		微分演算子が含まれるベクトルやテンソルの計算ができる．また，ベクトルやテンソルを添え字形式で表現できる．	
		3週	ベクトル解析とテンソル解析3		微分演算子が含まれるベクトルやテンソルの計算ができる．また，ベクトルやテンソルを添え字形式で表現できる．	
		4週	ひずみ速度と応力テンソル1		ひずみ速度および応力テンソルの説明ができる．	
		5週	ひずみ速度と応力テンソル2		ひずみ速度および応力テンソルの説明ができる．	
		6週	ひずみ速度と応力テンソル3		ひずみ速度および応力テンソルの説明ができる．	
		7週	ナビエ・ストークス方程式1		流れの支配方程式として，質量保存則および運動量保存則を導出できる．	
		8週	ナビエ・ストークス方程式2		流れの支配方程式として，質量保存則および運動量保存則を導出できる．	
	2ndQ	9週	有限差分法と適合性，安定性，収束性1		基本的な差分式を導出でき，適合性，安定性，収束性を説明できる．	
		10週	有限差分法と適合性，安定性，収束性2		基本的な差分式を導出でき，適合性，安定性，収束性を説明できる．	
		11週	一次元移流方程式 1		一次元移流方程式の性質について説明でき，方程式を差分式により表現できる．	

		12週	一次元移流方程式 2	一次元移流方程式の性質について説明でき、方程式を差分式により表現できる。
		13週	陽解法と安定性	陽解法の安定性について説明でき、数値解を求めることができる。
		14週	陰解法と安定性	陰解法の安定性について説明でき、数値解を求めることができる。
		15週	一次元移流方程式のプログラム作成	一次元移流方程式のプログラムを作成し、結果および考察をまとめる事ができる
		16週	期末試験	学んだ知識を確認できる。

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	レポート	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	50	0	0	0	0	0	100
専門的能力	25	25	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	25	25	0	0	0	0	0	50

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生産システム工学特別研究Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0030			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	生産システム工学専攻			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	横井 直倫,阿部 晶,石向 桂一,後藤 孝行,松岡 俊佑,大島 功三,笹岡 久行,簗 耕司,以後 直樹,佐竹 利文,堀川 紀孝						
到達目標							
1. 目的に応じた分析方法の選択, 分析条件の設定, 一連のプロセスを理解し, データをもとに考察ができる。 2. 日本語と特定の外国語を用い, 効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 3. 得られた情報を理解し, 効果的に創造的に活用することができる。 4. 目標・成果に関して現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけることができる。 5. 研究テーマに関連した観察, 課題の設定から実施可能な方法を考察し, 具体的な行動に結びつけることができる。 6. 目標達成のために必要な知識や能力を高め, 困難な状況となっても前向きに考え, 対処することができる。 7. 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を理解し, ルールに従い行動できる。 8. 工学的課題を理解し, 現実を踏まえ, 課題解決のための設計解 (システム・構成要素・工程) を創案できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	分析方法の選択, 分析条件の設定, プロセスを正確に理解し, データをもとに正確な考察ができる。			分析方法の選択, 分析条件の設定, プロセスの理解, データをもとにほぼ正確な考察ができる。		分析方法の選択, 分析条件の設定, プロセスの理解, データをもとにした考察ができない。	
評価項目2	非常に効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。			効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。		効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。	
評価項目3	得られた情報を理解し, 効果的・創造的に活用することができる。			概ね得られた情報を理解し, ほぼ効果的・創造的に活用することができる。		得られた情報を理解できず, 効果的・創造的に活用することができない。	
評価項目4	自ら, 解決すべき課題を見つけることができる。			教員の指導により, 解決すべき課題を見つけることができる。		教員の指導によっても, 解決すべき課題を見つけることができない。	
評価項目5	自ら, 観察, 課題の設定から実施可能な方法を考察し, 具体的な行動に結びつけることができる。			教員の指導により, 観察, 課題の設定から実施可能な方法を考察し, 具体的な行動に結びつけることができる。		教員の指導によっても, 観察, 課題の設定から実施可能な方法を考察し, 具体的な行動に結びつけることができない。	
評価項目6	目標達成のために必要な知識や能力を高め, 困難な状況となっても前向きに考え, 非常に良好な対処ができる。			目標達成のために必要な知識や能力を高め, 困難な状況となっても前向きに考え, ほぼ良好な対処ができる。		目標達成のために必要な知識や能力を高めたり, 困難な状況となっても前向きに考えたり, 良好な対処がでない。	
評価項目7	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を正確に理解し, ルールに従い行動できる。			技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を概ね理解し, ほぼルールに従った行動ができる。		技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を理解できず, ルールに従った行動ができない。	
評価項目8	自ら, 工学的課題を理解し, 現実を踏まえ, 課題解決のための設計解 (システム・構成要素・工程) を創案できる。			教員の指導により, 工学的課題を理解し, 現実を踏まえ, 課題解決のための設計解を創案できる。		教員の指導によっても, 工学的課題を理解し, 現実を踏まえ, 課題解決のための設計解を創案できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	第1学年の特別研究Ⅰを基礎にし, 各担当教員の指導のもとで研究活動に取組み, 企画・実行力, 設計・創造力, 発表能力など研究遂行に必要な能力を養う。						
授業の進め方・方法	学習総まとめ科目の生産システム工学特別研究Ⅱでは, 各指導教員の下で絞り込んだ研究テーマに取込み, 今まで学んできた工学全般の知識・技術をもとに, 地球環境に配慮しつつ, 研究計画 (学修総まとめ科目履修計画書) の立案から試作・実験を通じて問題解決手法を開発し, さらに目標達成に向けて研究成果を考察する能力を身につけることで, 目標設定から達成までの研究活動に必要な総合力やデザイン能力を養う。 参考文献の講読・検索, 実験の実施, データ解析, 成果発表などあらゆる場面において, 積極的且つ自立的な取組を行うこと。						
注意点	・自学自習時間 (120時間) は, 日常の授業 (240時間) に係る工学知識の復習, 研究論文等の調査, 実験データの整理作業, プレゼンの準備等を行うためのものとする。 ・評価については, 合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合, 各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス 研究活動 (1)		研究テーマとその内容が理解できる。研究の進め方が理解できる。成績の評価方法が理解できる。		
		2週	研究活動 (2)		到達目標が達成できる。		
		3週	研究活動 (3)		到達目標が達成できる。		
		4週	研究活動 (4)		到達目標が達成できる。		
		5週	研究活動 (5)		到達目標が達成できる。		
		6週	研究活動 (6)		到達目標が達成できる。		
		7週	研究活動 (7)		到達目標が達成できる。		

後期	2ndQ	8週	研究活動（ 8 ）	到達目標が達成できる。				
		9週	研究活動（ 9 ）	到達目標が達成できる。				
		10週	研究活動（ 1 0 ）	到達目標が達成できる。				
		11週	研究活動（ 1 1 ）	到達目標が達成できる。				
		12週	研究活動（ 1 2 ）	到達目標が達成できる。				
		13週	研究活動（ 1 3 ）	到達目標が達成できる。				
		14週	研究活動（ 1 4 ）	到達目標が達成できる。				
		15週	研究活動（ 1 5 ）	到達目標が達成できる。				
		16週						
	3rdQ	1週	研究活動（ 1 6 ）	到達目標が達成できる。				
		2週	研究活動（ 1 7 ）	到達目標が達成できる。				
		3週	研究活動（ 1 8 ）	到達目標が達成できる。				
		4週	研究活動（ 1 9 ）	到達目標が達成できる。				
		5週	研究活動（ 2 0 ）	到達目標が達成できる。				
		6週	研究活動（ 2 1 ）	到達目標が達成できる。				
		7週	研究活動（ 2 2 ）	到達目標が達成できる。				
		8週	研究活動（ 2 3 ）	到達目標が達成できる。				
		4thQ	9週	研究活動（ 2 4 ）	到達目標が達成できる。			
			10週	研究活動（ 2 5 ）	到達目標が達成できる。			
			11週	研究活動（ 2 6 ）	到達目標が達成できる。			
			12週	研究活動（ 2 7 ）	到達目標が達成できる。			
			13週	研究活動（ 2 8 ）	到達目標が達成できる。			
			14週	研究活動（ 2 9 ）	到達目標が達成できる。			
			15週	研究活動（ 3 0 ）	到達目標が達成できる。			
			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
評価割合							
	発表能力	企画・デザイン力	達成度	創意工夫	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	20	25	30	25	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	10	25	20	25	0	0	80
分野横断的能力	10	0	10	0	0	0	20

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度（2021年度）		授業科目	生産システム工学特別ゼミナールⅡ
科目基礎情報						
科目番号	0031		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年	専2		
開設期	通年		週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	教科書：各テーマ担当教員がプリントを用意する					
担当教員	横井 直倫,阿部 晶,石向 桂一,後藤 孝行,松岡 俊佑,大島 功三,笹岡 久行,簗 耕司,以後 直樹,佐竹 利文,堀川 紀孝					
到達目標						
1. 日本語と特定の外国語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 2. 得られた情報を理解し、効果的・創造的に活用することができる。 3. 本科で修得した英語コミュニケーション能力を発展させ、身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を養う。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	毎分120語程度の速度で説明文などを読み、その概要を正確に把握できる。		毎分120語程度の速度で説明文などを読み、その概要をほぼ把握できる。		毎分120語程度の速度で説明文などを読んで、その概要を把握できない。	
評価項目2	非常に効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。		効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。		効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。	
評価項目3	得られた情報を正確に理解し、効果的・創造的に活用することができる。		得られた情報を理解し、ほぼ効果的・創造的に活用することができる。		得られた情報を理解できず、効果的・創造的に活用することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標（生産システム工学専攻の教育目標） 学習・教育到達度目標（専攻科の教育目標）						
教育方法等						
概要	生産システム工学や特別研究に関連した学術書・論文等について、それらの内容に関する考察結果について検討しながら学習する。					
授業の進め方・方法	生産システム工学特別ゼミナールⅡでは、学術書や論文等を用い、特別研究Ⅱの基礎となる内容を精選して輪講を行う。 生産システム工学や特別研究Ⅱに関連した学術書・論文等を出来るだけ読むことで視野を広げ、専門家としての見識を高めると共に特別研究論文作成の土台を確かなものにする。					
注意点	・自学自習時間（30時間）は、日常の授業（60時間）に係る文献調査、資料準備、プレゼンテーション準備などの時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス 演習（1）	授業の進め方が理解できる。成績の評価方法が理解できる。 到達目標が達成できる。		
		2週	演習（2）	到達目標が達成できる。		
		3週	演習（3）	到達目標が達成できる。		
		4週	演習（4）	到達目標が達成できる。		
		5週	演習（5）	到達目標が達成できる。		
		6週	演習（6）	到達目標が達成できる。		
		7週	演習（7）	到達目標が達成できる。		
		8週	演習（8）	到達目標が達成できる。		
	2ndQ	9週	演習（9）	到達目標が達成できる。		
		10週	演習（10）	到達目標が達成できる。		
		11週	演習（11）	到達目標が達成できる。		
		12週	演習（12）	到達目標が達成できる。		
		13週	演習（13）	到達目標が達成できる。		
		14週	演習（14）	到達目標が達成できる。		
		15週	演習（15）	到達目標が達成できる。		
		16週		到達目標が達成できる。		
後期	3rdQ	1週	演習（16）	到達目標が達成できる。		
		2週	演習（17）	到達目標が達成できる。		
		3週	演習（18）	到達目標が達成できる。		
		4週	演習（19）	到達目標が達成できる。		
		5週	演習（20）	到達目標が達成できる。		
		6週	演習（21）	到達目標が達成できる。		
		7週	演習（22）	到達目標が達成できる。		
		8週	演習（23）	到達目標が達成できる。		

	4thQ	9週	演習（24）	到達目標が達成できる。
		10週	演習（25）	到達目標が達成できる。
		11週	演習（26）	到達目標が達成できる。
		12週	演習（27）	到達目標が達成できる。
		13週	演習（28）	到達目標が達成できる。
		14週	演習（29）	到達目標が達成できる。
		15週	演習（30）	到達目標が達成できる。
		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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	発表能力	企画・デザイン力	達成度	創意工夫	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	20	35	20	25	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	10	30	20	20	0	0	80
分野横断的能力	10	5	0	5	0	0	20

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	情報セキュリティ概論	
科目基礎情報							
科目番号		0032		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		生産システム工学専攻		対象学年		専2	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		「Pythonでいかにして暗号を破るか」 (Al Sweigart著, ソシム社) , 「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により作成された教育コンテンツ(K-SEC教材) など					
担当教員		笹岡 久行					
到達目標							
1. 情報セキュリティの三大要素を説明することができる。 2. 代表的な暗号化アルゴリズムを説明することができる。 3. ファイヤーウォール等の情報セキュリティ機器の働きを説明することができる。 4. 最新のセキュリティ技術に関心を持ち, 自ら情報収集することができる。							
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		情報セキュリティの三大要素自らを説明することができる。		情報セキュリティの三大要素について関心を持ち, 資料を見ながら説明することができる。		情報セキュリティの三大要素について説明することができない。	
評価項目2		代表的な暗号化アルゴリズムについて説明し, 自ら暗号化・復号化することができる。		代表的な暗号化アルゴリズムについて説明することができる。		代表的な暗号化アルゴリズムについて説明することができない。	
評価項目3		情報機器や通信プロトコルに関心を持ち, 自ら説明することができる。		情報機器や通信プロトコルに関心を持ち, 資料を見ながら説明することができる。		情報機器や通信プロトコルについて説明することができない。	
評価項目4		最新のセキュリティ技術に関心を持ち, 自ら情報収集することができる。		資料や教材にあるセキュリティインシデントについては説明することができる。		資料や教材にあるセキュリティインシデントについては説明することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要		暗号化アルゴリズムやセキュリティ機器に関心を持ち, それらに関する基礎事項を身につける。					
授業の進め方・方法		教科書や配布資料を用いて, 代表的な定理を説明する。さらに例題を通して各種手法を説明する。その定着のため, 演習問題を解いてもらう。また, プログラミング言語「Python」によりコンピュータを用いた演習を行う。					
注意点		・ 自学自習時間(60時間)は, 日常の授業(30時間)に対する予習復習, レポート課題の課題作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとする。 ・ 評価については, 合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合, 各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目をみたしたことが認められる。 ・ 単に授業に出席するだけではなく, 演習問題等を積極的に自分の力で解くようにすること。これにより, 種々の手法が身に付き, 各種定理等の意味の理解が一層深くなる。また, 単に計算方法を覚えるだけでなく, 導出された値が意味していることを深く考察する姿勢が必要である。 ・ 「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により作成された教育コンテンツ(K-SEC教材)を使用する。 ・ 「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により設置されたサイバーセキュリティ演習室の設備を使用する。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	Pythonの基礎 (1)		プログラミング言語「Python」の基本的な文法を説明することができる。		
		2週	Pythonの基礎 (2)		この後の演習を円滑にすすめるにあたり, 簡単なプログラムを作成することができる。		
		3週	1次元データの整理 1次元の離散型確率変数		平均値や中央値を算出することができる。コンピュータを利用してデータを整理する方法を説明することができる。		
		4週	演習 (1)		プログラミング言語「Python」を利用したデータ処理に関する演習を実施することができる。		
		5週	ネットワークプロトコル		TCP/IPの特徴を説明することができる。OSI参照モデルについて説明することができる。HTTPの動作原理について説明することができる。HTTPとHTTPSの違いについて説明することができる。		
		6週	セキュリティ要素技術①		情報セキュリティの三大要素について説明することができる。		
		7週	セキュリティ要素技術②		共通鍵暗号方式と公開鍵暗号方式の違いについて説明することができる。		
		8週	中間試験		学んだ知識の確認ができる。		
	2ndQ	9週	試験答案の返却と解説 暗号 (1) 「シーザー暗号」		シーザー暗号化のアルゴリズムを説明することができる。		
		10週	暗号 (2) 「転置式暗号」		転置暗号化のアルゴリズムを説明することができる。		
		11週	暗号 (3) 「ファイルの暗号化と復号」		転置暗号化を応用し, ファイルの暗号化・復号化などに利用することができる。		
		12週	暗号 (4) 「素数の検索と生成」		暗号化における素数の重要性を知り, 素数生成のアルゴリズムを説明することができる。		

		13週	暗号（5）「公開鍵暗号の鍵生成」	公開鍵暗号における「鍵」のアルゴリズムを説明することができる。与えられたプログラムを読み解き，鍵を生成することができる。
		14週	演習（2）	セキュリティ演習を実施することができる。
		15週	期末試験	学んだ知識の確認ができる。
		16週	試験答案の返却と解説	学んだ知識の再確認と修正ができる。

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	レポート	合計	
総合評価割合		60	40	100	
基礎的能力		0	0	0	
専門的能力		60	30	90	
分野横断的能力		0	10	10	

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	画像処理工学	
科目基礎情報							
科目番号	0033			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	生産システム工学専攻			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	プリント (資料, 演習問題)						
担当教員	戸村 豊明						
到達目標							
1. グレースケール画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できる。 2. 2値画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できる。 3. カラー画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できる。							
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	グレースケール画像に対する基本的な画像処理の方法を, 図や文章で詳しく説明できるとともに, OpenCVを用いたソースプログラムに記述できる。			グレースケール画像に対する基本的な画像処理の方法を, 図や文章で説明できる。		グレースケール画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できない。	
評価項目2	2値画像に対する基本的な画像処理の方法を, 図や文章で詳しく説明できるとともに, OpenCVを用いたソースプログラムに記述できる。			2値画像に対する基本的な画像処理の方法を, 図や文章で説明できる。		2値画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できない。	
評価項目3	カラー画像に対する基本的な画像処理の方法を, 図や文章で詳しく説明できるとともに, OpenCVを用いたソースプログラムに記述できる。			カラー画像に対する基本的な画像処理の方法を, 図や文章で説明できる。		カラー画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	カラー画像, グレースケール画像, 2値画像を対象とするさまざまな画像処理手法を学ぶとともに, 各種分野において利用されている画像処理ライブラリであるOpenCVを用いた画像処理のプログラミングと実験を行う。						
授業の進め方・方法	配布プリントを用いて内容を説明した後にプログラミングや演習を行い, その結果をレポートとして提出する。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標は, D-1, D-2 とする。 ・自学自習時間 (60時間) は, 日常の授業 (30時間) に対する予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については, 合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合, 各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・一般的な数学の知識を必要とするので, 十分に予め復習しておく。OpenCVを用いたプログラミングでは, C言語のみならず, C++言語に関する初歩的な知識を必要とするので, C++言語の入門書を読んで自学自習しておくのが望ましい。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	画像の読込・保存と表色系		OpenCVを用いて, 画像を読込・保存したり, 表色系を変える方法を説明できる。		
		2週	画像の読込・保存と表色系		OpenCVを用いて, 画像を読込・保存したり, 表色系を変える方法を説明できる。		
		3週	キーボード・マウス入力		OpenCVを用いて, キーボードやマウスからの入力に対して応答する方法を説明できる。		
		4週	アフィン変換		カラー画像を反転・並進・回転・拡大縮小・せん断する方法を説明できる。		
		5週	濃度変換		グレースケール画像における濃度を全体的に操作する方法を学ぶ。		
		6週	平滑化		グレースケール画像における濃度変化を滑らかにする方法を説明できる。		
		7週	鮮鋭化		グレースケール画像における濃度変化を協調する方法を説明できる。		
		8週	エッジ検出		グレースケール画像における物体の稜線を検出する方法を説明できる。		
	2ndQ	9週	エッジ検出		グレースケール画像における物体の稜線を検出する方法を説明できる。		
		10週	二値化		グレースケール画像を図形画素と背景画素 (白と黒) からなる2値画像へ変換する方法を説明できる。		
		11週	細線化		2値画像の各領域を太さ1の線へ変換する方法を説明できる。		
		12週	膨張・収縮と輪郭線追跡		2値画像における図形画素を膨張・収縮させる方法と, 各領域の輪郭線を見つける方法を説明できる。		
		13週	局所特徴量		画像内の局所特徴量を抽出するアルゴリズムを説明できる。		

		14週	局所特徴量		画像内の局所特徴量を抽出するアルゴリズムを説明できる。			
		15週	クラスタリング		画像内の各画素を、色や座標に基づいてグループ化する方法を説明できる。			
		16週	カメラとデプスセンサの利用		Webカメラやデプスセンサから画像を取得して利用する方法を説明できる。			
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	レポート	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	70	70
専門的能力	0	0	0	0	0	0	30	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	圧縮性流体力学
科目基礎情報					
科目番号	0035		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	生産システム工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	基本を学ぶ 流体力学 (藤田勝久 著, 森北出版株式会社)				
担当教員	宇野 直嗣				
到達目標					
1. 流体の性質について説明でき、流体の物性値を使い分けた計算ができる。 2. 流れの圧縮性について熱力学的に説明でき、圧縮性流れの諸量を計算できる。 3. 衝撃波について説明でき、衝撃波前後の流れの諸量を計算できる。					
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	流体の性質について説明でき、流体の物性値を導出できる。		流体の性質について説明でき、流体の物性値を使い分けた計算ができる。		流体の性質について説明できず、流体の物性値を使い分けた計算ができない。
評価項目2	流れの圧縮性についての熱力学的な説明や圧縮性流れの諸量の計算ができ、その関係式を導出ができる。		流れの圧縮性について熱力学的に説明でき、圧縮性流れの諸量を計算できる。		流れの圧縮性について熱力学的に説明できず、圧縮性流れの諸量を計算できない。
評価項目3	衝撃波についての説明や衝撃波前後の流れの諸量の計算ができ、その関係式を導出ができる。		衝撃波について説明でき、衝撃波前後の流れの諸量を計算できる。		衝撃波について説明できず、衝撃波前後の流れの諸量を計算できない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)					
教育方法等					
概要	流速が音速に近づくと、音速よりも十分に遅い流れで無視できた流体の圧縮性が流れに対して大きな影響を与えるようになる。このような流れを圧縮性流れと呼び、圧縮性流れには衝撃波や膨張波などの特有の現象が現れ、音速よりも十分に遅い流れとは流れの性質そのものも変わってくる。これらの現象を説明するには従来の流体力学の考えに熱力学の考えを応用しなければならない。また、機械の高速化とともに圧縮性流れの知識が必要となっており、機械工学に関連した各種資格試験でも圧縮性流れに関する問題が頻繁に出題されるようになってきている。				
授業の進め方・方法	本科で習得した流体力学・熱力学などの知識を元に、1次元圧縮性流れの性質とその応用および衝撃波に関する基礎式の導出とそれらを用いる例題について講義を行う。また、適宜、例題と類似の演習問題を解かせ、必要に応じてレポート提出を課す。				
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標は、D-1、D-2とする。 ・自学自習時間 (60時間) は、日常の授業 (30時間) に対する予習復習、レポート課題の回答作成時間、試験のための学習時間を総合したものである。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・予習復習の成果を確認するために、学習ノートの提出を求めることがある。				
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	
前期	1stQ	1週	ガイダンス 1. 圧縮性流れの基礎と衝撃波について (1)微小じょう乱の伝播と衝撃波との関係①	・微小じょう乱に関する知識とその伝播速度 (音速) を計算することができる。 ・衝撃波に関する基本事項を習得することができる。	
		2週	(1)微小じょう乱の伝播と衝撃波との関係②	・微小じょう乱に関する知識とその伝播速度 (音速) を計算することができる。 ・衝撃波に関する基本事項を習得することができる。	
		3週	(2)圧縮性流れにおける熱力学の諸概念①	・衝撃波に関する基本事項を習得することができる。 ・圧縮性流れに関する基礎方程式を習得することができる。	
		4週	(2)圧縮性流れにおける熱力学の諸概念②	・衝撃波に関する基本事項を習得することができる。 ・圧縮性流れに関する基礎方程式を習得することができる。	
		5週	(2)圧縮性流れにおける熱力学の諸概念 (3)一次元圧縮性流れの基礎方程式①	・衝撃波に関する基本事項を習得することができる。 ・圧縮性流れに関する基礎方程式を習得することができる。	
		6週	(2)圧縮性流れにおける熱力学の諸概念 (3)一次元圧縮性流れの基礎方程式②	・衝撃波に関する基本事項を習得することができる。 ・圧縮性流れに関する基礎方程式を習得することができる。	
		7週	(3)一次元圧縮性流れの基礎方程式③	・衝撃波に関する基本事項を習得することができる。 ・圧縮性流れに関する基礎方程式を習得することができる。	
		8週	(4)一次元等エントロピ流れ①	・一次元等エントロピ流れに関する基礎式を習得することができる。	
	2ndQ	9週	(4)一次元等エントロピ流れ②	・一次元等エントロピ流れに関する基礎式を習得することができる。	
		10週	(4)一次元等エントロピ流れ③	・一次元等エントロピ流れに関する基礎式を習得することができる。	

		11週	(5)様々なノズルとノズル内の流れの変化①	・一次元圧縮性流れの概念を習得し，その知識を応用することでノズル内の流れを数式により説明することができる。
		12週	(5)様々なノズルとノズル内の流れの変化②	・一次元圧縮性流れの概念を習得し，その知識を応用することでノズル内の流れを数式により説明することができる。
		13週	(6)衝撃波とその関係式①	・衝撃波に関する関係式を習得することができる。
		14週	(6)衝撃波とその関係式②	・衝撃波に関する関係式を習得することができる。
		15週	(6)衝撃波とその関係式③	・衝撃波に関する関係式を習得することができる。
		16週	期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	試験	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	64	16	0	0	0	0	80
専門的能力	16	0	0	0	0	0	16
分野横断的能力	0	4	0	0	0	0	4

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	レーザー分光	
科目基礎情報							
科目番号	0036		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	生産システム工学専攻		対象学年		専2		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	なし/講義用配布プリント						
担当教員	横井 直倫						
到達目標							
1. 色の表示方法を説明でき、色彩を定量的に評価できる。 2. 計測の理論を説明でき、測定誤差を評価することができる。							
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	色の表示方法を正しく説明でき、色彩を定量的に評価する方法を導き出せる。		色の表示方法を説明でき、色彩を定量的に評価できる。		色の表示方法を説明できず、色彩を定量的に評価できない。		
評価項目2	計測の理論を正しく説明でき、測定誤差を導き出せる。		計測の理論を説明でき、測定誤差を評価することができる。		計測の理論を説明できず、測定誤差を評価することができない。		
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	まず、分光学の基礎である光とスペクトルの関係について学び、混色の原理について理解する。次に、色の表示方法であるマンセル表色系、オストワルト表色系、CIE (XYZ) 表色系について学び、これらにおける色差不均一性の問題を改善した表色系である均等色空間について理解する。さらに、基本的測光量、色温度、メタメリズム (条件等色)、測色法について学び、色彩が人間心理に及ぼす種々の効果についても理解を深める。これらの学習を通して、物理と心理の両面から色彩を解明し、色の定量化に基づく色再現の手法を理解することにより、各種イメージングデバイスの設計やCG によるデザインなど多岐に渡る分野に色彩の技術を応用できる能力を身に付ける。						
授業の進め方・方法	分光の基礎であるRGB およびCMY3 原色を基本としたカラー画像の記録、処理、再現と、それらに基づく表色、測色理論をレーザーとの関わり合いを踏まえて教示することにより、本来は感覚量である色彩を定量的に表現できる能力を身に付けられるような授業を実施する。						
注意点	色彩工学は、物理学、心理学、生理学を含む境界領域を対象としており、その理解には、これらの分野以外に数学、化学など広範な知識も要求される。色彩が、普段の生活においても身近な液晶テレビ、写真などの光メモリや液晶ディスプレイ、デジタルカメラなどにおいてどのように使用され役割を果たしているのかをイメージしながら学習を進め、色彩に関する興味と関心を深めていただきたい。 ・自学自習時間(60時間)は、日常の授業(30時間)に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	人間が色を知覚する原理を、色の三要素である光、物体、感覚の相互関係に基づき説明できるようにする。また、光の色と物体の色の違いを説明できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
		2週	スペクトルとは何かを理解でき、色名と波長の対応について説明できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
		3週	光源の色と物体の色のスペクトル表示法の違いについて理解でき、人間の視覚に基づいた色の定量化のための関数である比視感度について説明できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
		4週	混色の代表的な方法である加法混色、平均混色、減法混色について説明できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
		5週	色相、彩度、明度に従った色の表示法であるマンセル表色系を理解できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
		6週	表面色の平均混色に基づき作成された表色系であるオストワルト表色系を説明できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
		7週	マンセル表色系より定量的で正確な色の表示が可能なCIE (XYZ) 表色系を理解でき、等色関数、色度座標を説明できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
		8週	CIE (XYZ) 表色系の問題点である色差不均一性を克服した均等色度図を説明できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
	2ndQ	9週	均等色度図に明度の均一性も考慮に加えた均等色空間について説明できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
		10週	光束、光度、照度、輝度といった基本的な測光量について理解できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。また、代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。		
		11週	照明光の種類と作り方を理解でき、色温度について説明できるようにする。さらに、照明による色の見え方の性質を表す演色性を理解できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		
		12週	メタメリズム (条件等色) について説明でき、色比較用光源および色比較サンプルの適正評価の手法について理解できるようにする。		計測の定義と種類を説明できる。		

		13週	観測に基づく視感的測色法を理解できるようにする。 また、分光器を用いた物理的測色法を理解できるようにする。	計測の定義と種類を説明できる。
		14週	カラーフィルタに基づいたカラーイメージセンサの動作原理を理解できるようにする。	計測の定義と種類を説明できる。
		15週	CRT及び液晶ディスプレイの動作原理を理解できるようにする。	計測の定義と種類を説明できる。
		16週	期末試験	学んだ知識の確認ができる。

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	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

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	インターンシップ	
科目基礎情報							
科目番号	0037			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実習			単位の種別と単位数	学修単位: 4		
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専2		
開設期	集中			週時間数			
教科書/教材							
担当教員	横井 直倫,岡田 昌樹,嶋田 鉄兵,以後 直樹,千葉 誠						
到達目標							
1.企業等における将来にわたるキャリアイメージをもとに、仕事とのマッチングを考えることができる。 2.キャリアイメージを実現するために必要な自身の能力について考えることができ、それを高めようとする姿勢を取ることができる。 3.企業あるいは技術者・研究者が持つべき仕事への責任を理解できる。 4.日本語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 5.社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から物事を考えることができる。 6.技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義を理解し、自らのキャリアを計画し、それに向かって継続的な努力ができる。							
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	企業等におけるキャリアイメージをもとに、仕事とのマッチングを正確に考えることができる。			企業等におけるキャリアイメージをもとに、ほぼ正確に仕事とのマッチングを考えることができる。		企業等におけるキャリアイメージと仕事とのマッチングを考えることができない。	
評価項目2	キャリアイメージの実現のため、必要な自身の能力について考え、かつ能力を高める努力ができる。			キャリアイメージの実現のため、自身の能力について考え、自身の能力を高める努力がほぼできる。		キャリアイメージの実現のために自身の能力について考えること、さらには能力を高める努力ができない。	
評価項目3	企業、技術者・研究者が持つべき仕事への責任を正確に理解できる。			企業、技術者・研究者が持つべき仕事への責任をほぼ正確に理解できる。		企業、技術者・研究者が持つべき仕事への責任を理解できない。	
評価項目4	日本語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。			日本語を用い、概ね効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。		日本語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。	
評価項目5	社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から積極的に物事を考えることができる。			社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために関与することがほぼできる。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から物事を考えることがほぼできる。		社会の一員としての意識を持ち、義務と権利を適正に行使しつつ、社会の発展のために関与することができない。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から物事を考えることができない。	
評価項目6	技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義を正確に理解し、自らのキャリアを計画し、それに向かって継続的な努力ができる。			技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義をほぼ正確に理解し、自らのキャリアを計画し、それに向かってほぼ継続的な努力ができる。		技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義を理解できず、自らのキャリアを計画し、それに向かって継続的な努力ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	企業・研究機関等で4週間の就業体験を通し、企業技術者あるいは研究者の指導のもとで学校では経験しない実際の課題に取り組み、実務体験する。さらに、高専5年間に得られた知識、能力をさらに発展し、問題解決能力を養うことを目的とし、技術者が社会に負っている責任を自覚し、技術者としての心構えについて学習する。						
授業の進め方・方法	本科目は4単位としているが、インターンシップ先の都合で単位が満たせない場合は、他の実習先で単位を補う。実習期間中、参加学生の業務内容や就業の様子について専攻科主任が実習先の対応責任者と連絡を取り合う。インターンシップ終了後、実習証明書、報告書を提出する。さらに、報告・討論会において学んだ成果を発表し、質疑・討論をする。						
注意点	・受入企業等の中から、学生の希望、企業等の要望を勘案し、インターンシップ先（民間企業、国、地方公共団体等）を決める。ただし、インターンシップ先については本人の希望を考慮するが、インターンシップ先の都合により希望に沿えない場合もある。課題はインターンシップ先から与えられ、与えられた制約の下で、自主的、積極的に仕事を進める。インターンシップ目的、心構え、社会のルール等について理解し、行動すること。 ・総時間数180時間（自学自習60時間） ・自学自習（60時間）については、インターンシップ（120時間）の事前準備、報告書作成、報告・討論会の発表準備（要旨集、プレゼンテーション資料）のための時間を総合したものとする。 ・各実習先での実習時間（自学自習除く）は30時間以上とし、実習を遠隔で実施する場合は、実習先が作成する指導実績簿で指導日時・内容が確認できればその時間に含める。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		

前期	1stQ	1週	インターンシップ事前準備	インターンシップ先となる企業等：旭川高専産業技術振興会会員企業を中心とし、その他受け入れ可能な企業、国、地方公共団体、教育委員会、大学等で補う。 課題：インターンシップ先からのテーマを学生と企業等の間で協議し決定する。
		2週	インターンシップ期間（1）	与えられたテーマについて問題解決できるよう企画、方策が提案でき、担当者との討論ができる。
		3週	インターンシップ期間（2）	作業を進める上でPDCAを考えながら、継続的に実行できる。
		4週	インターンシップ期間（3）	グループ内での責任を理解し、自主的な行動ができる。
		5週	インターンシップ期間（4）	地域・企業・研究機関との連携を通じて、社会貢献の意義を理解し、行動できる。
		6週	インターンシップ後	報告書の作成：学生はインターンシップ終了時に報告書を作成し、実習先と学校に提出する。得られた成果を論理的な文章にまとめ、分かりやすい表現ができる。 インターンシップ先からの評価：インターンシップ先から学生の実習状況について、評価書を学校に提出していただく。報告・討論会：教職員および旭川高専産業振興会会員企業等が参加し、学んだ成果の報告・討論会を行う。成果の整理と分かりやすいプレゼンテーション資料が作成できる。質疑に対して考えをまとめ、適切に答えることができる。
		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					
	企業の評価	学生の報告書	報告・討論会	インターンシップへの取り組み	合計
総合評価割合	30	30	20	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	20	20	10	10	60
分野横断的能力	10	10	10	10	40

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	エンジニアリングデザイン	
科目基礎情報							
科目番号	0038		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	演習		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年		専2		
開設期	通年		週時間数		前期:2 後期:2		
教科書/教材							
担当教員	横井 直倫,阿部 敬一郎,濱田 良樹						
到達目標							
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協力者との協議を経て、与えられた目標を達成するための解決方法を考え、導くことができる。 2.状況分析の結果、場合によっては問題（課題）を発見することができ、解決方法を考え、導くことができる。 3.種々の発想方法や計画立案方法を用い、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。							
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	自らの専門知識を駆使して協力者との協議を経て、目標を達成するための解決方法を考え、導くことができる。		自らの専門知識を駆使して協力者との協議を経て、目標を達成するための解決方法を考え、ある程度導くことができる。		自らの専門知識を駆使して協力者との協議を経て、目標を達成するための解決方法を導くことができない。		
評価項目2	状況分析の結果、場合によっては問題（課題）を発見することができる。解決方法を考え、導くことができる。		状況分析の結果、場合によっては問題（課題）を発見することができる。解決方法を考え、ある程度導くことができる。		状況分析の結果、場合によっては問題（課題）を発見することができ、解決方法を導くことができない。		
評価項目3	種々の発想方法や計画立案方法を用い、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。		種々の発想方法や計画立案方法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトをある程度進めることができる。		種々の発想方法や計画立案方法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)							
教育方法等							
概要	工学基礎科目と専門基礎関連科目で展開し、学生の自発的学習、論理的思考、グループ活動、プレゼンテーションなどの能力を養成し、技術者・研究者として指導できる能力を育成することを目標とする。さらに、チームで協力しながら総合的なエンジニアリングデザインを体験する。チームごとに異なる課題を解決していくエンジニアリングデザイン教育を実施する。与えられた課題について、チームで様々な角度から取り組み方や具体化の方法を調査・検討し、発表する。次に、実際に具体化し、その結果を検証し、成果を発表する。この科目はPBLによる技術者教育を行うものである。						
授業の進め方・方法	チームごとに地域企業等のニーズを調査し、課題を探す。課題解決のため、調査に基づいて企画、立案し、進捗状況に応じて計画等の修正（PDCA）を行ないながら具体化していき、その成果を発表する。毎週リフレクションシートを提出し、最終回にプレゼンテーションを行う。積極的に参加すること。						
注意点	・自学自習時間（30時間）については、演習（60時間）のための、課題に対する調査・検討時間、進捗状況に応じた作業時間、成果について検討し報告書をまとめる時間等を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	オリエンテーション、実企業による講演		企業の抱える課題、戦略について実例を通じて企業経営者から講演を受けて研究の目的、心構え、社会のルール等について理解できる。		
		2週	実企業による講演		企業の抱える課題、戦略について実例を通じて企業経営者から講演を受けて研究の目的、心構え、社会のルール等について理解できる。		
		3週	実企業による講演		企業の抱える課題、戦略について実例を通じて企業経営者から講演を受けて研究の目的、心構え、社会のルール等について理解できる。		
		4週	実企業による講演		企業の抱える課題、戦略について実例を通じて企業経営者から講演を受けて研究の目的、心構え、社会のルール等について理解できる。		
		5週	実企業による講演		企業の抱える課題、戦略について実例を通じて企業経営者から講演を受けて研究の目的、心構え、社会のルール等について理解できる。		
		6週	実企業による講演		企業の抱える課題、戦略について実例を通じて企業経営者から講演を受けて研究の目的、心構え、社会のルール等について理解できる。		
		7週	企業課題に取り組むチーム分け、企業分析		企業の課題解決に向けてチームに分かれ、企業分析、研究設計をチームで協力しながら解決する方策を考える。与えられた課題について解決できるよう企画、方策が提案でき、担当者との討論ができる。チーム内での責任を理解し、自主的な行動ができる。作業を進める上でPDCAを考えながら、継続的に実行できる。		
		8週	実践、企業ヒアリング		チームで協力しながら課題を設定し解決する方策を考える。与えられた課題について解決できるよう企画、方策が提案でき、担当者との討論ができる。チーム内での責任を理解し、自主的な行動ができる。作業を進める上でPDCAを考えながら、継続的に実行できる。		

[illegible]

		14週	実践	課題解決のため、進捗状況に応じて計画等の修正を行ないながら作業を進める。作業を進める上でPDCAを考えながら、継続的に実行できる。各自が問題を設定し、課題を解決することができる。
		15週	成果最終発表	課題解決の研究成果を聞き手にとって、魅力的に受け止められるようプレゼンテーションを展開し、研究成果を深め次の世代に引き継ぐことができる。
		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
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	3	
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	5	
	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。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,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
				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。	5	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,前15,前16,後1,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,後15

評価割合

	企画力	理解力	実行力	協調性	創意工夫	合計
総合評価割合	20	20	20	20	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	10	20	10	0	0	40
分野横断的能力	10	0	10	20	20	60