旭川工業高等専門学校	生産システム工学専攻	開講年度	平成29年度 (2017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。

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						沢谷 佑輔,鈴木 智己	
一般	必修	英語総合演習Ｂ	0003	学修単位	2	2								野月 朱美	
一般	必修	国際関係論	0005	学修単位	2			2						谷口 牧子	
一般	必修	歴史と文化	0007	学修単位	2	2								平野 友彦	
専門	必修	技術者倫理	0009	学修単位	2			2						岡田 昌樹	
専門	必修	環境マネジメント	0011	学修単位	2	2								井口 傑	
専門	必修	応用数学特論	0013	学修単位	2	2								冨永 徳雄	
専門	必修	応用物理特論	0015	学修単位	2			2						降旗 康彦	
専門	選択	エネルギー工学特論	0017	学修単位	2			2						立田 節雄	
専門	選択	電気回路特論	0019	学修単位	2	2								大島 功三	
専門	選択	生命科学	0021	学修単位	2	2								小林 渡	
専門	選択	システム制御工学	0023	学修単位	2	2								阿部 晶	
専門	選択	センサ工学	0025	学修単位	2	2								中村 基訓	
専門	必修	生産システム工学	0027	学修単位	2	2								佐竹 利文	
専門	必修	工学情報処理演習	0028	学修単位	2			2						宜保 達哉	
専門	必修	生産システム工学特別研究Ⅰ	0029	学修単位	2			4						横井 直倫,井口 傑,大島 功三,中村 基訓	
専門	必修	生産システム工学特別実験	0030	学修単位	4	4		4						宇野 直嗣,岡田 昌樹,横井 直倫,有馬 達也,畑口 雅人,笹岡 久行,平 智幸,阿部 晶,三井 聡	
専門	必修	生産システム工学特別ゼミナールⅠ	0031	学修単位	2	2		2						横井 直倫,井口 傑,大島 功三,中村 基訓	
専門	必修	インターンシップ	0032	学修単位	4	集中講義								横井 直倫,井口 傑,大島 功三,中村 基訓	
専門	選択	連続体力学	0034	学修単位	2	2								石井 悟	

専門	選択	電磁気学特論	0035	学修単位	2	2							篁 耕司	
専門	選択	集積回路設計	0036	学修単位	2	2							土橋 剛	
専門	選択	固体電子工学	0037	学修単位	2			2					吉本 健一	
専門	選択	材料工学特論	0038	学修単位	2			2					堀川 紀孝	
専門	選択	知能機械	0039	学修単位	2			2					佐竹 利文	
専門	選択	形状処理工学特論	0040	学修単位	2			2					後藤 孝行	
一般	必修	英語講読	0123	学修単位	2					2			水野 優子	
専門	必修	インターンシップ	0027	学修単位	4					集中講義			横井 直倫,井口 傑,大島 功三,中村 基訓	
専門	必修	環境科学	0029	学修単位	2							2	吉田 雅紀	
専門	必修	エンジニアリングデザイン	0031	学修単位	2					2	2		三井 聡	
専門	選択	メカトロニクス特論	0033	学修単位	2					2			三井 聡	
専門	選択	計算力学特論	0035	学修単位	2					2			石向 桂一	
専門	必修	生産システム工学特別研究Ⅱ	0037	学修単位	8					4	4		大島 功三,石向 桂一,横井 直倫,篁 耕司,阿部 晶,以後 直樹,中村 基訓	
専門	必修	生産システム工学特別ゼミナールⅡ	0038	学修単位	2					2	2		大島 功三,石向 桂一,横井 直倫,篁 耕司,阿部 晶,以後 直樹,中村 基訓	
専門	選択	圧縮性流体力学	0039	学修単位	2					2			宇野 直嗣	
専門	選択	情報セキュリティ概論	0040	学修単位	2					2			笹岡 久行	
専門	選択	画像処理工学	0041	学修単位	2					2			戸村 豊明	
専門	選択	レーザー分光	0042	学修単位	2					2			横井 直倫	

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017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	後期	週時間数	2
教科書/教材	大井恭子・上村妙子・佐野キム・マリー(著)Writing Power Revised Edition （研究社）		
担当教員	沢谷 佑輔,鈴木 智己		

到達目標

1. 与えられたテーマについて，読み手を意識しながら200語程度のまとまりのある文章を書くことができる。
2. 自分の身近にある事柄について、グループと協力しながら口頭説明及び質疑・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（C-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性と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論理的でまとまりのある文章を書くことができない。
評価項目2（C-２）	自分の身近にある事柄について、グループと協力しながら調査を行い、口頭説明及び質疑・応答ができる。	自分の身近にある事柄について、グループと協力しながら調査を行い、口頭説明及び質疑・応答がほぼできる。	自分の身近にある事柄について、グループと協力しながら調査を行い、口頭説明及び質疑・応答ができない。

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)
JABEE C-2
JABEE基準 (f)

教育方法等

概要	基本的な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、本科で学習してきた内容を発展させてより長い文章を書くことができるような内容を中心に学習する。また、学期の最後には、グループで簡単な調査を行いプレゼンテーションを行うグループ・プロジェクトを行い、ライティングだけではなく、調査結果及び考察、自分の考えを効果的に口頭で発表できる能力を身に付ける学習も行う。
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(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，課題を行う時間，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，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。 ・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 Chapter 1 Getting Started	・授業の進め方、学習の仕方がわかる。 ・ライティングを行うプロセスについて理解することができる。 ・自分のアイディアを英語で文章化する際の効果的な書き方について理解することができる。
		2週	Chapter 1 Getting Started Chapter 5 What Is a Paragraph?	・効果的な書き方を理解した上で、実際に簡単な文章を書くことができる。課題①: What I did last weekend(授業内10分間のフリー・ライティング）. ・パラグラフの構成、良いパラグラフを書くためのポイントを理解することができる。
		3週	Chapter 5 What Is a Paragraph? Chapter 6 Essay	・paragraphの構成、良いparagraphを書くためのポイントを理解することができる。 ・paragraphについて学んだことを基礎に、複数のparagraphから成るessayの書き方について理解することができる。
		4週	Chapter 6 Essay	・paragraphについて学んだことを基礎に、複数のparagraphから成るessayの書き方について理解することができる。
		5週	Chapter 7 Process	・ある一連の行為のプロセスを説明する文章(Process)の書き方について理解することができる。
		6週	Chapter 7 Process	・ある一連の行為のプロセスを説明する文章(Process)の書き方について理解し、実際に文章を書くことができる。課題②（教科書 p49 On your Ownから）
		7週	Chapter 8 Definition	・英語で物事を定義する方法を理解し、自分の身近な事柄や概念を定義することができる。
		8週	Summary Writing	・英語による効果的な要約文の書き方を理解することができる。
	4thQ	9週	Summary Writing	・英語による効果的な要約文の書き方を理解し、実際に英語で書かれた文章の要約文を書くことができる（課題②）
		10週	Peer reviewとは	・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。

		11週	Chapter12 Argumentation	・論理的で説得力のある論証文(Argumentation)の書き方を理解し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（課題③ p85 On Your Ownより）
		12週	Chapter12 Argumentation Peer review	・クラスメートが書いてきた論証文について適切なコメントをすることができる。 ・クラスメートからもらったコメントを基に最初に書いた自分の作文の修正を行うことができる。
		13週	Effective Presentation	・英語のプレゼンテーションで使う表現を理解することができる。 ・PowerPointなどのVisualの効果的な使用方法について理解することができる。
		14週	Group Project 準備	・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 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。
		16週	学年末試験	

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	ライティング課題	グループ・プロジェクト	発言及び積極性	合計
総合評価割合	50	25	20	5	100
基礎的能力	45	20	10	5	80
専門的能力	0	0	0	0	0
分野横断的能力	5	5	10	0	20

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	英語総合演習Ｂ

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	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：FIRST TIME TRAINER FOR THE TOEIC TEST (センゲージラーニング)/補助教材：TOEIC対策e-ラーニング		
担当教員	野月 朱美		

到達目標

1. 相手が明瞭に毎分120語程度の速度で，自分や身近なこと及び自分の専門に関する簡単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語程度の速度で物語文や説明文などを読み，その概要を把握できる。
3. TOEICスコア400点以上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	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 （C-２）	相手が毎分120語程度の速度で話す，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方を正確に理解することができる。	相手が毎分120語程度の速度で話す，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方をほぼ正確に理解することができる。	相手が毎分120語程度の速度で話す，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方を理解することができない。
評価項目2 （C-２）	毎分120語程度の速度で物語文や説明文などを読み，その概要を正確に把握できる。	毎分120語程度の速度で物語文や説明文などを読み，その概要をほぼ正確に把握できる。	毎分120語程度の速度で物語文や説明文などを読むことでその概要を把握することができない。
評価項目3 （C-２）	TOEICスコア400点以上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)
JABEE C-2
JABEE基準 (f)

教育方法等

概要	本科で獲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方を理解する基礎的な英語運用能力を養う。リスニング，リーディングともにテキストを使って実践練習を行い，TOEICスコアの点数アップのための実力の積み上げを行う。具体的には，受講生がTOEICで400点以上を取得できることを目指す。
授業の進め方・方法	英語を使いこなせる力は，勉強するというよりは訓練することにより習得するものだという事実を認識し，苦手意識を捨てる。練習すれば上達すると信じて日々練習を続け，TOEIC対策e-ラーニング使って，自立的に学習を継続する習慣を身につける。特に苦手意識のある学生は，NHKラジオ番組（基礎英語１・２・３）を毎日聞くようにすること。 e-learningによる自学自習を成績評価（10%）に用いる。
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，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，基本項目・単語を教科書のドリル等で勉強し，さらにe-learningによる時間（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.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	テキスト　プリテスト	テキストのプリテスト問題で，今の自分の実力を知ることができる。
		2週	テキスト　Unit 1	買い物時の会話を聞き取ることができる（動詞について学ぶ）
		3週	テキスト　Unit 2	日常生活における会話を聞き取ることができる（名詞について学ぶ）
		4週	テキスト　Unit 3	乗り物・交通に関する会話を聞き取ることができる（代名詞について学ぶ）
		5週	テキスト　Unit 4	面接・仕事についての会話を聞き取ることができる（形容詞と副詞について学ぶ）
		6週	テキスト　Unit 5	レストランの宣伝や食事に関する会話を聞き取る（時制について学ぶ） （動名詞について学ぶ）
		7週	テキスト　Unit 6	留守番電話のメッセージを聞き取ることができる（受動態・分詞について学ぶ）
		8週	テキスト　Unit 7	ガイドの説明を聞き取ることができる（動名詞と不定詞について学ぶ）
	2ndQ	9週	テキスト　Unit 8	オフィスでの会話を聞き取ることができる（助動詞について学ぶ）
		10週	テキスト　Unit 9	会議での会話を聞き取ることができる（比較について学ぶ）
		11週	1キスト　Unit 10	旅先での会話を聞き取ることができる（前置詞について学ぶ）
		12週	テキスト　Unit 11	銀行・金融関連の会話を聞き取ることができる（接続詞について学ぶ）
		13週	テキスト　Unit 12	役職・昇進にかかわる会話を聞き取ることができる（関係詞について学ぶ）
		14週	テキスト　総復習	今まで授業で学習した中のポイントを習得したことを確認できる

		15週	テキスト　ポストテスト	テキストのポストテストで自分の上達度を確認することができる。
		16週	期末試験	学んだ知識の習得，TOEIC４００点に必要な聞き取り，読み取りの能力を確認できる。

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	e-learning時間	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	50	10	0	0	0	100
基礎的能力	20	30	10	0	0	0	60
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	20	20	0	0	0	0	40

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	国際関係論

科目基礎情報

科目番号	0005	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	国際連合関係文書（全て英文）/参考書等は適宜紹介する		
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)
JABEE B-2 JABEE B-3 JABEE C-1
JABEE基準 (a) JABEE基準 (b) JABEE基準 (d) JABEE基準 (f)

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、ブレー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法やブレー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	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	歴史と文化

科目基礎情報

科目番号	0007	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	平野 友彦		

到達目標

1.日本の前近代社会が持つ歴史的・文化的特質を国際関係の中で理解することができる。
2.前近代の北海道の歴史的特質を国際関係の中で理解することができる。
3.北海道社会の発展経過を地域間交流の視点から理解することができる。

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	日本の前近代社会が持つ歴史的・文化的特質を国際関係の中で正しく理解することができる。	日本の前近代社会が持つ歴史的・文化的特質を国際関係の中で理解することができる。	日本の前近代社会が持つ歴史的・文化的特質を国際関係の中で理解することができない。
評価項目2	前近代の北海道の歴史的特質を国際関係の中で正しく理解することができる。	前近代の北海道の歴史的特質を国際関係の中で理解することができる。	前近代の北海道の歴史的特質を国際関係の中で理解することができない。
評価項目3	北海道社会の発展経過を地域間交流の視点から正しく理解することができる。	北海道社会の発展経過を地域間交流の視点から理解することができる。	北海道社会の発展経過を地域間交流の視点から理解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)
JABEE B-1 JABEE B-2
JABEE基準 (a)

教育方法等

概要	日本列島及び北海道の歴史を国際的視点に立って理解するとともに、旭川市がある上川地域の歴史風土に触れることで、地域の特性を理解することを目標とする。
授業の進め方・方法	明治以前に、日本人や外国人が描いた日本列島及び北海道の古地図を取り上げ、彼らが北海道及び上川地域とどのように関わり、どのように認識していたかを検討し、北海道および上川地域の歴史風土の一端を理解する。
注意点	北海道史についての概説書を一冊でも読んでおくことが望ましい。特にテキストは用いないので講義をきちんと聴き、ノートをしっかり取ること。試験は、中間・期末の２度行い、ノートやプリントから出題する。レポート課題はよく調べ、参考図書を明記して提出すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	はじめに （1）古地図利用の意義 （2）日本及び北海道地図史概観	歴史研究における古地図利用の現状を知ることができる。 前近代の北海道が日本だけでなく、海外諸地域とも盛んに交流していたことの一端を知ることができる。
		2週	古代・中世の日本地図Ⅰ：日本人が描いた日本図	古代・中世の日本人の世界観、日本観が理解できる。
		3週	古代・中世の日本地図Ⅱ：外国人が描いた日本図	日本中世時代に外国人が描いた日本図に着いて理解することができる。
		4週	南蛮貿易の発達と日本地図Ⅰ：ヨーロッパ人が描いた日本図	ヨーロッパにおける日本情報の流布状況が理解できる。
		5週	南蛮貿易の発達と日本地図Ⅱ：日本人が描いた日本図	ヨーロッパ人との交流による日本図の発達について知ることができる。
		6週	江戸時代の北海道図Ⅰ：18世紀前半までの北海道図 ①日本人作成図	国内外で作成された日本図の中で北海道はどのように描かれているかを知り、当時の北海道に関する地理認識を知ることができる。
		7週	江戸時代の北海道図Ⅱ：18世紀前半までの北海道図 ②ヨーロッパ人作成図 次週、中間試験を実施する	初めてヨーロッパ人が描いた北海道図の特徴から当時のヨーロッパ人の北海道観を知ることができる。
		8週	江戸時代の北海道図Ⅲ：天明年間の北海道図	幕府初の蝦夷地調査が与えた北海道図への影響について理解することができる。
	2ndQ	9週	江戸時代の北海道図Ⅳ：寛政年間の北海道図	北方問題の顕在化に伴う北海道地図の発達について理解することができる。
		10週	江戸時代の北海道図Ⅴ：外国船による北海道周辺調査と北海道図	ヨーロッパ人の北海道周辺調査について、その経過と北海道図への影響を理解することができる。
		11週	江戸時代の北海道図Ⅵ：江戸幕府による蝦夷地直轄と北海道図	幕府による蝦夷地直轄が与えた北海道図への影響について理解することができる。
		12週	江戸時代の北海道図Ⅶ：松前藩復領期の北海道図	松前藩復領期に描かれた北海道図の特徴について理解することができる。
		13週	江戸時代の北海道図Ⅷ：江戸幕府による蝦夷地再直轄と北海道図	江戸幕府による蝦夷地再直轄後に描かれた北海道図の特徴について理解することができる。
		14週	北海道図の中の上川地域Ⅰ：地理景観の描写・地名の記載	北海道図の中の上川地域の描写や地名の記載から、上川地域に対する認識の推移を知ることができる。
		15週	蝦夷地・北海道開発構想と上川地域	蝦夷地・北海道開発構想の中における上川地域の存在意義について理解できる。
		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	90	10	0	0	0	0	100
基礎的能力	90	10	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	技術者倫理

科目基礎情報

科目番号	0009	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（B-3）	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（B-3）	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（B-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)
JABEE B-3
JABEE基準 (b) JABEE基準 (d)

教育方法等

概要	技術業務が社会全体に与える影響を把握するとともに，社会規範や組織倫理から定まる行動規範を理解し，自らの良心に基づき遵守する倫理観の高い技術者になることを目標とする。
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	・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-3(100%)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，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，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	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。
		7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。
		8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。
	4thQ	9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。
		10週	研究倫理	研究倫理を理解し，研究活動における不正行為が発生しない体制や行動案を考え，提案できる。
		11週	研究倫理	研究倫理を理解し，研究活動における不正行為が発生しない体制や行動案を考え，提案できる。
		12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。
		13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。
		14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。
		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 総括	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

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	
				社会性、社会的責任、コンプライアンスが強く求められている時代の変化の中で、技術者として信用失墜の禁止と公益の確保が考慮することができる。	4	
				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	
				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	

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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	環境マネジメント

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	井口 傑		

到達目標

1. 集団において、合意形成のための基礎的技術を理解し、問題解決、アイディア創造等の活動ができる。
2. 技術者を目指す者として、環境問題について配慮することができる。
3. 技術者を目指す者として持続可能な開発を通じて多くの人々が安心して暮らせる未来を実現するために配慮することができる。

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(A-1)	目的達成のために、考えられる提案の中からベターなものを選び合意形成の上で実現していくことができ、さらに、合意形成のための支援ができる。	集団において、集団の意見を聞き、自分の意見も述べ、目的のために合意形成ができる。	集団において、集団の意見を聞き、自分の意見も述べ、目的のために合意形成ができない。
評価項目2(A-1, B-2)	技術者を目指す者として、環境問題について，関係する分野の知識を用いて配慮できる。	技術者を目指す者として、環境問題について，自らの工学の分野の知識を用いて配慮できる。	技術者を目指す者として、環境問題について，自らの工学の分野の知識を用いて配慮できない。
評価項目3(A-1, B-2)	技術者を目指す者として持続可能な開発を通じて全ての人々が安心して暮らせる未来を実現するために関係する分野の知識を用いて配慮できる。	技術者を目指す者として持続可能な開発を通じて全ての人々が安心して暮らせる未来を実現するために自らの工学の分野の知識を用いて配慮できる。	技術者を目指す者として持続可能な開発を通じて全ての人々が安心して暮らせる未来を実現するために自らの工学の分野の知識を用いて配慮できない。

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)
JABEE A-1 JABEE B-2
JABEE基準 (a) JABEE基準 (c)

教育方法等

概要	日本および世界各国のエネルギー問題および地球環境問題を理解し，工学分野からの実際の対応について学ぶ．エネルギー問題および地球環境問題の解決策として，電気エネルギー関連技術を切り口とし，省エネルギー・省資源，環境保全などの他の工学知識と関連技術について学習し，工学と環境との調和について学習する．
授業の進め方・方法	社会的役割について考え，エネルギー問題および環境問題への関心を広げることが強く求められていることを常に意識すること．従って，日頃からニュース，新聞，専門分野に関連する書籍等から情報を収集し，自分の意見を構築することが重要である． 授業において、少人数グループを構成し、協同学習を実施するため、主体的に議論に参加し、他者の意見を聞き、合意形成を図ること．また、テーマに関する現状と目的を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、そこから主要な原因を見つけ出し、解決行動を提案できることが重要である．
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-1（50%），B-2（50%）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（30時間）に対する予習復習，グループワークのための学習時間を総合したものとする。 ・評価について，合計点数が60点以上で単位修得する。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。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	グループディスカッション	ブレーンストーミング形式、ワークショップ形式の議論することができ、グループの合意形成ができ、プレゼンテーションすることができる．
		2週	世界および日本のエネルギー情勢	世界各国及び日本におけるエネルギー情勢について説明できる．
		3週	日本および世界のエネルギー情勢に関する議論、発表(1)	グループディスカッションを通して，日本・世界のエネルギー情勢の問題点を整理し，解決策について議論できる．
		4週	日本および世界のエネルギー情勢に関する議論、発表(2)	グループディスカッションを通して，日本・世界のエネルギー情勢の問題点を整理し，解決策について議論できる．
		5週	日本および世界のエネルギー情勢に関する議論、発表(3)	グループディスカッションを通して，日本・世界のエネルギー情勢の問題点を整理し，解決策について議論できる．
		6週	地球規模の環境問題	地球規模の環境問題である温暖化問題に対してCO_2排出が地球環境に与える影響について，説明できる．
		7週	地球規模の環境問題に関する議論、発表(1)	グループディスカッションを通して，地球規模の環境問題の問題点を設定し，解決策について議論できる．
		8週	地球規模の環境問題に関する議論、発表(2)	グループディスカッションを通して，地球規模の環境問題の問題点を設定し，解決策について議論できる．
	2ndQ	9週	地球規模の環境問題に関する議論、発表(3)	グループディスカッションを通して，地球規模の環境問題の問題点を設定し，解決策について議論できる．
		10週	新エネルギー，再生可能エネルギーの利用	新エネルギー，再生可能を用いた発電および新しい電力利用技術の原理について，説明できる．
		11週	新エネルギー，再生可能エネルギーの利用に関する議論、発表(1)	グループディスカッションを通して，新エネルギー利用および再生可能エネルギーについて，問題点を設定し，解決策を議論できる．

		12週	新エネルギー，再生可能エネルギーの利用に関する議論、発表(2)	グループディスカッションを通して，新エネルギー利用および再生可能エネルギーについて，問題点を設定し，解決策を議論できる.
		13週	新エネルギー，再生可能エネルギーの利用に関する議論、発表(3)	グループディスカッションを通して，新エネルギー利用および再生可能エネルギーについて，問題点を設定し，解決策を議論できる.
		14週	エネルギー問題に関する外部専門家による特別講演	エネルギー問題に関して、持続可能な開発の視点から、工学的な知識から要点を整理し適用できる.
		15週	環境問題に関する外部専門家による特別講演	環境問題に関して、工学的な知識から要点を整理し適用できる.
		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	発表	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	40	20	60
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	30	10	40

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用数学特論

科目基礎情報

科目番号	0013	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	冨永 徳雄		

到達目標

1. 関数の集合をベクトル空間とみることで，関数に内積やノルムが定義されることを理解し，そのベクトル空間のもつ性質や代表的な直交関数について理解できる。
2. 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(A-1)	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で，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2(A-1)	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)
JABEE A-1
JABEE基準 (c)

教育方法等

概要	はじめにフーリエ級数の一般化として，任意の関数を直交関数系で展開する方法を学び，あわせて，内積の定義された関数の空間について学ぶ。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。フーリエ変換が関数空間における線形作用素(1次変換)であることについても触れる。
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」すると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・教育到達目標の各項目の割合は，A-1(100%)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したことが認められる。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス 抽象的なベクトル空間の定義と関数空間	ベクトル空間の公理論的な定義について理解し，これによって関数の集合もベクトル空間と扱えることを理解する。
		2週	抽象的な内積の定義と関数の内積	内積の公理論的な定義について理解し，関数に対する内積の定義について理解する。
		3週	直交関数系	2つの関数が直交することの意味を理解し，与えられた関数から互いに直交する関数を作ることができる。
		4週	いろいろな直交多項式	ルジャンドルの多項式，エルミートの多項式について理解する。
		5週	ヒルベルト空間の基礎	内積の定義された関数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	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。
		7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。
		8週	関数空間上の線形作用素	1次変換の一般化としての線形作用素を理解し，フーリエ変換がその1つであることを理解する。
	2ndQ	9週	演習	これまで学んだ内容について確認できる。
		10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。
		11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広い意味での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。
		12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しする。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。
		13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。
		14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。

		15週	後期末試験	これまでに学んだ内容を確認できる。
		16週	答案返却と解説	これまでに学んだ内容の再確認および修正ができる。

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・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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用物理特論

科目基礎情報

科目番号	0015	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	配布プリント		
担当教員	降旗 康彦		

到達目標

１．物理的な系の状態が波動関数によって表され，物理量は演算子によって表されることを理解できる。
２．1次元ポテンシャル問題に対してエネルギー固有状態とエネルギー固有値を求めることができる。
３．物理量の非可換性と不確定性関係の関係を理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1(A-1)	波動関数が何を表しているか理解でき，物理量の観測値が演算子の固有値であることを理解している。	量子力学における系の状態は波動関数により表され，物理量は演算子により表されることを理解している。	波動関数が何を表しているかわからない。
評価項目2(A-1)	１次元井戸型ポテンシャルにたいして，エネルギー固有値・固有状態を求めることができ，いくつかの物理量の期待値も求めることができる。	１次元井戸型ポテンシャルにたいして，エネルギー固有値・固有状態を求めることができる。	1次元井戸型ポテンシャルに対して，エネルギー固有関数を求められない。
評価項目3(A-1)	不確定性関係を物理量の交換関係から導くことができる。	不確定性関係は物理量の非可換性と関係があることを知っている。	不確定性関係とは何か知らない。

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)
JABEE A-1
JABEE基準 (c)

教育方法等

概要	原子や電子などミクロな対象は量子力学で記述される。本講義を通して量子力学の基本的な考え方を知り，具体的な例を通して，その考え方に慣れることを目標とする。
授業の進め方・方法	具体的な問題に取り組みながら，量子力学に固有の考え方に慣れることを目標にする。授業時間以外に課題に取り組む。
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(100%)とする. ・自学自習時間(60時間)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. ・抽象的で数学的な議論が多くなるので，自分で手を動かして具体例を扱うことが大切である。 ・試験６０%，レポート４０%にて評価する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	量子力学のおこり(1)	古典力学では説明できない現象の具体例をあげることができる。
		2週	量子力学のおこり(2)	光や粒子性と波動性について，基礎となる実験事実を指摘できる。
		3週	量子力学のおこり(3)	ド・ブロイ波によって説明できる現象を指摘できる。
		4週	系の状態(1)	系の状態が波動関数によって表され，波動関数の確率解釈を理解できる。
		5週	系の状態(2)	重ね合わせの原理を理解できる。 光子の偏光状態を量子力学的に扱うことができる。
		6週	物理量と演算子(1)	物理量がエルミート演算子で表されることを知り，特定の観測値を得る確率も求めることができる。
		7週	物理量と演算子(2)	与えられた状態における位置や運動量などの物理量の期待値を求めることができる。
		8週	物理量と演算子(3)	物理量を測定した場合，その直後の系の状態がどうなるか述べることができる。
	4thQ	9週	物理量と演算子(4)	不確定性関係を交換関係から導くことができる。
		10週	シュレーディンガー方程式	波動関数の時間発展はシュレーディンガー方程式に従っていることを知る。
		11週	1次元ポテンシャル問題(1)	束縛状態ではエネルギー固有値が離散的になることを理解できる。
		12週	1次元ポテンシャル問題(2)	井戸型ポテンシャルに対してエネルギー固有値および固有状態を求めることができる。
		13週	1次元ポテンシャル問題(3)	ポテンシャル障壁による散乱における反射係数・透過係数を求めることができる。
		14週	1次元ポテンシャル問題(4)	トンネル効果やα崩壊が量子力学的な観点から理解できる。
		15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。
		16週	角運動量	量子力学における角運動量の扱い方を理解できる。また，スピン自由度の存在を知る。

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	60	30	90
専門的能力	0	5	5
分野横断的能力	0	5	5

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017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	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	後期	週時間数	2
教科書/教材	使用しない/プリント		
担当教員	立田 節雄		

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(A-2,D-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(D-1,D-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(D-1,D2)	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

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)
JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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．燃焼計算の演習問題については、解答をレポートとして提出すること。 3．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（10%）、D-1（70%）、D-2（20%）とする。 4．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。 5．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	燃焼計算（燃焼と燃焼反応） 次週、中間試験を実施する。	可燃元素および炭化水素について、燃焼反応を反応式で表し、燃料、酸化剤、燃焼生成物の量的関係を計算できる。
		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、燃焼計算（理論空気量）	気体燃料および液体・固体燃料の理論空気量を計算できる。
		10週	燃焼計算（理論燃焼ガス量）	気体燃料および液体・固体燃料の理論燃焼ガス量を計算できる。
		11週	燃焼計算（空気比）	供給空気量、燃焼ガス量、燃焼ガスの組成を計算できる。
		12週	燃焼計算（発熱量）	気体燃料および液体・固体燃料の発熱量を計算できる。
		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	90	0	10	0	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	70	0	10	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気回路特論

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	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 (A-2,D-1,D-2)	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 (A-2,D-1,D-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 (A-2,D-1,D-2)	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)
JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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	・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(30%) D-1(35%) D-2(35%)とする。 ・自学自習（60時間）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，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	網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。	3	
				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	5	5	10	20
専門的能力	35	15	10	60

分野横断的能力	10	0	10	20

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	生命科学

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	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	小林 渡		

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 （A-1，D-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 （ A-1 ， A-2 ， B-3 ， D-1）	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)
JABEE A-1 JABEE A-2 JABEE B-3 JABEE D-1
JABEE基準 (b) JABEE基準 (c) JABEE基準 (d)

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。次回以降の講義に反映させるために、毎回の講義終了時に質問、理解の程度、意見等をを記述する質問票の提出を求める。また、各講義テーマについて，予復習課題を配付するので、期日までに提出する。ゲノム科学，生命科学に関するレポート、小論文の提出を求めるので，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-1(50%) A-2(20%) B-3(10%) D-1(20%))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術における倫理に関するレポート作成，および試験準備を合計して60時間の自学自習とする。 ・評価は、試験（70%）、予復習課題（10%）、レポート（10%）、質問票（10%）の合計とし、60点以上で合格とする。 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，生命科学に関するレポートと小論文の提出を求めるので，積極的に講義に取り組むこと。

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 生命科学の基本用語 タンパク質・酵素	生命体を作り上げている物質（タンパク質）の構造と生物の機能の関係について説明できる。（アルコールの代謝について）
		2週	生命科学の基礎１続き ゲノム・遺伝子・生物進化	DNA，遺伝子，ゲノムの関係を説明できる。生物進化と生物多様性について説明できる。
		3週	生命科学の基礎２ 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。インフルエンザの原因となるウイルスについて説明出来る。
		4週	生命科学の基礎２続き ヒトの生体防御反応と薬	病原体に対するヒトの防御反応と薬の関係について説明出来る。
		5週	生命科学の基礎３ 生命現象と遺伝子	体細胞分裂，減数分裂，受精，胚発生，などの基本的な生命現象と遺伝子の関わりについて説明出来る。
		6週	生命科学の基礎３続き 生命現象と遺伝子	がんの原因と細胞のがん化について説明出来る。
		7週	生命科学の基礎４ 遺伝子解析技術	基礎的な遺伝子解析の手法について説明出来る。（塩基配列解読とPCR）
		8週	生命科学の基礎４続き ゲノム解析、ヒトゲノムと遺伝子多型	ゲノム解析の歴史とヒトゲノムの概要を説明出来る。遺伝子の多型とDNA鑑定について説明出来る。
	2ndQ	9週	生命科学の基礎４続き DNA解析による人類の歴史	ミトコンドリアDNA、ゲノムDNA解析による人類の歴史について説明出来る。
		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 遺伝子編集技術	遺伝子編集技術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	レポート	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	10	10	10	0	0	100
基礎的能力	20	0	5	5	0	0	30
専門的能力	50	5	5	0	0	0	60
分野横断的能力	0	5	0	5	0	0	10

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	システム制御工学

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	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 (A-2, D-1, D-2)	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 (A-2, D-1, D-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 (A-2, D-1, D-2)	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)
JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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(50%)，D-1(25%)，D-2(25%)とする． ・自学自習時間(60時間)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，古典制御理論を充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	テスト返却・可制御性と可観測性	システムの可制御性の意味を理解し，その判定ができる．
	2ndQ	9週	可制御性と可観測性	システムの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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	センサ工学

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	なし		
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

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)
JABEE A-2 JABEE D-1
JABEE基準 (d)

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，化学センサに的を絞り，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やフィルタ回路について学び，さらにセンサの情報を計算機に取り込むディジタル計測の基礎について学習する．最後に，近年注目されているセンサの開発状況や最新技術について紹介する.
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１種類のセンサを選択し，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１５分程度で発表してもらう.
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. ・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(20%) D-1(60%) D-2(20%)とする. ・自学自習（60時間）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 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 （カセンサ）	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.
	2ndQ	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（フィルタ回路）	フィルタ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.
		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，最新センサの紹介	最先端のセンサ技術や新しく開発されたセンサについて学習し，これらの用途や簡単な原理について説明できる.

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	生産システム工学

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 D-1，D-2	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 D-1，D-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 D-1，D-2	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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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る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・教育到達目標の各項目の割合は，D-1(50%) D-2(50%)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	生産システムをシステム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置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	その他	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	工学情報処理演習

科目基礎情報

科目番号	0028	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	2
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。
2.パターン認識により得られたデータを分析・解釈し，結論を導き出せる。

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 （A-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。
評価項目2 （D-2）	パターン認識により得られたデータを，学生独自の方法または学生自身が調査した方法により分析・解釈し，結論を導き出せる。	パターン認識により得られたデータを分析・解釈し，結論を導き出せる。	パターン認識により得られたデータを分析・解釈して結論を導き出せない。

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)
JABEE A-1 JABEE D-2
JABEE基準 (c) JABEE基準 (d)

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・教育到達目標の各項目の割合はA-1(90%) D-2(10%)とする。 ・自学自習ついては，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	平成29年度 (2017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	0029	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,井口 傑,大島 功三,中村 基訓		

到達目標

1. 目的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 （C-1，E-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，データをもとした考察ができない。
評価項目2 （C-1，E-1）	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 （Ｅ-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 （E-1）	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 （D-3）	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 （D-3，E-1）	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，良好な対処ができない。
評価項目7 （D-3，E-3）	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 （E-3）	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)
JABEE C-1 JABEE D-3 JABEE E-1 JABEE E-3
JABEE基準 (d) JABEE基準 (e) JABEE基準 (f) JABEE基準 (g) JABEE基準 (h)

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	・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-1(20%)，D-3(35%)，E-1(20%)，E-3(25%) とする。 ・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，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． ・評価項目と評価対象の各組合せは，「発表能力（C-1）」が「成果の発表」，「企画・デザイン力（D-3）」が「取組み」，「達成度（E-1）」が「報告書等」，「創意工夫 （E-3）」が「取組み」である。評価内容の詳細については，ガイダンスにおいて周知する。

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（１０）	到達目標が達成できる。
		11週	研究活動（１１）	到達目標が達成できる。
		12週	研究活動（１２）	到達目標が達成できる。
		13週	研究活動（１３）	到達目標が達成できる。
		14週	研究活動（１４）	到達目標が達成できる。
		15週	研究活動（１５）	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	平成29年度 (2017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	0030	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,有馬 達也,畑口 雅人,笹岡 久行,平 智幸,阿部 晶,三井 聡		

到達目標

1. より複雑な課題を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 （A-3）	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 （E-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 （D-2，E-1）	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)
JABEE A-3 JABEE D-2 JABEE E-1 JABEE E-2
JABEE基準 (d) JABEE基準 (e) JABEE基準 (g) JABEE基準 (h) JABEE基準 (i)

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，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	・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-3(１0%)， D-2(１0%)， E-1(５0%)， E-2(30%)とする。 ・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． ・評価項目と評価対象の各組合せは，「技術，知識習得度（A-3）」が「実験の取組み」，「分析能力（D-2）」が「レポート」，「達成度（E-1）」が「レポート」，「積極性・協調性 （E-2）」が「実験の取組み」である。評価内容の詳細については，ガイダンスにおいて周知する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス 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	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。
		3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。
		4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。
		5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。
		6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。
		7週	シーケンス制御実験（１） 岡田教員	PLCによるシーケンス制御を理解し，制御回路の配線とプログラムをつくることができる。
		8週	シーケンス制御実験（２） 岡田教員	PLCによるシーケンス制御を理解し，制御回路の配線とプログラムをつくることができる。

	2ndQ	9週	データ処理に関する数値実験（１） 有馬教員	自作のプログラムで実験データを処理できる。 ソートで数値データを並べ替える，スプライン補間，最小二乗法を理解して使える。非線形データをテーラー展開で近似し，関数を得る。
		10週	データ処理に関する数値実験（２） 有馬教員	自作のプログラムで実験データを処理できる。 ソートで数値データを並べ替える，スプライン補間，最小二乗法を理解して使える。非線形データをテーラー展開で近似し，関数を得る。
		11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。
		12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。
		13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。
		14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。
		15週	SolidWorksによるCAE実験Ⅰ（２） 宇野先生	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。
		16週		
後期	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	材料強度実験 （１） 宇野先生	板状試験片を用いた引張試験の方法を理解し，材料の機械的性質（降伏応力，引張強さ，一様伸び，破断伸び等）を正しく求めることができる。また，材料の変形抵抗が温度とひずみ速度によって変化することを理解できる。
		3週	材料強度実験 （２） 宇野教員	板状試験片を用いた引張試験の方法を理解し，材料の機械的性質（降伏応力，引張強さ，一様伸び，破断伸び等）を正しく求めることができる。また，材料の変形抵抗が温度とひずみ速度によって変化することを理解できる。
		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	ダブルブリッジを用いた低抵抗の測定実験 有馬教員	ダブルブリッジについて調査し説明できる。未知の低抵抗を測定できる。
		8週	直流および交流電動機の回転原理に関する実験 有馬教員	簡単な実験で電動機が回転することを理解し、なぜ回転するのかについて原理を詳しく説明できる。
	4thQ	9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。
		10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。
		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	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。
		13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。
		14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。
		15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。
		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	その他	合計
総合評価割合	10	10	50	30	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	10	10	40	10	0	0	70
分野横断的能力	0	0	10	20	0	0	30

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017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	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,井口 傑,大島 功三,中村 基訓		

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 （C-1，C-3，E-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 （C-1，C-3，E-1）	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 （D-3，E-1，E-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)
JABEE C-1 JABEE D-3 JABEE E-1 JABEE E-3
JABEE基準 (d) JABEE基準 (e) JABEE基準 (f) JABEE基準 (g) JABEE基準 (h)

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おして学習する。
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	・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-1(20%)，D-3(35%)，E-1(20%)，E-3(25%) とする。 ・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，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． ・評価項目と評価対象の各組合せは，「発表能力（C-1）」が「プレゼン・討論」，「企画・デザイン力（D-3）」が「取組み，プレゼン・討論」，「達成度 （E-1）」が「取組み，プレゼン・討論」，「創意工夫 （E-3）」が「取組み，プレゼン・討論」である。評価内容の詳細については，ガイダンスにおいて周知する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス 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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	インターンシップ

科目基礎情報

科目番号	0032	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,井口 傑,大島 功三,中村 基訓		

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 (E-3)	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 (E-3)	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 (E-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ない。
評価項目4 (E-3)	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 (E-3)	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 (E-3)	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)
JABEE E-3
JABEE基準 (d) JABEE基準 (h)

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。 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はE-3(100%)とする。 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。 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
専門的能力	専門的能力の実質化	インターンシップ	インターンシップ	企業等における技術者の実務を理解できる。	4	
				企業人としての責任ある仕事の進め方を理解できる。	4	
				企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を総合的に判断することの重要性を理解できる。	4	
				企業における社会的責任を理解できる。	4	
				企業活動が国内外で他社(他者）とどのような関係性を持つかを理解できる。	4	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを理解できる。	4	
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができ、それを高めようと努力する姿勢をとることができる。	4	
				コミュニケーション能力や主体性等の「技術者が備えるべき能力」の必要性を理解できる。	4	
				実際の企業人等との仕事を通して自身のキャリアデザインを明確化することができる。	4	
				社会経験をふまえ、企業においても自分が成長していくことが必要であることを認識できる。	4	
				実務体験を企業や職種とのマッチングの場として考えて積極的な行動ができる。	4	

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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	連続体力学

科目基礎情報

科目番号	0034	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	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、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(D-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(D-1)	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(D-1)	塑性理論の基礎を説明でき、それらを導き出せる。	塑性理論の基礎を説明でき、それらを計算できる。	塑性理論の基礎を説明でき、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)
JABEE D-1
JABEE基準 (d)

教育方法等

概要	前半は、連続体力学の位置づけやこの教科で必要となるベクトル・テンソルについて学習する。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	・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(100%)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。 ・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。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	1．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。
		2週	2．ベクトル・テンソル	簡単なベクトルの内積・外積および簡単なテンソル演算ができる。
		3週	ベクトル・テンソル	簡単なベクトルの内積・外積および簡単なテンソル演算ができる。
		4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。
		5週	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。
		6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。
		7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。
		8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。
	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）変位の適合条件式	変位の適合条件式を説明でき、導ける。
		11週	（5）Airyの応力関数	Airyの応力関数を説明でき、導ける。
		12週	Airyの応力関数	Airy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	Airyの応力関数	Airy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	塑性の降伏条件と応力とひずみの関係が説明できる。
		15週	塑性理論	塑性の降伏条件と応力とひずみの関係が説明できる。
		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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	15	0	5	0	0	100
基礎的能力	80	15	0	5	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電磁気学特論

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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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。 ・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(50%) D-2(50%)とする. ・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，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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	集積回路設計

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	土橋 剛		

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 （D-1、D-2）	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 （D-1,D-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 （D-1,D-2）	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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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・教育到達目標の各項目の割合は，D-1(70%),D-2(30%)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 －　モノシッリク抵抗、モノシリック容量　－	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ｎMOS,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ｎMOSやダイナミック回路に書き換えれる。
		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とDアルゴリズムによる故障診断ができる。
		13週	８．Verilog-HDLによる論理回路設計	ハードウエ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	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	10	0	0	0	0	30
専門的能力	60	10	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	固体電子工学

科目基礎情報

科目番号	0037	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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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，半導体に関して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。 ・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ヤについて学び，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	半導体のキャリヤ濃度や発生・再結合の機構を学ぶ。
		7週	キャリヤの拡散現象	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	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）	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。
		13週	半導体の光電的性質とその応用素子①	光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，基本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②	光電的効果を応用した種々の素子（発光ダイオード，ＥＬ発光素子等）について，理解を深める。
		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
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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	材料工学特論

科目基礎情報

科目番号	0038	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 (A-2)	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 (A-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 (D-1)	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 (D-1)	材料にき裂がある場合の強度への影響を説明でき，影響の程度を正しく計算できる.	材料にき裂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.	材料にき裂がある場合の強度への影響が理解できない.
評価項目5 (A-2)	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)
JABEE A-2 JABEE D-1
JABEE基準 (d)

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	・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(80%), D-1(20%)とする. ・自学自習時間(60時間)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，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. ・“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 材料特性	設計における材料の役割について説明できる. 化学結合と材料特性の関係について説明できる.
		2週	材料の構造と性質	各種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。
		3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.
		4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.
		5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.
		6週	切欠きの影響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.
		7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.
		8週	切欠きの影響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.
	4thQ	9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.
		10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.

		11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.
		12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.
		13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.
		14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.
		15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.
		16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.

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。	3	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。	3	後2,後15
				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4,後5
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	3	後5
				脆性および靭性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	3	後5
				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7,後8
				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。	3	後5
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	3	後10
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	3	後10
				合金の状態図の見方を説明できる。	3	後10
				塑性変形の起り方を説明できる。	4	後3
				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。	3	後3
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	3	後11,後12
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	2	後11
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	2	後11
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	3	後11
				焼入れの目的と操作を説明できる。	3	後11
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	2	後11

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	10	0	10
専門的能力	70	10	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	知能機械

科目基礎情報

科目番号	0039	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
・知的ソフトウエ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 D-1，D-2	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 D-1，D-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 D-1，D-2	知的ソフトウエ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.	知的ソフトウエ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.	知的ソフトウエ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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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・教育到達目標の各項目の割合は，D-1(50%) D-2(50%) 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，ソフトウエアシステムおとのシステム的な相違について述べることが出来る.
	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，オートマトンのシュミレーションプログラムを作成できる.
		10週	ライフゲイム	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イムを理解する.
		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エ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	その他	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	形状処理工学特論

科目基礎情報

科目番号	0040	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（D-1，D-2）	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（D-1，D-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（D-1，D-2）	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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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	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(80%) D-2(20%)とする。 自学自習（60時間）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，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 (2)パッチ曲面①	スプライン曲面を理解できる。パッチ曲面を理解できる。
		14週	パッチ曲面②	パッチ曲面を理解できる。
		15週	期末試験	学んだ知識の確認ができる。
		16週	答案返却および解説 本科目のまとめ	学んだ知識の再確認ができる。 本科目で学んだことをまとめることができる。

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・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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	英語講読

科目基礎情報

科目番号	0123	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	Readings in Science in association with Nature (Yuji Suzuki 著、南雲堂)		
担当教員	水野 優子		

到達目標

1. 科学技術に関する情報や論旨について、記述および口頭による説明を理解し、またそれを行う。
2. 科学技術分野特有の語彙を身につけ、基本的な語彙については定義を英語で理解する。
3. 英文をとおして科学技術に関するさまざまな見識を広め、自分の意見を英語でまとめることができる。
4. 記述と口頭説明による英語の正確な理解を積み重ね、TOEICスコア400点相当の力を身につけることができる。

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	科学技術に関する情報や論旨について、記述および口頭による説明を理解し、自らも説明ができる。	科学技術に関する情報や論旨について、記述および口頭による説明をほぼ理解し、自らもある程度説明することができる。	科学技術に関する情報や論旨について、記述および口頭による説明を理解できず、自ら説明することができない。
評価項目2	科学技術分野特有の語彙を多く身につけ、基本的な語彙については定義を英語で理解することができる。	科学技術分野特有の語彙をおおむね身につけ、基本的な語彙の定義をある程度英語で理解することができる。	科学技術分野特有の語彙の定着が足りず、基本的な語彙についての定義を英語で理解することができない。
評価項目3	英文をとおして科学技術に関するさまざまな見識を広め、自分の意見を英語でまとめることができる。	英文をとおして科学技術に関するさまざまな見識を広め、自分の意見を英語である程度まとめることができる。	英文をとおして科学技術に関する見識を広めることができず、自分の意見を英語でまとめることができない。
評価項目4	記述と口頭説明による英語の正確な理解を着実に積み重ね、TOEICスコア400点以上の力を身につけることができる。	記述と口頭説明による英語の正確な理解を積み重ね、TOEICスコア400点相当の力を身につけることができる。	記述と口頭による英語の正確な理解の積み重ねが不十分であり、TOEICスコア400点相当の力を身につけることができない。

学科の到達目標項目との関係

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	さまざまな分野における科学技術研究について書かれた英文について、トピック・センテンスやパラグラフ構成に注意して記述内容を正確に読み取ることや、論旨の口頭による説明を理解することで、TOEIC400点相当の力を養うことを目指す。また、科学技術英語に多く用いられる語彙、表現・文体に習熟することを目指す。
授業の進め方・方法	科学雑誌Natureのウェブサイト記事を原文のまま採用した教材を使用しながら、科学技術分野の英文に対し内容理解を深める。教科書の練習問題に加え、「要約」、「パラフレーズ」などの活動を通して読解力の養成を図る。また、各ユニットのトピックに関連したadditional readingを通して各分野の技術に関する見識を広める。さらに、スピーキング、リスニングおよびライティングによる英語での質疑応答といった、コミュニケーション活動の演習も取り入れる。
注意点	・予習を必須とし、単語・熟語などの意味を確実に調べ、理解できない点を明らかにしてから授業に臨むこと。パラグラフ構成の理解が足りなければ本当に英文を理解することにはつながらない。「語・句・文レベル」ではなく「パラグラフレベル」で因果関係・仮定・結論・考察などの理解に努めること。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。 ・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(10%) C-2(20%) C-3(70%)とする。 ・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．。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	Orientation Unit1 Babies learn to babble like birds learn to sing	・学習目標、学習方法について理解する。 ・人間の赤ちゃんと鳴禽の習得方法を比較した英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		2週	Unit 1 Babies learn to babble like birds learn to sing	・人間の赤ちゃんと鳴禽の習得方法を比較した英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		3週	Unit 4 Baseball players reveal how humans evolvedd to throw so well	・人間が投げる時に優れた能力を発揮できる仕組みに関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		4週	Unit 4 Baseball players reveal how humans evolvedd to throw so well	・人間が投げる時に優れた能力を発揮できる仕組みに関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		5週	Unit 5 Huge cancer study uncovers 74 genetic risk factors	・癌の遺伝的リスク要因に関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		6週	Unit 5 Huge cancer study uncovers 74 genetic risk factors	・癌の遺伝的リスク要因に関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。

		7週	Unit 7 3-D printed windpipe gives infant breath of life - [1]	・3Dプリントされた気管に関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	Unit 7 3-D printed windpipe gives infant breath of life - [1]	・3Dプリントされた気管に関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		10週	Unit 8 3-D printed windpipe gives infant breath of life - [2]	・3Dプリントされた気管に関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		11週	Unit 8 3-D printed windpipe gives infant breath of life - [2]	・3Dプリントされた気管に関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		12週	Unit 9 Pilot projects bury carbon dioxide in basalt	・二酸化炭素を玄武岩に埋めるパイロットプロジェクトに関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		13週	Unit 9 Pilot projects bury carbon dioxide in basalt	・二酸化炭素を玄武岩に埋めるパイロットプロジェクトに関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		14週	Unit 10 Disputed results a fresh blow for social psycology	・知能プライミング効果の再現の失敗によって引き起こされた論争に関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		15週	Unit 10 Disputed results a fresh blow for social psycology	・知能プライミング効果の再現の失敗によって引き起こされた論争に関する英文を読み、素早く要点を見つけ出したり、必要な情報を取捨選択することができる。英文で使用された重要語（句）を定着させることができる。
		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	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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	インターンシップ

科目基礎情報

科目番号	0027	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,井口 傑,大島 功三,中村 基訓		

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 (E-3)	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 (E-3)	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 (E-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ない。
評価項目4 (E-3)	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 (E-3)	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 (E-3)	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)
JABEE E-3
JABEE基準 (c) JABEE基準 (h)

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。 ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はE-3(100%)とする。 ・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。 ・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
専門的能力	専門的能力の実質化	インターンシップ	インターンシップ	企業等における技術者の実務を理解できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				企業人としての責任ある仕事の進め方を理解できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を総合的に判断することの重要性を理解できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				企業における社会的責任を理解できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				企業活動が国内外で他社(他者）とどのような関係性を持つかを理解できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを理解できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができ、それを高めようと努力する姿勢をとることができる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				コミュニケーション能力や主体性等の「技術者が備えるべき能力」の必要性を理解できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				実際の企業人等との仕事を通して自身のキャリアデザインを明確化することができる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6
				社会経験をふまえ、企業においても自分が成長していくことが必要であることを認識できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6

				実務体験を企業や職種とのマッチングの場として考えて積極的な行動ができる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6

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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	環境科学

科目基礎情報

科目番号	0029	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	後期	週時間数	2
教科書/教材	新訂 地球環境の教科書 １０講（東京書籍）/　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(A-2)	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(A-1, A-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(A-1, A-2)	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)
JABEE A-1 JABEE A-2
JABEE基準 (c) JABEE基準 (d)

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。
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(80%) A-2(20%)とする。 ・自学自習(60時間)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、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。
	4thQ	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	態度	合計

総合評価割合	50	10	20	20	100
基礎的能力	10	3	5	10	28
専門的能力	30	5	10	10	55
分野横断的能力	10	2	5	0	17

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017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	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	世界一やさしい問題解決の授業（ダイヤモンド社）,ゼロからはじめてよくわかる 多変量解析（技術評論社）		
担当教員	三井 聡		

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 （D-3, E-2, E-3）	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 （D-3, E-2, E-3）	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。	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，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 （D-3, E-2, E-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)
JABEE D-3 JABEE E-2 JABEE E-3
JABEE基準 (d) JABEE基準 (e) JABEE基準 (h) JABEE基準 (i)

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。豊富な知識と経験を持つ企業経験者（マイスタ）による技術者教育を導入する。マイスタの指導のもとで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。
授業の進め方・方法	チームごとに配置されたマイスタの指導のもとで，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。毎週進捗レポートを提出し，２回の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	・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-3(60%) E-2(20%) E-3(20%)とする。 ・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，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	マイスタ、チーム編成を行い，教育プログラムの説明を受ける。目的，心構え，社会のルール等について理解し，行動できる。
		2週	課題設定、企画	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。
		3週	課題設定、企画	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。
		4週	課題設定、企画	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。
		5週	課題設定、企画	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。

		6週	課題設定、企画	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。
		7週	課題設定、企画	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。
		8週	課題設定、企画	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。
	2ndQ	9週	アクションプラン発表	マイスタ，学生間で，チーム毎の課題，解決方法について発表し，討論を行う。課題設定，調査方法，課題の探求，実験方法，器具，条件について調査したことを説明することができる。質疑に対して考えをまとめ，適切に答えることができる。
		10週	企画立案、修正	課題，解決方法，計画等の修正を行なう。 作業を進める上でPDCAを考えながら，継続的に実行できる。
		11週	企画立案、修正	課題，解決方法，計画等の修正を行なう。 作業を進める上でPDCAを考えながら，継続的に実行できる。
		12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。
		13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。
		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	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。
		16週	成果中間発表	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。
後期	3rdQ	1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。
		2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。
		3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。
		4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。
		5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。
		6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。
		7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。
		8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。
	4thQ	9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。

		10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。
		11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。
		12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。
		13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。
		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。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	専門的能力の実質化	PBL教育	PBL教育	工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。	5	前3,前4,前5,前6,前7,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
				集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,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
				与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,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
				状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,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

				各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができることを知っている。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,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
				各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。	5	前2,前3,前4,前5,前6,前7,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
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	相手の意見を聞き、自分の意見を伝えることで、円滑なコミュニケーションを図ることができる。	4	前2,前3,前4,前5,前6,前7,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
				集団において、集団の意見を聞き、自分の意見も述べ、目的のために合意形成ができる。	4	前2,前3,前4,前5,前6,前7,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
				ICTやICTツール、文書等を基礎的な情報収集や情報発信に活用できる。	4	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9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				現状と目標を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、そこから主要な原因を見出そうと努力し、解決行動の提案をしようとしている。	4	前2,前3,前4,前5,前6,前7,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

				事象の本質を要約・整理し、構造化（誰が見てもわかりやすく）できる。	4	前2,前3,前4,前5,前6,前7,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
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。	4	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
				学生であっても社会全体を構成している一員としての意識を持って、行動することができる。	4	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
				チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。	4	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
				先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。	4	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
				法令を理解し遵守する。基本的人権について理解し、他者のおかれている状況を理解することができる。自分が関係している技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し、技術者が社会に負っている責任を認識している。	4	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

				未来の多くの可能性から技術の発展と持続的社会の在り方を理解し、自らのキャリアを考えることができる。	4	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
	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。	4	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
				クライアントの要求を解決するための設計解を作り出すプロセス理解し、設計解を創案できる。さらに、創案した設計解が要求を解決するものであるかを評価しなければならないことを理解する。	4	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

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

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017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	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	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（D-1,D-2）	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（D-1,D-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（D-1,D-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。	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（D-1,D-2）	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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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。
授業の進め方・方法	・モータ，センサなどの基本要素について学習し，DCモータの制御に関する演習問題に取り組み，メカトロニクスの基本事項の理解を深める。適用例として工作機械の位置決め制御について学習する。 ・板書が中心であるが，適宜パワーポイントを使って進める。パワーポイントと同様のプリントを配布するが，配布プリントは穴埋め式になっており，説明を聞きながら各自で穴埋めを行ってもらう。 ・MECHATRONICS（CRC PRESS）を各自分担して和訳する課題を毎回提出する。
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(50%) D-2(50%)とする。 ・自学自習(60時間)ついては，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。 ・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。 ・４週の授業を終えると到達度験を実施し、２回の到達度試験と期末試験を合わせて試験の評価とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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）ＰＷＭ制御制御方式	ＰＷＭ制御方式について説明できる。
		12週	（２）ＰＷＭ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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	計算力学特論

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	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-道具と考えていねいに-(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 (D-1,D-2)	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 (D-1,D-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 (D-1,D-2)	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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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	・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(50%)，D-2(50%)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，各到達目標項目の達成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． ・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	平成29年度 (2017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	0037	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	大島 功三,石向 桂一,横井 直倫,篁 耕司,阿部 晶,以後 直樹,中村 基訓		

到達目標

1. 目的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 （C-1，E-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，データをもとした考察ができない。
評価項目2 （C-1，E-1）	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 （E-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 （E-1）	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 （D-3）	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 （D-3，E-1）	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，良好な対処ができない。
評価項目7 （D-3，E-3）	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 （E-3）	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)
JABEE C-1 JABEE D-3 JABEE E-1 JABEE E-3
JABEE基準 (d) JABEE基準 (e) JABEE基準 (f) JABEE基準 (g) JABEE基準 (h)

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	・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-1(20%)，D-３(25%)，E-1(30%)，E-3(25%) とする。 ・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，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． ・評価項目と評価対象の各組合せは，「発表能力（C-1）」が「成果の発表」，「企画・デザイン力（D-3）」が「取組み」，「達成度（E-1）」が「論文等」，「創意工夫 （E-３）」が「取組み」である。評価内容の詳細については，ガイダンスにおいて周知する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス 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。
	2ndQ	9週	研究活動（９）	到達目標が達成できる。
		10週	研究活動（１０）	到達目標が達成できる。
		11週	研究活動（１１）	到達目標が達成できる。
		12週	研究活動（１２）	到達目標が達成できる。
		13週	研究活動（１３）	到達目標が達成できる。
		14週	研究活動（１４）	到達目標が達成できる。
		15週	研究活動（１５）	到達目標が達成できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	研究活動（16）	到達目標が達成できる。
		2週	研究活動（１７）	到達目標が達成できる。
		3週	研究活動（１８）	到達目標が達成できる。
		4週	研究活動（１９）	到達目標が達成できる。
		5週	研究活動（２０）	到達目標が達成できる。
		6週	研究活動（２１）	到達目標が達成できる。
		7週	研究活動（２２）	到達目標が達成できる。
		8週	研究活動（２３）	到達目標が達成できる。
	4thQ	9週	研究活動（２４）	到達目標が達成できる。
		10週	研究活動（２５）	到達目標が達成できる。
		11週	研究活動（２６）	到達目標が達成できる。
		12週	研究活動（２７）	到達目標が達成できる。
		13週	研究活動（２８）	到達目標が達成できる。
		14週	研究活動（２９）	到達目標が達成できる。
		15週	研究活動（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	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	平成29年度 (2017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	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	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	大島 功三,石向 桂一,横井 直倫,筐 耕司,阿部 晶,以後 直樹,中村 基訓		

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 （C-1，C-3，E-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 （C-1，C-3，E-1）	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 （D-3，E-1，E-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)
JABEE C-1 JABEE D-3 JABEE E-1 JABEE E-3
JABEE基準 (d) JABEE基準 (e) JABEE基準 (f) JABEE基準 (g) JABEE基準 (h)

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	・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-1(20%)，D-3(35%)，E-1(20%)，E-3(25%) とする。 ・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，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． ・評価項目と評価対象の各組合せは，「発表能力（C-1）」が「プレゼン・討論」，「企画・デザイン力（D-3）」が「取組み，プレゼン・討論」，「達成度 （E-1）」が「取組み，プレゼン・討論」，「創意工夫 （E-3）」が「取組み，プレゼン・討論」である。評価内容の詳細については，ガイダンスにおいて周知する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス 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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	圧縮性流体力学

科目基礎情報

科目番号	0039	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 （A-2，D-1，D-2）	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 （A-2，D-1，D-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 （A-2，D-1，D-2）	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)
JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

教育方法等

概要	流速が音速に近づくと，音速よりも充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，音速よりも充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きており，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・教育到達目標の各項目の割合は，A-2(60%) D-1(20%) D-2(20%)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。 ・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	平成29年度 (2017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	0040	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：「ディジタル情報理論」 塩野 充 著，オーム社　参考書：「はじめての情報理論」小島徹也 著，近代科学社 「基礎から学ぶ情報理論」中村，喜田，湊 共著，ムイスリ出版　「情報理論」 中村聖一 著，近代科学社 など		
担当教員	笹岡 久行		

到達目標

1. 平均情報量，結合情報量および相互情報量を計算し，その導出過程を説明することができる。
2. 情報圧縮に深く関係する考え方を修得し，情報源符号化定理の意味を説明することができる。
3. 情報通信に深く関係する考え方を修得し，通信路符号化定理の意味を説明することができる。
4. 情報ネットワークとそれに関わるセキュリティ技術の基礎事項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(D-1,D-2)	平均情報量，結合情報量および相互情報量を計算し，その導出過程を説明することができる。	平均情報量を計算し，その導出過程を説明することができる。	平均情報量を計算ができない。
評価項目2(D-1,D-2)	情報源符号化手法を理解し，拡大情報源において符号化を行うことができる。	情報源符号化手法を理解し，簡単な情報源において符号化を行うことができる。	情報源符号化手法を用いて符号化を行うことができない。
評価項目3(D-1,D-2)	通信路符号化手法を理解し，複雑な通信路における誤り訂正を行うことができる。	通信路符号化手法を理解し，簡単な通信路において，誤り検出を行うことができる。	簡単な通信路において，誤り検出を行うことができない。
評価項目4(D-1,D-2)	暗号化・復号化の原理を理解し，自分で暗号化・復号化の計算を行うことができる。	暗号化・復号化の原理を理解し，説明することができる。	暗号化・復号化の原理を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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

教育方法等

概要	情報通信および情報圧縮に深く関係する確率論の考え方を修得し，情報源符号化定理および通信路符号化定理を用いて，ディジタル技術へ応用するための基礎力を涵養する。さらに，情報ネットワークとそれに関わるセキュリティ技術の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し，それに関連する例題を通して各種手法を説明する．その定着のため，適宜，演習問題を解いてもらう。
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，D-2(70%)，D-3(30%)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，授業，教科書や参考書で扱っている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。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ベイズの定理と確率変数	ベイズの定理を説明することができる。期待値，分散および標準偏差の計算ができる。
		2週	情報量	自己情報量，平均情報量および相互情報量の計算をすることができる。
		3週	情報源のモデル	記憶のない情報源と記憶のある情報源の特徴を説明することができる。記憶のある情報源におけるエントロピーを求めることができる。
		4週	通信路のモデル	主な2元通信路の特徴を通信路線図等を用いて説明することができる。また，それらの通信路における通信路容量を計算することができる。
		5週	演習	ここまでの学習内容を利用した演習問題を解くことができる。
		6週	符号化の基礎	クラフトの不等式が説明できる。符号化の評価方法が説明できる。
		7週	ハフマン符号	ハフマン符号の符号化手法を説明することができる。情報源符号化定理を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	拡大情報源におけるハフマン符号	n元のハフマン符号の符号化および拡大情報源における符号化を説明することができる。
		10週	誤り検出と訂正	通信路符号化定理が説明できる。ハミング距離の計算ができる。あやめ理検出/訂正の原理が説明できる。
		11週	長方形符号と三角形符号	長方形符号が説明できる。三角形符号が説明できる。
		12週	ハミング符号と巡回符号	ハミング符号が説明できる。符号の多項式表現が説明できる。巡回符号が説明できる。
		13週	情報セキュリティの基礎	ネットワークセキュリティにおける代表的な脅威とその対策方法について説明することができる。

		14週	暗号系のモデル	暗号系のモデルを説明することができる。転置暗号等の簡単な暗号の特徴を説明することができる。対称鍵暗号と非対称鍵暗号の特徴を説明することができる。RSA暗号の暗号化，復号化および鍵の生成方法を説明することができる。
		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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	画像処理工学

科目基礎情報

科目番号	0041	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（A-2, D-1, D-2）	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（A-2, D-1, D-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（A-2, D-1, D-2）	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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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・教育到達目標の各項目の割合は，A-2（30%），D-1（50%），D-2（20%）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，充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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	レーザー分光

科目基礎情報

科目番号	0042	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（D-1，D-2）	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（D-1，D-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)
JABEE D-1 JABEE D-2
JABEE基準 (d)

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, ディ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。 ・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(50%)，D-2(50%)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。

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。	測定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。	測定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。	測定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。	測定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。	測定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。	測定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。	測定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。	測定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。	測定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。	測定の定義と種類を説明できる。
		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。	測定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。	測定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。	測定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。	測定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。	測定の定義と種類を説明できる。
		16週	期末試験を実施する。	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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	40	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	30	0	0	0	90
分野横断的能力	0	0	10	0	0	0	10