

学生の皆さんへ

高専は「深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力を育成する」ことを目的に設置され、50年の歴史があり、当初より大学工学部に負けない教育をしてきました。平成15年度から2年制の専攻科課程ができました。平成16年から独立行政法人国立高専機構法により、高専は「職業に必要な実践的かつ専門的な知識および技術を有する創造的な人材を育成する」、「高等教育」の機関とされ、専攻科まで含め、大学と同じ高等教育機関になっています。平成21年の10月には、例えば仙台電波高専と宮城高専が統合し「仙台高専」という高度化高専が4高専も発足するなど新段階に入りました。本校でも平成18年には、本科の4,5年生と専攻科課程を連続した4年間の「生産システム工学プログラム」が、JABEE（日本技術者教育認定機構）の審査に合格しました。そして、平成18年度からは4,5年の単位の一部に自学自習の要素も重視する学修単位（いわゆる大学単位）が導入されました。平成19年度には高専として「適合している」との認証評価も受けています。しかし、高専の準学士課程（本科）が「5年間の一貫教育」によって、社会に卒業生を送り出す目的を持つことには変わりありません。

高専は、以上のように、日本の教育制度のなかではユニークで、それに加え歴史的な変遷もあり、授業のやりかたが分かりにくいかもしれません。それで本校では、自分の勉強する科目がどのような内容で、教育全体のなかでどのような意味があるのかを理解してもらうために、毎年シラバス（授業要目、授業計画）を作成しています。皆さんが、自学自習したりする際にも、このシラバスを十分に活用してください。以下に、このシラバスを読む上での留意点を示します。

【シラバス利用の手引き】

基本教育目標：実践的技術者として職業に必要な能力は、技術者としての行動の「倫理的判断能力」、いかなる技術的難題にも挑戦し得る「行動能力」、専門知識の「獲得能力」、そして技術者として大成するには「技術者である前に人間であれ」というように人間形成が重要です。これらのことを踏襲して本校の基本教育目標としています。

学習教育目標：皆さんが勉強する教科が鶴岡高専学習・教育目標のどれを達成するものであるかはシラバスの紙面にアルファベットで示してあります。

授業の概要：その授業で学ぶ重要なポイントが示されています。また、その授業に関連の深い科目が記載されていますので、予習・復習のさい参考にして下さい。授業の開始に当たって、担当の先生が分かりやすく説明をしますので、それらを大いに参考にして学習して下さい。

達成目標：大変重要です。皆さんがこの授業で身につけてほしい学習内容や能力水準が示されています。常にこの達成目標を意識して学習して下さい。

評価方法と基準：各授業科目の成績の評価基準と試験問題のレベルが具体的に示されています。皆さんはこの基準にしたがって客観的に評価されます。低学年と高学年では合格点が異なりますので、詳しくは「単位の修得と進級及び卒業の認定について」をよく見てください。

オフィスアワー(Office Hours)：この意味は、「その時間帯には、先生は必ず部屋に待機しており、学生諸君からの質問や相談に対してやさしく丁寧に答えます。」ということです。オフィスアワーは授業を担当するすべての先生が設けていますので、特に低学年の学生は、この機会に、先生を気楽に訪問し質問をする習慣をつけて下さい。そして、わからない状態をそのままにしない習慣をつけて下さい。

平成26年4月
教務委員会

目 次

学生の皆さんへ	-----	巻頭
専攻科の教育	-----	1
本校の J A B E E 教育プログラムの履修について	-----	3

専攻科の教育

教育目的

本校専攻科は、本科5年間の技術者基礎教育の上に立ち、さらに2年間、大学と同等レベルの専門知識と技術者教育を教授します。そして、地域社会や産業界に貢献でき、かつ国際的にも活躍できる実践的かつ創造的開発技術者の養成を目的とします。専攻科は、本科の機械工学科、電気電子工学科、制御情報工学科から進学できる機械電気システム工学専攻（ME専攻）と本科の物質工学科から進学できる物質工学専攻（CB専攻）の2専攻からなり、定員はそれぞれ1学年12名および4名です。なお、専攻科に進学するためには本科課程で満たすべき要件があるので注意する。

（詳細は「本校のJABEEプログラムの履修について」参照）

専攻科修了生は学士（工学）の学位が取得でき、さらに大学院に進学することが可能です。

教育目標

地域社会に貢献し国際的にも活躍できる実践的創造的開発技術者の養成を目的として下記の能力の育成を掲げています。

- ① 自ら考え、計画し能力を総合的に発揮して問題を解決できる能力
- ② 専門分野に加えて基礎工学をしっかり身につけた生産技術に関する幅広い対応力
- ③ 英語力を含めたコミュニケーション力
- ④ 多様な価値観を理解し地球的視野をもつ豊かな教養と人間性

この教育方針に基づき、学生が達成すべき7つの学習・教育到達目標（A）～（G）を設定しています。本校の専攻科教育は国際水準の技術者教育を行っており、日本技術者教育認定機構（JABEE）によって認定されたJABEE認定教育プログラムになっています。

専攻科カリキュラムの編成方針

専攻科では、2年間の在学期間に、エンジニアリングデザイン力、専門知識、共通専門知識、実践的研究能力、英語力を含むコミュニケーション力および技術者倫理が確実に身につくようなカリキュラムの編成を行っています。その特徴を下記に示します。

- ① JABEE基準を満足するカリキュラム編成とし、国際的な学士水準の技術者教育を行う。
- ② 創造工学演習、創造実習Ⅱ、実践的デザイン工学演習などの課題解決型科目やインターンシップを必修とし、学生の問題解決能力の育成を重視する。
- ③ 「機械電気システム工学専攻」および「物質工学専攻」の2専攻間のカリキュラムの相互乗入れを積極的に進め、学際的な知識や複眼的視野を育成する（融合複合教育）。
- ④ 専攻科研究を重視し、学会での研究成果の発表を必須とする。
- ⑤ 技術と人間社会や地球環境問題を重視し、環境関連科目の充実と技術者倫理を必修とする。
- ⑥ バイオ、新素材などの先端科学技術分野にも対応できる基礎科目を充実する。

専攻科修了の要件について

専攻科の修了には、専攻科に2年以上在学し（4年を限度とする）、各専攻で開設している所定の授業科目を履修し、定められた修得単位要件を満たしかつ全体で62単位以上を修得しなければなりません。

機械電気システム工学専攻

単位数	一般科目		専攻専門科目		共通専門科目		計
	必修	選択	必修	選択	選択	必修	
開設単位数	4	6	26～28	32	24	10	102～104
修得単位数	4	2以上	26以上	20以上		10	62以上

物質工学専攻

単位数	一般科目		専攻専門科目		共通専門科目		計
	必修	選択	必修	選択	選択	必修	
開設単位数	4	6	22～24	16	24	10	82～84
修得単位数	4	2以上	22以上	24以上		10	62以上

授業科目及び履修方法

学期は、前期（4月から9月）、後期（10月から3月）の2期制です。カリキュラムは、一般科目、共通専門科目、専攻専門科目（演習、実験・実習を含む）から構成されています。

大学及び他の高等専門学校の専攻科（以下「大学等」という。）で開設されている授業科目を履修し修得した単位数は20単位を限度として、専攻科における授業科目の履修として見なし、専攻科の修得単位数に加算することができます。

専攻科の履修に際しては、上記の専攻科修得単位要件の外に、JABEEプログラム修了要件
学士取得のための学位取得要件（大学評価・学位授与機構）を考慮に入れて計画を立てることが必要です。

履修計画を立てるために、オリエンテーションにおける説明を参考にするとともに、各研究指導教員に相談することが必要です。

学習上の留意事項

- ・専攻科科目はすべて学修単位であり、授業時間の2倍以上自学自習することが前提である。自学自習は必須であることを肝に銘じること。
- ・企業において国際的に通用するコミュニケーション力が要求されています。海外留学や海外インターンシップには積極的に参加すること。
- ・大学院への進学も視野に入れて勉学に励むこと。
- ・専門技術分野だけでなく共通技術や異分野技術にも積極的にチャレンジする。専攻科研究に意欲的に取り組むことが充実した専攻科生活を送るポイントです。

JABEE プログラム「生産システム工学」の考え方

4. 「生産システム工学」履修対象者と修了要件

本科4年に進級した学生は全員 JABEE プログラム「生産システム工学」の前期履修対象者になります。そして、専攻科に入学した学生は全員「生産システム工学」の後期履修対象者になります。プログラム前期修了要件は本科在学中に満たすことが必要です。よって、前期修了要件を満たさない学生は**専攻科進学**の資格を失うので注意が必要です。また、社会人入学制度によって、本科を卒業して一旦社会に出た後にあらためて専攻科に入学する道も開かれています。「生産システム工学」の学習・教育到達目標をすべて満たしたものが JABEE プログラム修了者となります。

5. 「生産システム工学」の学習・教育到達目標

JABEE プログラム「生産システム工学」は、“広い視野を持ち、優れた構想力や対応力を発揮して地域社会の要請に応えることができるだけでなく、国際的にも活躍できるコミュニケーション力を身につけた実践的開発型技術者”の養成を目指しています。この目標に向けて、学生が達成すべき学習・教育到達目標として、下記に示す(A)～(G)の7つの目標を設定しています。「生産システム工学」を修了するためには、学習・教育到達目標をすべて達成することが必要です。各目標の具体的な達成要件は、学科・専攻に関わらず同等の基準となるように設計されていますが、学科や専攻毎に決められたものもあります。後述の別表1～3に学習・教育到達目標ごとの達成方法と達成要件が示されています。

(A) 知識を統合し多面的に問題を解決する構想力を身につける。

- A-1 多様な解をもつ課題に対して、工学的知識・技術を統合し、創造性を発揮して適切な解決策を示すことができる。
- A-2 地域社会が求める技術的課題に対して、科学・技術、情報などあらゆる知識を統合し、実現性のある解決策を示すことができる。

(B) 地球的視野と技術者倫理を身につける。

- B-1 広い教養と視野をもち、地球環境や国際間の異なる文化や歴史的背景を理解できる。
- B-2 技術が人間社会や環境に及ぼす影響や効果を理解し、技術者が社会や企業において果たすべき責任を自覚できる。

(C) 数学、自然科学の基礎学力と実験・実習による実践力を身につける。

- C-1 工学的な問題の解析や説明に必要な数学、物理学の知識および地球環境に関わる生物、地学、化学関係の知識を身につける。
- C-2 実験・実習を計画的に遂行し、データを解析して、実験結果に対する理論との比較や考察あるいは説明ができる。

(D) 工学の基礎学力と情報技術を身につける。

- D-1 共通基盤技術である基礎工学の知識を身につける。
- D-2 技術の深化や進展への対応に必要な専門基礎工学を身につける。
- D-3 情報技術の仕組みを理解し、情報検索、データ解析、プログラミング等の能力を身につける。

(E) 一つの得意専門分野をもち、生産技術に関する幅広い対応能力を身につける。

- E-1 機械系、電気・電子系、応用化学系の専門分野から得意分野の学士の学位を取得する。
- E-2 融合複合科目を修得し、機械および電気電子分野の対応能力や品質管理技術を身につける。

(F) 論理的表現力と英語力を身につける。

- F-1 論理的に記述、発表、討論する国語力を磨き、適切なレポートや論文が書ける。
- F-2 学内外の研究発表会において、論理的で説得力のある発表や質疑応答ができる。
- F-3 英語による表現力を磨き、国際的に通用するコミュニケーション基礎力を身につける。

(G) 計画的、継続的、客観的な問題解決能力を身につける。

- G-1 継続的に広く学び、自主的に問題解決を図ることができる。
- G-2 実施計画を立て実行結果を逐次記録・評価して進捗の自己管理ができる。

6. 学習・教育到達目標の達成と評価方法について

「生産システム工学」の修了要件は、下記の表に示す学習・教育到達目標（A）～（G）の達成要件をすべて満たすことです。達成および評価方法と達成要件を表1に示す。網掛け部分が、本科で満たすべき前期修了要件を示します。

表1 学習・教育到達目標の達成および評価方法と達成要件（網掛け部分は前期修了要件）

学習・教育到達目標		達成および評価方法	達成要件
(A) 知識を統合し多面的に問題を解決する構想力を身につける。	A-1 多様な解をもつ課題に対して、工学的知識・技術を統合し、創造性を発揮して適切な解を示すことができる。	1) 創造工学演習または創造実習Ⅱに合格する。	1)～3) すべての条件を満たすこと。
	A-2 地域社会の技術的課題に対して、科学・技術、情報などあらゆる知識を統合し、実現性のある解決策を示すことができる。	2) インターンシップ又は長期インターンシップに合格する。 3) 実践的デザイン工学演習に合格する。	
(B) 地球的視野と技術者倫理を身につける。	B-1 広い教養と視野をもち、地球環境や国際間の異なる文化や歴史的背景を理解できる。	1) ドイツ語(4, 5年)に合格する。 2) 下記の科目群から、2科目以上に合格する。ただし、1科目は専攻科の科目を含むこと。 国際政治(5年共)、英語表現法(5年共) 社会思想史(専)、日本学特論(専)	1)～4) すべての条件を満たすこと。
	B-2 技術が人間社会や環境に及ぼす影響や効果を理解し、技術者が社会や企業において果たすべき責任を自覚できる。	3) 地球環境科学、音と福祉工学、医療福祉機器工学(以上5年共通)、安全工学から1科目以上合格する。 4) 技術者倫理に合格する。	
(C) 数学、自然科学の基礎学力と実験・実習による実践力を身につける。	C-1 工学的な問題の解析や説明に必要な数学、物理学の知識および地球環境に関わる生物、地学、化学関係の知識を身につける。	1) 応用数学(4, 5年)すべてに合格する。 (物質工学科は、4年のみ) 2) 応用代数および応用解析特論に合格する。(ただし、CB専攻学生は応用代数のみでよい。) 3) 応用物理(4年)に合格する。 4) 物理学特論および固体物理学に合格する。(ただし、CB専攻学生は物理学特論のみでよい。) 5) 数理科学、環境生態学、地理学、(以上5年共通)、環境化学、環境地理学特論から2科目以上に合格する。	1)～6) すべての条件を満たすこと。
	C-2 実験・実習を計画的に遂行し、データを解析して、実験結果に対する理論との比較や考察あるいは説明ができる。	6) 各科毎に、表2-2に示す実験系科目群の科目すべてに合格する。	

表1 学習・教育到達目標の達成および評価方法と達成要件（網掛け部分は前期修了要件）

学習・教育到達目標		達成および評価方法	達成要件
(D) 工学の基礎学力と 情報技術を身につける。	D-1 共通基盤技術である基礎工学の知識を身につける。	1) 表 2-1 に示す基礎工学科目群の5つの各系統分野から、少なくとも1科目以上、合計6科目以上に合格する。	1)～3) すべての条件を満たすこと。
	D-2 技術の深化や進展への対応に必要な専門基礎工学を身につける。	2) 表 2-4 に示す専門基礎科目群のコア科目すべてに合格する。	
	D-3 情報技術の仕組みを理解し、情報検索、データ解析、プログラミング等の能力を身につける。	3) 表 2-3 に示す情報系科目群から1科目以上に合格する。	
(E) 一つの得意専門分野をもち、生産技術に関する幅広い対応能力を身につける。	E-1 機械系、電気・電子系、応用化学系の専門分野から得意分野の学士の学位を取得する。	1) 学則で定められた専攻科の単位取得要件を満足し、かつ学位授与機構が定める分野別単位要件を満たして学士の学位を取得する。	1)～3) すべての条件を満たすこと。
	E-2 融合複合科目を修得し、機械および電気電子分野の対応能力と品質管理技術を身につける。	2) 表 2-5 に示す融合複合科目すべてに合格する。 3) 専攻科実験に合格する。	
(F) 論理的表現力と英語力を身につける。	F-1 論理的に記述、発表、討論する国語力を磨き、適切なレポートや論文が書ける。	1) 専攻科研究論文の評価が60点以上である。	1)～5) すべての条件を満たすこと。
	F-2 学内外の研究発表会において、論理的で説得力のある発表や質疑応答ができる。	2) 学会において研究発表を行なう。 3) 専攻科研究発表会の評価が60点以上である。	
	F-3 英語による表現力を磨き、国際的に通用するコミュニケーション基礎力を身につける。	4) 下記の科目すべてに合格する。 英語Ⅰ(4年)、語学演習(5年)、工業英語(5年)、総合実践英語Ⅰ、Ⅱ 5) 専攻科研究論文の英文要旨の評価が60点以上である。	
(G) 計画的、継続的、客観的な問題解決能力を身につける。	G-1 継続的に広く学び、自主的に問題解決を図ることができる。	1) 卒業研究に合格する。	1)～3) すべての条件を満たすこと。
	G-2 実施計画を立て実行結果を逐次記録・評価して進捗の自己管理ができる。	2) 専攻科研究の研究遂行能力の評価が60点以上である。 3) インターンシップまたは長期インターンシップの実習先評価が60点以上である。	

表2-1 基礎工学科目群 (JABEE 分野別要件：工学(融合複合・新領域))

		設計・システム系 科目群	情報・論理系 科目群	材料・バイオ系 科目群	力学系 科目群	社会技術系 科目群
基礎工学科目群	機械 工学科	機械設計製図 (4, 5年) メカトロニクス 制御工学	数値解析 マイコン制御	材料学Ⅱ 材料化学	水力学 熱力学 材料力学Ⅱ	
	電気 電子工学科	制御工学 発変電工学 計算機工学	通信工学 情報通信	電気電子材料	機械工学概論	
	制御 情報工学科	制御工学Ⅱ システム制御 計測工学	論理回路 数値解析	電子デバイス工学	水力学 材料力学	
	物質 工学科	電気工学概論 化学工学 計測制御	計算機実習	分子生物学 バイオテクノロジー 無機材料化学 材料化学	機械工学概論	環境とエネルギー
	5年 共通 選択 科目	デジタル制御 システム		電子デバイス		エネルギー変換工学 生産工学
	専攻 科	設計工学	システム計画学 数値計算	生物機能材料		総合技術論 (専)

表2-2 実験系科目群

	科目名
実験・実習科目群	機械工学実験Ⅰ (M4年)
	機械工学実験Ⅱ (M5年)
	電気電子工学実験・実習 (E4年)
	電気電子工学実験・実習 (E5年)
	制御情報工学実験・実習 (I4年)
	制御情報工学実験・実習 (I5年)
	物質化学実験 (B4年)
	材料工学実験または 生物工学実験 (B4年)
	物質工学基礎研究 (B4年)
	専攻科実験

表2-3 情報系科目群

	科目名
情報技術科目群	情報処理(M)
	デジタル回路(E)
	情報処理(E)
	アルゴリズム入門(I)
	情報ネットワーク(I)
	実践情報処理(I)
	情報処理演習(B)

注) M,E,I,Bは、機械、電気電子、制御情報、物質の各学科名を示す。

表 2-4 専門基礎科目(コア科目)群 (本科)

機械工学科	電気電子工学科	制御情報工学科	物質工学科
(総て必修) 機械力学Ⅰ 機構学 機械要素設計 機械工作法Ⅱ	(総て必修) 電気回路 電気回路演習 電子回路 電子回路演習	(総て必修) 電子回路 制御工学Ⅰ データ構造 信号処理	(総て必修) 無機化学 有機化学 物理化学 生物化学

表2-5 融合複合科目 (専攻科)

	必修科目名
機械系専攻学生	データ解析、経営工学、実践電気電子工学
電気電子系専攻学生	データ解析、経営工学、材料科学
応用化学系専攻学生	データ解析、経営工学、実践電気電子工学

表3-1 科目評価表(1)

科目名	評価方法
卒業研究 (本科5年)	1) 研究遂行能力 指導教員が普段の取組み姿勢、研究ノート、研究進捗報告内容等から下記の項目について100点満点で評価する。 ① 研究ノート作成と活用ができる(解決すべき課題、従事日時、進捗状況の記述) ② 自発的な取組み姿勢、計画的・継続的問題解決能力 ③ 課題解決のための発想力、および装置やソフトウェアを利用した実験力 ④ 実験結果に対する解析・分析力、考察力、改善提案 2) 研究発表能力 卒業研究発表会において、指導教員を除く2名の教員が下記の項目について100点満点で評価する。 ① 話し方および質疑応答(態度、わかりやすさ、説得力) ② 図、式の見やすさ、資料の適切さ(OHP/Power Point等) ③ 客観的なデータ分析、考察、評価ができています。 3) 卒業論文 指導教員が卒業論文について以下の観点から100点満点で評価する。 ① 論文の基本構成ができており、正しい日本語で書かれている ② 論旨が論理的で分かりやすい(解析力、分析力、考察力) ③ 内容あるいは成果の水準あるいは革新性・有効性 研究未発表あるいは卒業論文未提出のものは合格できない。 総合評価は、下記の式に従う。60点以上を合格とする。 総合点＝研究遂行能力×0.4＋卒研発表会評価点×0.3＋卒論評価点×0.3
専攻科研究Ⅰ (専攻科1年) 専攻科研究 (専攻科2年)	1. 研究遂行能力(専攻科研究Ⅰおよび専攻科研究) 指導教員が普段の取組み姿勢、研究ノート、研究進捗報告内容等から下記の項目について100点満点で評価する。 ① 研究に対する、自主的、計画的、継続的問題解決能力 ② 問題解決のための創造力、調査力、装置やソフトウェアを利用した実験力 ③ 実験データや結果の解析・分析力、考察力、説明力 ④ 研究ノートを活用した自己管理能力 2. 研究発表能力(専攻科研究Ⅰおよび専攻科研究) 専攻科1年：成果発表会(1月頃)、専攻科2年：最終研究発表会(2月中旬頃)で評価する。評価は、指導教員を除く2名の教員が行う。最終研究発表会のプレゼン資料はすべて英語で書くことを必須とする。その他の評価項目は、卒研発表会の場合と同様とする。なお、専攻科研究では2つの発表会の評価点(100点満点)の平均を専攻科研究発表評価点とする。 3. 研究達成能力(専攻科研究) この評価は、下記1)を満たした上で、2)の評価点で評価する。3)については、学習・教育到達目標(F)の達成評価項目とし、研究達成能力の評価項目から外す。 1) 学会発表 2年間に少なくとも1回の学会発表を必須とする。学会発表を行わない場合は、専攻科研究は合格できない。(学会発表とは、学会主催の学生発表会、高専シンポジウムを含む。また、学会誌等への論文発表を行った場合の評価も同等に扱うが、学生本人の担当部分が明確になっていること。) 2) 専攻科研究論文 指導教員と他の教員1名、計2名の教員が、下記の評価項目について100点満点で評価する。両者の平均値を専攻科研究論文評価点とする。 ① 論旨の論理性と明快さ(説得力、読みやすさ) ② 研究内容の水準の高さ、新規性、独創性 ③ 実験装置の設計・製作および実験結果に対する解析力、客観的な考察力 3) 専攻科研究論文に関する英文要旨を作成する。(表3-3を参照) 総合評価は、下記の式に従う。60点以上を合格とする。 専攻科研究Ⅰ：総合点＝研究遂行能力×0.7＋研究発表能力×0.3 専攻科研究：総合点＝研究遂行能力×0.2＋研究発表能力×0.3＋研究達成能力×0.5

表3-2 科目評価表(2)

インターンシップ (専攻科) 及び 長期インターンシップ (専攻科)	1) インターンシップ先の担当者による評価 実習先において、以下の評価項目について A+ (極めて優秀)、A (十分に満足)、B (満足)、C (普通)、D (やや不満)、E (不満) の評価を行う。 ① 実習への自主的、計画的な取り組み姿勢 ② 実習内容の成果および結果に対する分析力、考察力、改善提案 ③ 論理的でわかりやすい報告書 (または報告会内容) A+を 100 点、Aを 90 点、Bを 80 点、Cを 70 点、Dを 60 点、Eを 50 点と換算して 100 点満点で評価する。 2) 実習内容の発表会による評価 実習報告書の提出と報告書に基づくプレゼンテーションを行う。 実習報告書の評価は研究指導教員、発表会の評価は研究指導教員を除く専攻科担当教員の 2 名で行う。実習報告書の評価は、以下の観点で行う。 ① 形式 (目的、内容、まとめ) が整い、正しい日本語で書かれている ② 実習の目的、内容、実習計画が記述されている ③ 論旨が明瞭で、実習内容、成果がわかりやすい ④ 実習内容・成果の水準 プレゼンテーションの評価項目は、下記の項目について行う。 ① 実習の目的、内容の要点がよくわかる ② 話し方および質疑応答 (態度、わかりやすさ、説得力) ③ 図、式の見やすさ、資料の適切さ(OHP/Power Point 等) ④ 客観的なデータ分析、考察、評価がなされている。 実習報告書内容とプレゼンテーション力をそれぞれ 100 点満点で評価する。 総合評価は、実習先評価点×0.5+実習報告書評価点×0.25+プレゼンテーション評価点×0.25 で評価し、60 点以上を合格とする。 90 時間を 2 単位とする。135 時間を超えた時は 3 単位、180 時間を超えた時は 4 単位として数え、4 単位まで認める。
工学実験・実習 (本科) 及び 専攻科実験 (専攻科)	1) 実験レポート内容および実験への取り組み姿勢による評価 実験を実際に実施した成果である実験レポートを主体に評価するが、実験科目は、実際に手足を動かして体験することが重要であり、講義科目に比較して取り組み姿勢をより重要視する。テーマによっては、プレゼンテーションなどを評価項目に加えることもある。実験の評価に関しては以下の観点から100点満点で評価 (各項目20点が基本) する。 ① 基本構成 (目的、実験装置、実験結果、考察、まとめ、(課題)、参考文献) に則って書かれている ② 正しい日本語で記述され、論旨が明瞭で読みやすい ③ 表や図が正しく書かれている ④ 考察や課題に対する回答が自分の言葉で述べられ、分析や内容が優れている ⑤ 実験への積極的な取り組み姿勢およびレポート提出納期 評価は、各実験テーマ担当教員が行う。 総合評価は、すべてのテーマの平均点で評価し、60点以上を合格とする。 プレゼンテーションなどが評価に加わるときの配点等はシラバスに従う。

表3-3 科目評価表(3)

専攻科論文 英文要旨	専攻科研究論文の英文要旨は 500~600 words 程度からなり、4 つのキーワードも記載されていること。 英文要旨は、下記の観点で 100 点満点で評価する。評価は研究指導教員と英語教員の 2 名の教員で評価する。 ① 指定された長さの英文であり、4 つのキーワードが示されている。 ② 語句や文法的な誤りがない。 ③ 表現が論理的で内容が正確に理解できる。 総合評価は、2 名の教員評価の平均を評価点とし、60 点以上を合格とする。
工場実習 (本科4年)	1) 実習先の企業や機関の担当者による評価 専攻科インターンシップの評価方法と同様に評価する。 2) 実習報告書による評価 担当教員が下記の観点から評価を行う。プレゼンテーションは行わなくてもよい。 ① 形式（目的、内容、まとめ）が整い、正しい日本語で書かれている ② 論旨が明瞭で、実習内容や成果がよくわかる 総合評価は、実習先評価点×0.4+実習報告書評価点×0.6 として 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。
工場見学および 卒業研究聴講に 関する取り扱い (本科ゼミ科目)	1) 工場見学報告書の提出 工場見学報告書の評価は、担当教員が以下の観点から 100 点満点で評価する。 ① 正しい日本語で書かれている ② 論旨が明瞭で、見学した内容がよくわかる 2) 卒研発表会の聴講報告書の提出 発表会の中で、興味を持った発表を取り上げて、興味を持った理由、理解できた点、疑問点、質問点あるいは提案、意見などについて記述する。評価は、工場見学報告書と同様の観点から担当教員が 100 点満点で評価する。 ① 正しい日本語で書かれている ② 論旨が明瞭で、聴講した研究発表に対する考え等がよくわかる 各ゼミ科目の総合評価は、シラバスに従う。

目 次

専 攻 科

(1) 一般科目・共通専門科目(各専攻共通)

科 目 名	頁
総 合 実 践 英 語 I	S 1
総 合 実 践 英 語 II	S 2
社 会 思 想 史	S 3
日 本 学 特 論	S 4
総 合 技 術 論	S 5
実践的デザイン工学演習	S 6
応 用 代 数	S 7
物 理 学 特 論	S 8
技 術 者 倫 理	S 9
デ ー タ 解 析	S 10
実践電気電子工学	S 11
応用コンピュータグラフィックス	S 12
シ ス テ ム 計 画 学	S 13
材 料 科 学	S 14
数 値 計 算	S 15
経 営 工 学	S 16
環 境 化 学	S 17
安 全 工 学	S 18

(2) 機械電気システム工学専攻

科 目 名	頁
専 攻 科 研 究 I	S 19
専 攻 科 研 究	S 20
専 攻 科 実 験	S 21
創 造 工 学 演 習	S 22
応 用 解 析 特 論	S 23
固 体 物 理 学	S 24
イ ン タ ー ン シ ッ プ	S 25
長 期 イ ン タ ー ン シ ッ プ	S 26

科	目	名	頁
材 料 力 学 特 論	Advanced Mechanics of Materials		S 27
材 料 設 計 学	Material Design		S 28
応 用 機 構 学	Applied Mechanism		S 29
制 御 工 学 特 論	Advanced Control Engineering		S 30
電 磁 気 応 用 工 学	Applied Electromagnetism		S 31
レ ー ザ ー 応 用 計 測	Lasermetrics		S 32
集 積 回 路 設 計	VLSI Design		S 33
伝 送 シ ス テ ム 工 学	Transmission Systems for Communications		S 34
信 号 処 理 特 論	Applied Signal Processing		S 35
音 響 工 学	Acoustical Engineering		S 36
計 算 機 シ ス テ ム	Computer System		S 37
シミュレーション工学	Simulation Engineering		S 38
セ ン サ 工 学	Sensing Technology		S 39

(3) 物質工学専攻

科	目	名	頁
専 攻 科 研 究 I	Advanced Research I		S 41
専 攻 科 研 究	Advanced Research		S 42
専 攻 科 実 験	Advanced Experiments		S 43
創 造 実 習 II	Creating Practice II		S 44
イン タ ー ン シ ッ プ	Internship		S 45
長 期 イン タ ー ン シ ッ プ	Internship		S 46
反 応 速 度 論	Chemical Kainetics		S 47
構 造 有 機 化 学	Structual Organin Chemistry		S 48
工 業 分 析 化 学	Industrial Chemical Analysis		S 49
応 用 電 気 化 学	Applied Electrochemistry		S 50
ゲ ノ ム 工 学	Genome Biology		S 51

專 攻 科

専攻科

一般科目・共通専門科目(各専攻共通)

(平成25年度入学者)

区分	必修 選択 の別	授 業 科 目	単位数	学年・学期別割当				備 考
				1年		2年		
				前期	後期	前期	後期	
一 般 科 目	必修科目	総 合 実 践 英 語 I	2	2				
		総 合 実 践 英 語 II	2		2			
		小 計	4	2	2			
	選択科目	社 会 思 想 史	2				2	
		環 境 地 理 学 特 論	2				2	
		日 本 学 特 論	2		2			
		小 計	6		2		4	
開 設 単 位 合 計			10	2	4		4	
共 通 専 門 科 目	必修科目	総 合 技 術 論	2	2				
		実践的デザイン工学演習	2	2				
		応 用 代 数	2	2				
		物 理 学 特 論	2	2				
		技 術 者 倫 理	2		2			
		小 計	10	8	2			
	選択科目	デ ー タ 解 析	2				2	
		実 践 電 気 電 子 工 学	2			2		
		応用コンピュータグラフィクス	2				2	
		設 計 工 学	2		2			
		シ ス テ ム 計 画 学	2			2		
		生 物 機 能 材 料	2		2			
		材 料 科 学	2		2			
		数 値 計 算	2			2		
		経 営 工 学	2			2		
		環 境 化 学	2			2		
		安 全 工 学	2			2		
		小 計	22		6	12	4	
開 設 単 位 合 計			32	8	8	12	4	

専 攻 科

一般科目・共通専門科目(各専攻共通)

(平成26年度以降入学者)

区分	必修 選択 の別	授 業 科 目	単位数	学年・学期別割当				備 考
				1年		2年		
				前期	後期	前期	後期	
一 般 科 目	必修科目	総 合 実 践 英 語 I	2	2				
		総 合 実 践 英 語 II	2		2			
		小 計	4	2	2			
	選択科目	地 域 政 策 論	2				2	
		環 境 地 理 学 特 論	2				2	
		日 本 学 特 論	2		2			
		小 計	6		2		4	
開 設 単 位 合 計			10	2	4		4	
共 通 専 門 科 目	必修科目	総 合 技 術 論	2	2				
		実践的デザイン工学演習	2	2				
		応 用 代 数	2	2				
		物 理 学 特 論	2	2				
		技 術 者 倫 理	2		2			
		小 計	10	8	2			
	選択科目	デ ー タ 解 析	2				2	
		実 践 電 気 電 子 工 学	2			2		
		応用コンピュータグラフィクス	2				2	
		設 計 工 学	2		2			
		シ ス テ ム 計 画 学	2			2		
		生 物 機 能 材 料	2		2			
		材 料 科 学	2		2			
		数 値 計 算	2			2		
		経 営 工 学	2			2		
		環 境 化 学	2			2		
		安 全 工 学	2			2		
		小 計	22		6	12	4	
開 設 単 位 合 計			32	8	8	12	4	

専 攻 科

機械電気システム工学専攻

(平成25年度入学者)

必修 選択 の別	授 業 科 目	単位数	学年・学期別割当				備 考
			1年		2年		
			前期	後期	前期	後期	
必修科目	専 攻 科 研 究	16	4	4	4	4	
	専 攻 科 実 験	2	2				
	創 造 工 学 演 習	2		2			
	応 用 解 析 特 論	2		2			
	固 体 物 理 学	2		2			
	小 計	24	6	10	4	4	
必修 科目 選択	イ ン タ ー ン シ ッ プ	2	2				
	長 期 インターンシップ	3～4	3～4				
	小 計	2以上	2以上				
選 択 科 目	材 料 力 学 特 論	2	2				
	材 料 設 計 学	2			2		
	塑 性 加 工 学	2		2			
	応 用 機 構 学	2		2			
	流 体 機 械	2	2				
	制 御 工 学 特 論	2				2	
	電 磁 気 応 用 工 学	2			2		
	レ ー ザ ー 応 用 計 測	2		2			
	集 積 回 路 設 計	2	2				
	伝 送 シ ス テ ム 工 学	2		2			
	信 号 処 理 特 論	2			2		
	音 響 工 学	2			2		
	計 算 機 シ ス テ ム	2				2	
	シミュレーション工学	2			2		
	セ ン サ 工 学	2				2	
小 計	30	6	8	10	6		
開 設 単 位 合 計		56以上	12以上	18以上	14以上	10以上	

専攻科

機械電気システム工学専攻

(平成26年度以降入学者)

必修 選択 の別	授 業 科 目	単位数	学年・学期別割当				備 考
			1年		2年		
			前期	後期	前期	後期	
必修科目	専 攻 科 研 究 I	8	4	4			
	専 攻 科 研 究 II	8			4	4	
	専 攻 科 実 験	2	2				
	創 造 工 学 演 習	2		2			
	応 用 解 析 特 論	2		2			
	固 体 物 理 学	2		2			
	小 計	24	6	10	4	4	
必修 科目 選択	イ ン タ ー ン シ ッ プ	2	2				
	長 期 インターンシップ	3～4	3～4				
	小 計	2以上	2以上				
選 択 科 目	材 料 力 学 特 論	2	2				
	材 料 設 計 学	2			2		
	塑 性 加 工 学	2		2			
	応 用 機 構 学	2		2			
	流 体 機 械	2	2				
	制 御 工 学 特 論	2				2	
	電 磁 気 応 用 工 学	2			2		
	レ ー ザ ー 応 用 計 測	2		2			
	集 積 回 路 設 計	2	2				
	伝 送 シ ス テ ム 工 学	2		2			
	信 号 処 理 特 論	2			2		
	音 響 工 学	2			2		
	計 算 機 シ ス テ ム	2				2	
	シミュレーション工学	2			2		
	セ ン サ 工 学	2				2	
小 計	30	6	8	10	6		
開 設 単 位 合 計		56以上	12以上	18以上	14以上	10以上	

専攻科

物質工学専攻

(平成25年度入学者)

必修 選択 の別	授 業 科 目	単位数	学年・学期別割当				備 考
			1年		2年		
			前期	後期	前期	後期	
必修 科目	専 攻 科 研 究	16	4	4	4	4	
	専 攻 科 実 験	2	2				
	創 造 実 習 II	2		2			
	小 計	20	6	6	4	4	
必修 科目 選択	イ ン タ ー ン シ ッ プ	2	2				
	長 期 インターンシップ	3～4	3～4				
	小 計	2以上	2以上				
選 択 科 目	反 応 速 度 論	2		2			
	構 造 有 機 化 学	2	2				
	生 物 資 源 利 用 化 学	2	2				
	工 業 分 析 化 学	2	2				
	応 用 電 気 化 学	2			2		
	高 分 子 材 料 化 学	2			2		
	高 分 子 合 成 化 学	2		2			
	ゲ ノ ム 工 学	2		2			
	小 計	16	6	6	4	0	
開 設 単 位 合 計		38以上	12以上	12以上	8以上	4以上	

専攻科

物質工学専攻

(平成26年度以降入学者)

必修 選択 の別	授 業 科 目	単位数	学年・学期別割当				備 考
			1年		2年		
			前期	後期	前期	後期	
必修 科目	専 攻 科 研 究 I	8	4	4			
	専 攻 科 研 究 II	8			4	4	
	専 攻 科 実 験	2	2				
	創 造 実 習 II	2		2			
	小 計	20	6	6	4	4	
必修 科目 選択	インターンシップ	2	2				
	長期インターンシップ	3～4	3～4				
	小 計	2以上	2以上				
選 択 科 目	反 応 速 度 論	2		2			
	構 造 有 機 化 学	2	2				
	生 物 資 源 利 用 化 学	2	2				
	工 業 分 析 化 学	2	2				
	応 用 電 気 化 学	2			2		
	高 分 子 材 料 化 学	2			2		
	高 分 子 合 成 化 学	2		2			
	ゲ ノ ム 工 学	2		2			
	小 計	16	6	6	4	0	
開 設 単 位 合 計		38以上	12以上	12以上	8以上	4以上	

一 般 科 目

共 通 專 門 科 目

教科目名: **総合実践英語 I** (**Practical English I**)

担当教員: 主 濱 祐 二

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (F) () ()

授業の概要		
この授業では、(1) 国際語としての英語の言語・文化的背景や効果的学習法の基本を理解する、(2) 様々な科学英語テキストや論文を読みその内容について発表する、(3) 動画の「生きた英語」で発音の精度や語彙力を高める、ことを狙いとします。加えて、(4) 毎回課題も課すので、授業外学習も必要です。(詳細は初回授業日に指示します)		
関連科目: 本科の英語科目すべて、工業英語、国際政治、歴史(特に世界史)		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間	1 英語の背景や学習法等に関する講義 (6) 2 科学英語文献の内容発表 3 e ラーニングによる発音・語彙トレーニング 4 毎回の課題提出 確認テスト 1 (1)	・英語の背景的知識を理解する ・科学英語文献の概要を説明できる ・英語の発音と語彙力に向上が見られる ・授業外学習に積極的に取り組んでいる
前 期 末	上記 1～4 を継続 (5) 確認テスト 2 (1) プレゼンテーション (準備・発表) (2)	・英語の効果的学習法等を理解する ・科学英語文献の概要を説明し考察を加えられる ・英語の発音と語彙力に向上が見られる ・授業外学習に積極的に取り組んでいる
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: EnglishCentral	著者: e ラーニング教材 発行所:
参考書	書名: カガク英語ドリル	著者: 柳下貢崇他 発行所: シーエムシー出版
評価方法と基準	授業への参加および発表状況 20 %, 課題や e ラーニングへの取り組み状況 20 %, 確認テスト 30 %, プレゼンテーション 30 % の割合で総合的に評価し、60 % 以上を合格とする。	
オフィスアワー	授業日の放課後	

教科目名: **総合実践英語 II**

(Practical EnglishII)

担当教員: 阿 部 秀 樹

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (F) () ()

授業の概要

TOEIC400 点以上を受講生全員が達成することを目指します。すでに 400 点を達成した受講生については、500 点を達成することを目指します。この授業は TOEIC 対策が柱となっていますが、ただ単に得点力を高めるスキルを学ぶだけでなく、これまで学んだ語句や文法の復習や英語を書く力を高めることにも力を入れます。

関連科目: 総合実践英語 I

授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	Unit 1 Arts & Amusement (1) Unit 2 Travel (1) Unit 3 Amusement (1) Unit 4 Meetings (1) Unit 5 Personnel (1) Unit 6 Shopping (1) Unit 7 Advertisement (1) Unit 8 Daily Life (1)	・芸術/娯楽、ランチ/パーティー、医療/健康および交通/旅行に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・注文/買い物、工場/生産、研究/開発およびコンピューター/科学技術に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・品詞を正しくかつ即座に区別することができる。 ・文の構造が正しくかつ即座に把握できる。 ・リスニング、リーディングを問わず、5 割以上の正解率で、できるだけ迅速に答を選ぶことができる。
後期 末	Uni 9 Office Work (1) Unit 10 Business (1) Unit 11 Traffic (1) Unit 12 Banking & Finance (1) Unit 13 Media (1) Unit 14 Health & Welfare (1)	・雇用/昇進、広告/人事、電話/伝達、銀行/金融に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・オフィスでの仕事/事務用品、住宅/資産、ビジネス/経営に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・リスニング、リーディングを問わず、6 割以上の正解率で、迅速に答を選ぶことができる。
	後期末試験 (0)	

合計 15 週

教科書	書名: 一歩上を目指す TOEIC テスト	著者: 北尾他	発行所: 朝日出版
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	試験 40 %、TOEIC(IP、公開ともに可)30 %、小テスト 20 %、授業への取り組み 10 %で総合的に評価する。なお、TOEIC の得点は、(TOEIC 得点/100)x100 によって 100 点満点に換算する。		
オフィスアワー	授業日の 15:50 から 17:00		

教科目名: **社会思想史**

(History of Social Thoughts)

担当教員: 遠 藤 憲 子

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (B) () ()

授業の概要		
経営学の観点から社会思想史を考察する。一般に社会システムは変化を嫌うが、新しいテクノロジーは大きく社会を変え思想にも大きな影響を与えてきた。ここでは、その歴史を学ぶとともに、個人と社会をつなぐ組織の変遷についても理解を深める。		
関連科目: 経営工学		
	授業内容 (W)	達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 技術と社会 (4) 1) 科学技術とは何か。 ① 技術を取り巻く思想の理解 ② イノベーションとは何か ③ 市場と社会 2) 技術と社会を考える。 (3) ① ルネッサンス、産業革命、戦争史と科学技術 ② イノベーション概論と具体例 (蒸気機関車、自動車、IT、スマートフォン)	1. スノーの「技術と文化」、ギボンズの「現代社会の知の創造」、ブライアン・アーサーの「テクノロジーとイノベーション」が理解できる。 2. シュムペーター理論と思想が理解できる。 3. アダム・スミスの思想について理解できる。 4. シュムペーター以降のイノベーション理論が理解できる。 5. 歴史上の大きなイノベーション技術と社会への影響が理解できる。
後期 末	2. 組織と管理 (3) 1) 組織の合理的側面 ① 生産効率を上げる管理手法の変遷 2) 組織の自然システム重視側面 3. 組織と個人 (5) 1) 第2次世界大戦以降の日本産業史 2) 日本産業社会を支えた技術者たち 3) 企業が引き起こした問題と社会的責任について	6. テイラーの科学的管理手法、品質管理、トヨタ方式が理解できる。 7. 人間や関係性を重視する経営手法が理解でき合理的経営手法との違いについて理解できる。 8. 企業の社会的責任および技術者と企業および社会に対する責任について理解できる。
合計 15 週		
教科書	書名: 著者: 発行所: 講義前に適宜指示する。	
参考書	書名: 著者: 発行所: 講義前に適宜指示する。	
評価方法と基準	課題レポート3回で90%, 授業への取り組み状況10%で総合評価する。60点以上を合格とする。	
オフィスアワー	授業日の午後、時間は別途指示する。	

教科目名: **日本学特論**

(Introduction to Japanology)

担当教員: 山 田 充 昭

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (B) () ()

授業の概要		
基本的な史料の読解を通して、日本古代の政治・社会等の諸相を把握し、日本人の意識・観念・価値観の源泉を理解する。また、様々な研究学説等の概要を、的確かつ簡潔に発表することができる。ゼミナール形式で行うため、授業の際、受講者の発表・意見交換は必須。		
関連科目: 歴史 I、歴史 II、国際政治		
	授業内容 (W)	達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 儒教と中華意識 (1) 2. 律令 (2) 3. 天皇と貴族 (2) 4. 生と死 (2) (1)	○日本の古代政治を特徴付ける儒教・律令・天皇制・貴族制等を理解し、それらの概要を的確かつ簡潔に発表できる。
後期 末	5. 罪と罰 (1) 6. 災害と福祉 (2) 7. 神道 (1) 8. 仏教 (1) 9. 陰陽道 (2)	○死生観、罪の意識や処罰のあり方、自然災害のとりえ方等、古代人の意識や観念を理解し、それらの概要を的確かつ簡潔に発表できる ○日本古代の政治や社会に大きな影響をおよぼした神道・仏教・陰陽道の本質を理解し、それらの概要を的確かつ簡潔に発表できる。
合計 15 週		
教科書	書名: なし 著者:	発行所:
参考書	書名: なし 著者:	発行所:
評価方法と基準	受講者全員が、必ず1回は要旨(レジュメ)を作成した上での報告を担当。発表の分かりやすさ、質疑応答の適正度、要旨の内容等を100点満点で評価する(40%)。これとは別に、期末試験を行う。同試験は、達成目標にそった重要項目について論述形式で出題。100点満点で評価する(60%)。以上の二要素を総合的に評価し、100点満点中60点以上を合格とする。	
オフィスアワー	授業実施日の15:40~16:40	

教科目名: **総合技術論**

(General Technology)

担当教員: 専攻科指導教員・非常勤講師

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (D) () ()

授業の概要		
専攻科担当教員および第一線で活躍する学外の研究者が1回ずつ講義を担当する。各教員の研究関連分野の科学史や人間社会との関わり、最新技術や研究開発の現状など技術に関する幅広い教養を身につける。他分野の技術知識を学び、広い視野と発想力を育成すること目的とする。		
関連科目: 技術者倫理		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1. クラウン減速機の開発 (佐々木) (1) 2. 次世代電池のための電池材料設計 (森永) (1) 3. 真空技術 (矢吹) (1) 4. 光の吸収・放出と応用技術 (瀬川) (1) 5. VLSI技術 (佐藤 (淳)) (1) 6. シクロデキストリンの化学とその利用技術 (飯島) (1) 7. 摩擦と技術 (加藤) (1)	1) 小さなバックラッシュを実現する減速機の開発の過程を理解し技術開発に必要な能力が理解できる。 2) 次世代電池に求められる性能と、電池材料の設計指針について理解できる。 3) 身近な真空技術と最新の真空技術を説明できる。 4) 光の吸収や放出についての原理を理解し、光が関わる様々な現象の応用技術が理解できる。 5) システム LSI の設計と応用について理解できる。 6) シクロデキストリンの基礎化学と応用可能性が理解できる。
前期末	8. 知財の重要性と活用 (佐藤 (貴)) (1) 9. 非接触給電技術の最前線 (松木 (東北大)) (1) 10. バイオマスエネルギー (末永) (1) 11. 日本のコンピュータ開発史とスパコン (金田 (東大)) (1) 12. ソフトウェア工学 (三村) (1) 13. 海洋研究開発機構 (JAMSTEC) の研究活動 (鷲尾) (1) 14. 風車の空力設計と問題点 (齊藤 (JAXA)) (1) 15. 自然エネルギーの可能性と課題 (本橋) (1)	7) 摩擦に伴う諸現象を論理的に説明し、摩擦の利用法を考えることができる。 8) 知的財産とは何か。技術開発における知財の意義と重要性、活用等について理解できる。 9) 携帯、電気自動車、医療などに応用される世界最先端の非接触給電先端技術の概要が理解できる。 10) バイオマスにエネルギーに関する最新研究の概要が理解できる。
後期中間		11) 日本固有のパラメトロン計算機開発史を通してパイオニア精神を学び、最新のスパコンが理解できる。 12) ソフトウェア開発におけるシステム分析／設計／実装およびオブジェクト指向の概念が説明できる。 13) 海洋資源開発の現状および深海調査活動の意義について理解できる。 14) 風車を設計する場合の空気力学的なポイントと現在の風車の問題点が理解できる。
後期末		15) 風力、水力、太陽エネルギーなどの自然エネルギーの特徴と可能性および課題について理解できる。
合計 15 週		
教科書	書名: 適宜プリントを配布 著者: 発行所:	
参考書	書名: 必要に応じて指示する。 著者: 発行所:	
評価方法と基準	各テーマ毎に、試験または課題レポート作成を行い100点満点で評価する。総合評価は、すべての試験またはレポート評価の平均点とする。60点以上を合格とする。レポートの評価の観点は、実験レポートの評価観点 (表3-2科目評価表を参照) に準じる。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:00	

教科目名: **実践的デザイン工学演習**

(Practice for Pragmatic Design Engineering)

担当教員: 穴戸道明・宝賀剛・佐藤司・小野寺良二

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 学修単位 (実験・実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (A) () ()

授業の概要		
エンジニアリングデザインとは、「社会ニーズを満たす人工物的事物を創造し管理するため、必ずしも正解のない問題に対し実現可能な解を見つけ出して行くこと」である。合宿形式のプロジェクト式参加体験型カリキュラムにより、経済性・安全性・倫理性等の観点から問題点を認識し、制約条件下で解を見出す能力、継続的に計画し実施する能力、コミュニケーション能力、チームワーク力などの育成を図る。 関連科目: 地球環境科学、エネルギー変換工学、技術者倫理		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	【事前調査】 (1) 1) 学校教員の有する研究シーズの予習 (把握・理解) 【現地合宿:(グループワーク)】 (9) 1) 課題の指示と説明 2) 課題の検討・調査・解決法の立案 3) 製作 4) 地域課題の調査, 抽出, 改善案の立案・討論 5) プロポーザルの準備・資料作成 6) プロポーザル	1. 地域貢献や公益確保およびボランティア活動の意義と役割を理解し, 協働かつ能動的に行動できる. 2. 製作対象に要求される機能を正しく理解することができる. 3. 独創的なアイディアに基づく設計ができる. 4. 機能を実現するための技術的な問題点を見出すことができる. 5. 問題解決のための方策を自力で探し, またグループでディスカッションができる. 6. 必要な加工や調査などを能動的に行動に移すことができる. 7. 自分の設計を分かりやすく口頭発表することができる. 8. 他者の発表内容を理解し討論することができる.
前期末	【講義・講演聴講】(教員および外部招聘講師) (4) 品質・環境・信頼性・経済性・マーケティングなどの観点などから, エンジニアが具備すべき要件・役割について聴講する. 【成果発表 (プロポーザル)】 (1) 合宿を行った指定地域の要求事項を満たすアプローチについて, 一般を対象としたプロポーザルを行う.	
後期中間		
後期末		
合計 15 週		
教科書	書名: 各教員・講師により必要に応じ適宜プリントを配布 著者: 発行所:	
参考書	書名: 適宜紹介する 著者: 発行所:	
評価方法と基準	プロポーザルによる地域関係者の評価 (40 %), プレゼンテーションによる教員評価 (25 %), 自学自習により調査した取組みを合わせた全実習活動をまとめた演習報告書 (25 %), 取組姿勢 (10 %) により評価し, 60 点以上を合格とする.	
オフィスアワー	演習終了後, 1 時間程度	

教科目名: **応用代数**

(Applied Algebra)

担当教員: 野々村 和 晃

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (C) () ()

授業の概要

本科で修得した線形代数の知識を発展させ、ベクトル空間と線形写像について学ぶ。

関連科目: 数学 I(1・2・3 年)、数学 II(1・2・3 年)、応用数学 (4・5 年)

授業内容 (W)		達成目標
前 期 中 間	1. ベクトル空間 (1)	・ベクトル空間とは何かを理解する。
	2. 部分空間 (1)	・ベクトル空間の部分空間とは何かを理解する。
	3. 1 次独立・1 次従属 (1)	・1 次独立と1 次従属の意味を理解し、与えられたベクトル
	4. 基底と次元 (1)	が1 次独立か1 次従属かを判定できるようになる。
	5. 基底と次元 (2) (1)	・ベクトル空間とその部分空間の次元を求められるように
	6. ベクトルの成分 (1)	なる。
	7. 総合演習 (1)	・ベクトルを与えられた基底について成分表示できるようになる。
	8. 定期外試験 (1)	成分表示することで、有限次ベクトル空間は有限次数ベクトル空間と同一視できることを理解する。
前 期 末	9. 線形写像 (1)	・単射、全射、全単射、合成写像の意味を理解する。線形写
	10. 線形写像の行列表現 (1)	像とは何かを理解する。
	11. 像空間と核空間 (1) (1)	・線形写像は行列で表されることを理解し、線形写像を表す
	12. 像空間と核空間 (2) (1)	行列を求められるようになる。
	13. 線形変換 (1) (1)	・像空間と核空間の意味を理解し、それぞれの次元を求めら
	14. 線形変換 (2) (1)	れるようになる。また、次元の関係を理解する。
(期末試験) (0)		・線形変換の場合、線形写像で得られたことがどのように特 殊化されるかを学ぶ。
後 期 中 間		
後 期 末		

合計 15 週

教科書	書名:	著者:	発行所:
参考書	書名: 線形代数 基礎線形代数セミナー	著者: 大関清太 横田一郎	発行所: 森北出版 現代数学社
評価方法と基準	定期試験 35%, 定期外試験 35%, レポート 20%, 授業への取り組み 10%をもとに総合評価し, 60点以上を合格とする。試験問題レベルは, 講義中の演習問題と同程度とする。		
オフィスアワー	授業日の16:00~17:00		

教科目名: **物理学特論**

(Advanced Lecture on Physics)

担当教員: 吉 木 宏 之

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (C) () ()

授業の概要			
半導体などの電子デバイスやレーザーの動作原理を理解する上で量子力学と統計力学の知識は必要である。本講義では、前半に量子力学の基礎的概念とシュレーディンガー方程式および波動関数について理解し、その応用例を学ぶ。後半では統計力学の手法と固体の比熱や磁性現象の微視的理解について学ぶ。定性的理解に留まらず、簡単な物理モデルの数理解析が出来ることを目標とする。			
関連科目: 応用物理、応用数学、固体物理学			
授業内容		(W)	達成目標
前 期 中 間	1. 現代物理学への導入	(1)	1. プランクの量子仮説、物質波を理解できる。また、物質を微視的に理解する準備ができる。
	2. 量子力学の考え方	(1)	2. シュレーディンガー波動方程式を記述できる。
	3. 固有関数とエネルギー固有値	(1)	3. 無限井戸型ポテンシャル内の粒子の波動関数、エネルギー固有値を導出できる。
	4. 水素原子の構造	(1)	4. 水素原子のエネルギー準位と電子軌道を理解できる。
	5. スピンと元素の周期律	(1)	5. パウリの排他律と多電子原子の構造を説明できる。
	6. 分子や固体の構造	(2)	6. 水素分子の構造や固体のエネルギーバンドの概念を理解できる。
(確認試験)		(1)	
前 期 末	7. 熱力学と気体分子運動論	(1)	7. 気体の状態方程式を原子・分子の運動論から説明できる。
	8. 統計力学の考え方	(1)	8. エルゴード定理と等重率の原理を理解する。
	9. 分配関数と自由エネルギー	(1)	9. ボルツマン因子と分配関数を理解し、多自由度系の自由エネルギーを記述できる。
	10. 2 準位系の統計力学	(1)	10. 2 準位系のエネルギー、熱容量を分配関数から計算できる。また、負の温度とレーザーの原理について説明できる。
	11. 磁性体の統計力学	(1)	11. 磁性体の相転移を Ising 模型を用いて説明できる。
	12. フェルミ統計と半導体	(2)	12. 電子の集団の Fermi-Dirac 統計について理解し、金属の Fermi 準位や n 型・p 型半導体の構造を説明できる。
(前期末試験)			
後 期 中 間			
後 期 末			
合計 15 週			
教科書	書名: 量子力学・統計力学入門	著者: 星野公三・岩松雅夫	発行所: 裳華房
参考書	書名: 基礎物理学選書 2 量子論 基礎物理学選書 10 統計力学	著者: 小出昭一郎 市村 浩	発行所: 裳華房 裳華房
評価方法と基準	授業中に行なう確認試験 20%、期末試験 40%、課題レポート 30%、授業への取り組み姿勢 10% で達成度を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:30~17:30		

教科目名: **技術者倫理**

(**Engineering Ethics**)

担当教員: 穴 戸 道 明

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (B) () ()

授業の概要		
技術は経済成長とともに高度化、複雑化および多様化を加速している。同時に事故や環境破壊、ひいては人命に関わる惨事も多発している。これらの背景を、技術者の倫理的側面からみると、未然に防げたケースが多い。なぜ技術者に倫理が必要かといった問いにその重要性や社会的背景を説く。そして自発的に「専門的職業人」としてのあり方を学ぶ。		
関連科目: 地球環境科学、エネルギー変換工学、安全工学		
授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 期末		
後期 中間	1) 専門的職業人と倫理観 (技術者倫理とは) (1) 2) 企業活動で優先すべきもの (1) 3) 専門的職業人のあるべき姿 (課題と責任) (1) 4) 倫理規定・倫理綱領・グループワーク ① (1) 5) グループワーク ① 発表と討論 (応用倫理) (1) 6) イノベーションと環境問題 (1) 7) リスクとトレードオフ (1) 中間試験 (1)	1) 技術者が社会に対して自覚すべき責任の概念やその活動の規範について理解できる。 2) 技術者と社会の関連について理解し説明できる。 3) これからの企業活動は、自然と調和する必要があることを理解し、工学技術上の諸問題について自然との調和の実践について説明できる。 4) グループワークで授業以外の時間帯を用いて調査を行い、自発的な課題への取り組み姿勢を養う。
後期 期末	8) 法の枠組みと法規制の意味 (1) 9) 製造物責任と知的財産権 (1) 10) 内部告発と告発者の保護 (1) 11) テクノロジーアセスメント・グループワーク ② (1) 12) グループワーク ② 発表と討論 (事例分析) (1) 13) 事例分析 (設計と安全性) (1) 14) 歴史や先人より学ぶ倫理観 (1) (期末試験) (0)	1) 法の枠組みと必要性を理解し、工学倫理に関する法律について説明できる。 2) 事例分析を通して、技術者が自覚すべき責任の概念や活動規範について説明できる。 3) 最近の工学倫理上の事例を複数挙げ、説明できる。 4) グループワークを通し、課題に対して議論を掘り下げることにより、自律性とプロとしての意識を持ち議論することができる。
合計 15 週		
教科書	書名: 適宜プリントを配布 著者: 発行所:	
参考書	書名: 適宜紹介する 著者: 発行所:	
評価方法と基準	自学自習により調査した事例を基に解答する設問を含む中間試験 40%, 学年末試験 (レポート提出) 60% で達成度を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。 試験問題のレベルは、プリントや参考書の演習問題程度とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:00	

教科目名: **データ解析**

(Data Analysis)

担当教員: 上 松 和 弘

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
実験データを整理して、何らかの結論を導くときに必要な手法である回帰分析を学習する。また、2項分布や正規分布などの確率分布を学び、統計的な結論を導くときに必要な推定・検定の概念を学習する。具体例を通じて概念に慣れてもらう。授業中の演習問題や小テスト・レポートなどで一層の理解を図る。		
関連科目: 数学 I (1・2・3年)、数学 II (1・2・3年)、応用数学 (4・5年)		
授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 資料の整理 (1) 平均・分散・標準偏差・相関係数 (1) (2) 回帰直線 (2) 2. 確率分布 (1) 確率 (1) (2) 確率分布 (1) (3) 2項分布・正規分布 (2) (小テスト) (1)	1. 資料の整理 (1) 平均・分散・標準偏差・相関係数が計算できる。 (2) 回帰直線を求めることが出来る。 2. 確率分布 (1) 条件付確率が求められる。 (2) 確率分布の概念と期待値・分散が説明できる。 (3) 2項分布・正規分布の概念が理解できる。
後期 末	3. 標本論 (1) 標本平均・標本分散の分布 (2) (2) χ^2 乗分布 (2) 4. 推定・検定 (1) 推定 (1) (2) 検定 (2) (学年末試験) (0)	3. 標本論 (1) 標本平均と標本分散の分布が理解できる。 (2) χ^2 -2 乗分布や t-分布の概念が理解できる。 4. 推定・検定 (1) 母平均・母分散の推定ができる。 (2) 検定ができる。帰無仮説の概念が理解できる。
合計 15 週		
教科書	書名: 新訂 確率統計 著者: 高遠節夫, 他 発行所: 大日本図書	
参考書	書名: 著者: 発行所:	
評価方法と基準	学年末試験 40%、小テスト 30%、レポート 20%、授業中の取組状況 10% で総合評価し、60点以上を合格点とする。 各試験においては、達成目標に則した内容を出題する。	
オフィスアワー	授業日の 16:00 ~ 17:00	

教科目名: **実践電気電子工学**

(Practice of Electrical and Electronic Engineering)

担当教員: 渡 部 誠 二

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
エレクトロニクスの知識は、電気電子系以外の学生にとっても非常に重要である。ここでは、電気磁気学から情報にわたって幅広くエレクトロニクスの基礎を学んでゆく。		
関連科目: 電気磁気学、電子回路、論理回路		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間	電気磁気学の基礎 (2) 交流回路の基礎 (2) 電子デバイス (2) 電磁波と光 (2)	1. 電気・磁気現象の概要がわかる。 2. 交流回路の基本的な解析ができる。 3. ダイオード、トランジスタの動作原理がわかる。 4. 電磁波と光の性質がわかる。
前 期 末	電気通信 (2) 最近のエレクトロニクス技術 (5) (期末試験) (0)	5. 通信方式の原理を理解できる。 6. 各自の専門分野で、電気・電子系分野と関連のある最新技術について調査し、発表をする。発表をとおして、さらに調査内容について理解が深められる。
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: エレクトロニクス入門 著者: 樋渡 涓二	発行所: コロナ社
参考書	書名: 著者:	発行所:
評価方法と基準	期末試験 40%, レポート 30%, プレゼンテーション 30% として総合的に評価する。各試験においては、達成目標に則した内容を選定して出題する。試験問題のレベルは、教科書および板書、授業ノートと同程度とする。総合評価で 60 点以上を合格とする。	
オフィスアワー	月曜日～金曜日 12:15～13:00	

教科目名: 応用コンピュータグラフィックス (Application of Computer Graphics)

担当教員: 三 村 泰 成

学年・学科/専攻名: 1～2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
CG の基礎を学び、まず、コンピュータ上で物体がどのように扱われるかを理解する。そして、パラメトリック曲線や曲面を学ぶことで、物体をどのように数値化するかを概説する。さらに数値解析の可視化の基礎を学び、工学分野に CG がどのように応用されているかを学ぶ。また、モーションキャプチャと CG の関係についても理解する。		
関連科目: アルゴリズム入門 (本科)、数値計算 (専攻科)		
	授業内容 (W)	達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. CG の基礎 1.1 アフィン変換, 色の取り扱い (2) 1.2 ポリゴン近似 (1) 1.3 レンダリング概要 (2) 1.4 パラメトリック曲線, 曲面 (2) (後期中間試験) (1)	・コンピュータグラフィックスの基礎であるアフィン変換を理解し、三次元の座標変換ができるようになる。 ・コンピュータで色を取り扱うための基本である光の 3 原色, 色相, 彩度, 明度を利用できるようになる。
後期 末	2. 物理シミュレーションと可視化の関係 (1) 3. 等高線, 等値面, ベクトル表示 (1) 5. 流線, パーティクルプロット (2) 6. 3D-CAD との関係 (1) 7. モーションキャプチャ概説 (2) (学年末試験) (0)	・物理現象と CG の関係を理解できる。 ・等高線, 等値面を理解し, 利用することができる。 ・流体可視化 (流線, パーティクルプロット) について理解し, 利用することができる。 ・CG では人間の動作をどのように構築しているかを学び, 周辺技術を応用できる。
合計 15 週		
教科書	書名: ノート中心の講義 著者: 必要に応じて資料を配布 発行所:	
参考書	書名: 図解雑学コンピュータグラフィックス 著者: 山田宏尚 発行所: ナツメ社	
評価方法と基準	後期中間試験 (40%), 学年末試験 (50%), 自学自習のための課題 (10%) を総合評価し, 60 点以上を合格とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ～ 17:00	

教科目名: システム計画学

(System Planning)

担当教員: 竹 村 学

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (D) () ()

授業の概要

これまでに学んできた基礎的な情報処理技術を駆使して、実践的な問題を解析するための理論を学習する。従来の解析手法に加えて近年注目されている解法についても積極的に取り入れて学習し、実践力を育成する。

関連科目: 数値解析

授業内容 (W)		達成目標
前 期 中 間	1. システム工学序論 (2)	1. システム工学の概念を理解することができる。システムの分類を行うことができる。 2. (1) 対象の問題をグラフ理論に沿って頂点と辺によって記述することができる。 (2) 対象問題を数値実験用に行列形式で記述することができる。
	2. システム表現 (2) (1) グラフ表現 (2) (2) 行列表現 (2) (中間試験) (1)	
前 期 末	3. システムの最適化 (3) (1) 線形計画法 (3) (2) 分枝限定法 (3) (3) 遺伝的アルゴリズム (2) (前期期末試験) (0)	3. (1) 最適化問題を解く際の数値計画法の基本となる線形計画法を理解することができる。シンプレックス法を理解することができる。 (2) 最適解法の一つである分枝限定法の原理を理解することができる。 (3) 近似解法として注目されている遺伝的アルゴリズムの原理を理解することができる。
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: システム工学 著者: 古川正志	発行所: コロナ社
参考書	書名: 教員作成資料 著者:	発行所:
評価方法と基準	レポート 10 %、小テスト 20 %、中間試験 35 %、期末試験 35 % で評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。小テストは学習した解法ごとに行う。試験問題のレベルは教科書章末の演習問題と同程度とする。自学自習を目的に、前回の講義内容に沿ったミニテストを実施する。(小テストの評価に含める)	
オフィスアワー	講義実施日の 16 : 00 ~ 17 : 00	

教科目名: **材料科学**

(**Material Science**

)

担当教員: 粟 野 幸 雄

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
材料物性の基礎となる固体中の電子のふるまい及び種々の電気伝導現象の間の差異について学び導体、半導体、絶縁体の区別について理解する。さらに材料の電氣的、磁氣的性質と電子構造との関係について学ぶ。また、固体分析の基本であるX線回折分析の原理について学ぶ。		
関連科目: 無機材料化学、固体構造化学		
	授業内容 (W)	達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 電子構造 1) 分子構造による説明 (3) 2. 電氣的性質 1) 導電性 (2) 2) 誘電性 (2)	1. 固体を1つの巨大分子と考え、分子軌道法を用いて固体の電子構造を定性的に理解できる。 2. 電氣的性質には2つの面があり、1つは伝導性であり、もう1つは誘電性である。前者は電荷担体の動きに、後者は電荷の分極に由来することが理解できる。 無機固体は電気伝導率、あるいはその逆数である抵抗率により、金属に代表される良導体、半導体、絶縁体に分類され、さらに極低温で抵抗率がゼロになる超伝導体加わることが理解できる。
後期 末	3. X線回折分析 1) 分析法の原理 (2) 2) 結晶学の基礎 (1) 4. 磁氣的性質 1) 磁性体の分類 (1) 2) 磁性体の用途 (2) 5. セラミックス粉体の製造と成型 (2) 期末試験 (0)	3. 回折現象とX線回折分析の原理を理解し、結晶学の基礎を理解し、定性分析に応用できる。また、測定値から格子定数の算出ができる。 4. 磁性体の分類と用途を実用材料を基に理解できる。 5. セラミックス粉体の製造と成形について、どのような方法があるかと、その内容を説明できる。
合計 15 週		
教科書	書名: 基礎固体化学 著者: 村石治人 発行所: 三共出版	
参考書	書名: キッテル固体物理学入門 材料科学 3 著者: 宇野良清ほか訳 材料科学 3 発行所: 丸善 倍風館	
評価方法と基準	授業への取り組み (レポート提出状況・内容) 10 %、小テスト 40 %、期末試験 50 %によって総合的に評価する。各試験においては達成目標に則した内容を出題する。試験問題のレベルは、教科書および板書、授業ノートと同程度とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 12 : 30-13 : 00、または 16 : 00-17 : 00	

教科目名: **数値計算**

(Numerical Calculation)

担当教員: 内 山 潔

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (D) () ()

授業の概要		
本講義では数値計算の基礎からその応用までを講義する。始めに計算機を使う上で避けることのできない誤差の発生と伝搬、その抑制手法などについて学ぶ。これらの基本的な事項を踏まえて、方程式の解法、曲線の推定、常微分方程式の解法など数値計算に広く応用されている代表的な計算方法について講義する。本講義では各单元ごとに簡単な例題について課題を提出を求める。実習時間は特に設けないので自由時間を利用して課題の作成を行うこと。 関連科目: 応用数学、情報処理		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間	1. 数値計算の基礎 (2) 2. 方程式の解 (2) 3. 曲線の推定 (ラグランジュ補間、スプライン補間) (3) (前期中間試験) (1)	1. 有限桁の計算に伴う誤差について理解し、簡単な例については概算できる。 2. 二分法、ニュートン法について理解し、簡単な例題に適用できる。 3. ラグランジュ補間、スプライン補間について理解し、簡単な例題に適用できる。
	4. 曲線の推定 (最小二乗法) (2) 5. 常微分方程式 1) オイラー法 (3) 2) ルンゲ・クッタ法 (2) (前期末試験) (0)	4. 最小二乗法について理解し、簡単な例題に適用できる。 5. 1) 常微分方程式に用いられる基本的な、差分について理解する。最も基本的なオイラー法を常微分方程式に適用できる。 2) 改良された差分であるルンゲ・クッタ法を使い常微分方程式を解くことができる。
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: 理工系の基礎数学 8 数値計算 著者: 高橋大輔 発行所: 岩波書籍	
参考書	書名: 入門ソフトウェアシリーズ ① C 言語 著者: 河西朝雄 発行所: ナツメ社	
評価方法と基準	前期中間試験 35 %、前期末試験 35 %、レポート 20 %、出席・受講態度等 10 % で総合的に評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。各期間における試験の出題範囲は各期間内で行った講義の内容とする。レポートの課題は自学自習を目的に教科書章末の演習問題とし、試験問題も教科書中の例題や章末問題と同程度とする。	
オフィスアワー	随時	

教科目名: **経営工学**

(Management Engineering)

担当教員: 江口宇三郎・神田和也・當摩栄路

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要			
本講義では、ISO9001 を基本とした一般企業が健全経営を維持向上するために必要な品質マネジメントシステムならびに生産性向上などの最新手法について学び、企業の経営戦略及び社会的信用の一端について理解し企業活動の概要を修得する。また、経営学で実践的に使われる設計方法である品質工学を取り上げる。品質工学は、設計論の立場から品質を定量的に捉える手法であり、特に品質獲得の実践的な手段であるパラメータ設計（ロバスト設計）を学ぶ。			
関連科目： 生産工学、技術者倫理、環境工学			
授業内容			達成目標
		(W)	
前期 中間	1. 品質マネジメントシステム		1. 企業の健全経営の維持向上および商品の安定性・安全性をより高めるために策定された国際規格について理解できる。 2.1 品質工学の概要を理解できる。 2.2 直交表の使い方を理解し、最適化手法であるパラメータ設計について説明できる。 2.3 最適化事例を参考にして、パラメータ設計の手順が説明できる。
	1. 1 ISO9001 の概要	(1)	
	1. 2 ISO9001 の要求事項	(2)	
	1. 3 内部監査と審査登録制度	(1)	
	1. 4 ISO9001 の導入	(1)	
	2. 品質工学		
	2. 1 品質工学概論	(1)	
	2. 2 パラメータ設計とは	(1)	
2. 3 パラメータ設計事例	(1)		
前期 末	2. 4 MTシステムとは	(1)	2.4 MTシステムと呼ばれるパターン認識技術の基礎を理解できる。 2.5 パターン認識技術の応用分野を理解し、判断・予測などの基本事例を活用できる。 3. グローバル経済に向けて、企業と取り巻く環境と望まれる人材について理解できる。
	2. 5 MTシステムの応用分野と基本事例	(1)	
	3. 企業と取り巻く環境と求められる人材	(5)	
	①～⑤：客員教授5名による講義		
	(前期末試験)	(0)	
後期 中間			
後期 末			
合計 15 週			
教科書	書名: ISO9000 入門 基礎から学ぶ品質工学	著者: 上月宏司、井上道也 小野元久（編著）	発行所: 日本規格協会 日本規格協会
参考書	書名: 適時講義において紹介する。	著者:	発行所:
評価方法と基準	小試験 50 %および前期末試験 50 %の結果を総合して評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。 試験問題はそれぞれの達成目標に則した内容の問題を出題する。		
オフィスアワー	講義実施日の16:00 ～ 17:00		

教科目名: **環境化学**

(**Environmental Chemistry**)

担当教員: 小 谷 卓

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (C) () ()

授業の概要		
地球規模の環境問題と日本における環境問題について、化学物質の移動・循環および環境への影響の視点から講義する。この講義を通して、環境汚染物質の発生源とその対策、環境保全の方策について理解を深めて、環境に優しい化学技術のあり方を考えさせる。		
関連科目: 環境科学、環境生態学、環境とエネルギー		
授業内容		達成目標
前期 中間	1. 総論 2. 地球規模の環境問題とその発生源 1) オゾン層の破壊 2) 地球温暖化 3) 酸性雨 4) その他の問題 (レポート作成：夏休み)	(1) 地球規模の環境問題の中で、オゾン層の破壊、地球温暖化及び酸性雨の問題の発生源物質を理解し、問題解決の方向を理解できる。 (2) その他の環境問題についても森林破壊・砂漠化等の現状について理解できる。 (1)
	3. 日本の環境問題の歴史とその対策 1) 水質汚染 2) 大気汚染 3) 土壌汚染 4) ゴミ問題とダイオキシン問題 4. 環境保全と 21 世紀のライフスタイル 期末試験	(1) 日本の環境問題の原点が公害問題にあり、その歴史と問題点、およびその対策等について理解できる。 (1) ゴミ問題については分別リサイクルの現状が理解でき、循環型社会形成のゴミの発生抑制について、また、ダイオキシン問題についてはダイオキシンの毒性、発生源が理解できる。 (2) 最後に 21 世紀の環境保全の方向性とライフスタイルのあり方について理解できる。 (1)
後期 中間		
後期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: 環境の化学	著者: 安藤・古田・瀬戸・秋山共著 発行所: 日新出版
参考書	書名:	著者: 発行所:
評価方法と基準	期末試験 70%、レポート 30%、をもって総合的に評価して 60 点以上を合格とする。 期末試験のレベルは達成目標に則した内容とする。 レポートは環境問題についての意識・認識度を問う内容とする。	
オフィスアワー	授業日の 16:00～17:30	

教科目名: **安全工学**

(Safety Engineering)

担当教員: 佐 藤 貴 哉

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (B) () ()

授業の概要

本講では、「実際の事故防止／自分の身を守り、他に怪我をさせない為の知識とトレーニング」を主題として、初歩の安全工学についての講義といくつかの実習を行う。さらに工場見学や事故事例検討を通じて、学生は「技術者はどのように社会の安全・安心・健康に貢献すべきか」ということを学ぶ。

関連科目: 技術者倫理

授業内容 (W)		達成目標
前 期 中 間	1. 安全第一とハインリッヒの法則 (1)	1) 安全の重要性を説明できる。 2) PL 法と製品に対する技術者の責任を説明できる。 3) 代表的な化学物質の危険性を説明できる。 4) 化学物質の環境影響と PRTR 法の趣旨が説明できる。 5,6) 安衛法を理解し、MSDS の内容が理解できる。
	2. 製造物の安全とは (2) (PL 法を技術者の立場で理解する)	
	3. 化学物質の安全-1- (性質と注意) (1)	
	4. 化学物質の安全-2- (1) (環境に与える影響—PRTR 法を理解する)	
	5. 職場の安全 (労働安全衛生とリスク管理) (1)	
	6. M S D S の重要性 (1)	
前 期 末	7. 危険予知トレーニング実習 (1)	7,8) KYT 実習と発表を行う。 9) 事故調査の実習に参加し、議論できる。 10) 化学プラントの重要安全ポイントを説明できる。 11) 安全設計のレポートを提出し、プレゼンテーションを行い、内容について議論できる。 12) 工場見学に参加し、現場での安全活動内容を知る。(工場見学は企業の都合があるので時期未定)
	8. 危険予知トレーニング成果発表とリスクアセスメント (1)	
	9. 事故調査と原因推測 (1)	
	10. 化学プラントの安全 (1)	
	11. 安全設計の演習と発表 (2)	
	12. 工場見学 (2)	
後 期 中 間	13. 学年末試験 (1)	
後 期 末		

合計 15 週

教科書	書名: 配布プリント	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	学年末試験 (50%)、KYT 演習の出席状況とグループ討議での積極性 (25%)、安全設計のレポートとプレゼンテーション (25%) で評価する。工場見学、KYT 演習とその発表 (2W)、安全設計レポートのプレゼンテーション (1W) の欠席は、正当な理由がない場合は大幅に減点するので、体調とスケジュール管理に注意を払うこと。以上の合計点数 60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	授業実施日の 16:30～18:00、その他の日は随時		

機械電気システム工学専攻

教科目名: 専攻科研究Ⅰ

(Advanced ResearchⅠ)

担当教員: 専攻科指導教員

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 必修 8 単位 通年 週 (前期 4) (後期 4) 時間 (合計 360 時間)

単位種別: 学修単位 (実験・実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (F) (G) ()

授業の概要

学生ごとに研究テーマが定められ、学生は多面的な知識・技術を統合して創造力や応用力を発揮して自主的に研究課題解決に取り組む。専攻科1年では、2年次の専攻科研究Ⅱにおける最終的な目標達成に向けた調査研究や予備の実験を行う。これによって、1) 研究遂行能力、2) 研究発表能力を身につける。研究遂行能力は、自主的、計画的、継続的な研究取り組み姿勢や創造力、考察力などを意味する。

関連科目: 本科 卒業研究、専攻科研究Ⅱ

授業内容 (W)		達成目標
前期中間	1) 研究テーマの選定と内容説明 (1) 2) 研究ノート作成 (4) ・研究達成目標や実施計画、従事時間、実験データやアイデアなどを記録する習慣を身につける。 3) 研究実施計画の作成 (2) ・年間実施計画を作成し仕事の全体スケジュールを把握する。必要に応じて詳細計画を作成する。	1) 研究遂行能力 ① 自主的、計画的、継続的な研究推進 ・研究ノート作成が継続的にできる。 (研究ノート作成のポイント) ・研究テーマの内容と達成目標が記載されている。 ・研究の実施計画表が作成され、必要に応じて見直し修正がなされている。 ・研究従事日時が記載され、ノートから研究実施状況と内容がわかる。
	4) 研究の遂行 (4) ・研究遂行サイクル (アイデアの創出・調査、改善) に従って研究活動する。 5) 研究の進捗管理 (4) ・実施結果と実施計画を時々比較し、研究の進捗管理を行う。必要に応じて実施計画を修正する。 ・指導教員に定期的に進捗報告を行い、課題点を明らかにして研究ノートに記す。	② 課題解決のための発想力、創造力が発揮できる。 ・実験装置の組立てや製作能力、ソフトウェアの作成や実現力など ③ 結果に対する客観的評価と考察力が発揮できる。
後期中間	6) 研究の遂行 (6) ・研究遂行サイクル (アイデアの創出・調査、改善) に従って研究活動する。 7) 研究の進捗管理 (7) ・実施結果と実施計画を時々比較し、研究の進捗管理を行う。必要に応じて実施計画を修正する。 ・指導教員に定期的に進捗報告を行い、課題点を明らかにして研究ノートに記す。	前期末と同じ
	8) 研究発表会の実施 (2) ・1年目の成果内容をA4判2枚(2,400～3,000字)の概要にまとめ、20分(質疑応答含む)の成果報告会で発表する。	2) 研究発表能力 ・成果報告会(1月)で所定の水準の発表ができる。

合計 30 週

教科書	書名:	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	研究遂行能力70%、発表能力30%として総合評価し、60点以上を合格とする。また、学習・教育到達目標 F) の達成要件として、発表会の評価が60点以上でなければならない。		
オフィスアワー	随時		

教科目名: 専攻科研究

(Advanced Research)

担当教員: 専攻科指導教員

学年・学科/専攻名: 1～2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 必修 16 単位 通年 週 (前期 12) (後期 12) 時間 (合計 720 時間)

単位種別: 学修単位 (実験・実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (F) (G) ()

授業の概要		
学生ごとに1つの研究テーマが与えられる。学生は多面的な知識・技術を統合して創造力や応用力を発揮して自主的に研究課題解決に取り組む。研究活動を通じて達成すべき能力目標を、1) 研究遂行能力、2) 研究発表能力、3) 研究達成能力とする。研究遂行能力は、自主的、計画的、継続的な研究取り組み姿勢や創造力、考察力などを意味する。(科目評価表3-1 参照) 関連科目: 本科 卒業研究		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1) 研究テーマの選定と内容説明 (1) 2) 研究ノートの作成 (5) 研究達成目標や実施計画、従事時間、実験データやアイディアなどを記録する習慣を身につける。 3) 研究実施計画の作成 (2) 年間実施計画を作成し仕事の全体スケジュールを把握する。必要に応じて詳細計画を作成する。	1) 研究遂行能力 ① 自主的、計画的、継続的な研究推進 ・研究ノート作成が継続的にできる。 (研究ノート作成のポイント) ・研究テーマの内容と達成目標が記載されている。 ・研究の実実施計画表が作成され、必要に応じて見直し修正がなされている。 ・研究従事日時が記載され、ノートから研究実施状況と内容がわかる。
前期末	4) 研究の遂行と進捗管理 (9) ・研究遂行サイクル (アイディアの創出・調査、実現、データ採取、データ評価・分析、考察、改善) に従って研究活動する。 ・実施結果と実施計画を時々比較し、仕事の進捗管理を行う。必要に応じて実施計画を修正する。 ・指導教員に定期的に進捗報告を行い、課題点を明らかにして研究ノートに記す。	② 課題解決のための発想力、創造力が発揮できる。 ・実験装置の組立てや製作能力、ソフトウェアの作成や実現力など ③ 結果に対する客観的評価と考察力が発揮できる。
後期中間	5) 研究発表会の実施 (2) ・1年目の成果内容をA4 1枚の概要にまとめ20分 (質疑応答含む) の中間発表報告会を実施する。 ・2年の9月に学位申請審査報告会、2月に最終研究発表会を実施する。 6) 学習成果レポートの作成 (6) 研究で修得した内容をまとめ、学位授与機構に提出する。	2) 研究発表能力 ① 専攻科1年の中間発表会 (3月上旬)、専攻科2年の最終研究発表会で所定の水準の発表ができる。 ② 最終研究発表会におけるプレゼン資料を英語で書くことができる。 3) 研究達成能力 ① 2年間に少なくとも1回の学会発表を行う。 ② 研究論文を研究指導教員と審査担当教員に提出し審査に合格する。
後期末	7) 学会発表 (1) 2年間に少なくとも1回学会発表を行う。(日本機械学会、電子・情報通信学会、日本化学会、計測自動制御学会、高専シンポジウムなど) 8) 研究論文の作成 (4) ・研究内容・成果をA4 6ページの論文にまとめる。論文の最初に、英文150語程度の要旨と4つのキーワードを書く。この他に、研究論文の要旨を500～600wordsの英文で書く。	③ 研究論文の最初に、英文で150語程度の要旨と4つのkey wordを書く。また、別途、英文で論文要旨をA4 1枚 (500～600 words) に纏めて研究指導教員および英語担当評価教員に提出し合格する。
合計 30 週		
教科書	書名: 適宜指示する。 著者: 発行所:	
参考書	書名: 理科系の作文術 理系発想の文章術 著者: 木下是雄 三木光範 発行所: 中央新書 講談社	
評価方法と基準	学会発表を行わない場合は不合格とする。総合評価は前記の条件を満たした上で、研究遂行能力20%、研究発表能力30%、研究達成能力50%の割合で100点満点で評価し60点以上を合格とする。また、学習・教育到達目標F)の達成要件として、研究発表会、研究論文、論文英文要旨の評価が60点以上でなければならない。詳細は、科目評価表3-1、-3を参照。	
オフィスアワー	随時	

教科目名: **専攻科実験** (Advanced Experiments)

担当教員: 佐藤 (淳), 武市, 本橋, 増山, 田中, 佐藤 (秀)

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 必修 2 単位 前期 週 (前期 6) (後期) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 学修単位 (実験) 鶴岡高専学習・教育目標: (C) (E) ()

授業の概要		
実験に先立ち、専攻科長が融合複合実験の意義について説明を行う。実験 1. 融合複合実験では、機械、電気・電子、物質系の各分野に関する基礎実験を通じて各分野の基礎技術を幅広く体験し、知識の幅を広めて生産技術に関わる問題解決能力を高めることを目的とする。実験 2. 組込みシステム基礎実験では、組込みシステム開発に必要なソフトウェア技術や設計手法を学ぶ。 関連科目: 本科実験系科目		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間	1. 融合複合実験 (全体で 6 時間×6 週) 学位区分: 機械工学系の学生 (6) 1) 物質 I, II, 2) 電気 I, II 3) 電気 III, IV (6) 学位区分: 電気電子工学系 (6) 1) 材料実験, 2) 機械計測実験, (6) 3) 機械切削実験, 4) 物質 I, II (6) 学位区分: 応用化学 1) 材料実験, 2) 機械計測実験, 3) 機械切削実験, 4) 電気 I, II	1. 融合複合実験 物質 I, II: 粒度分布測定, X線回折実験の原理と応用について理解できる。 電気 I, II: 直流, 交流モータの回転制御, 整流回路, 増幅回路の原理と特性が理解できる。 電気 III, IV: 電磁誘導, 変圧器の原理と特性, シーケンス制御について理解できる。 材料実験: 材料の引っ張り強度, 硬さ, 曲げ強度, 衝撃強度などの物理的意味と定義が理解できる。
前 期 末	2. 組込みシステム基礎実験 (全体で 6 時間×9 週) (9) 1) LEGO Mindstorm NXT ロボットを利用した走行体のソフトウェア開発および UML 等によるモデルベース設計を行う。 2) 作成したソフトウェアのプレゼンと競技により実装したプログラムの性能を確認する。	機械計測実験: 三次元測定器やノギス, マイクロメータによる 3 次元工作物の寸法測定法および測定誤差を理解できる。 機械切削実験: 各種材料 (金属, 樹脂) の旋盤加工と工作物の評価方法が理解できる。 2. 組込みシステム基礎実験 1) RTOS を用いたソフトウェア開発ができる。 2) ソフトウェアの開発フローが理解できる。 3) モデルベース設計の基礎が理解できる。
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: 著者: 発行所: テーマ毎にプリントを配布	
参考書	書名: 著者: 発行所: 適宜、各テーマ毎に指示する	
評価方法と基準	各テーマ毎にレポートの内容 (結果の考察、調査など) と取組み姿勢を評価し 100 点満点で評価する。詳細は別途シラバス科目評価表 3-2 に示した基準に従う。実験 2 について、競技により実装したプログラムの性能を 100 点満点で評価する。実験 1 の評価点を 40%、実験 2 の評価を 60% として総合評価し、60 点以上を合格とする。	
オフィスアワー	実験終了後、1 時間程度	

教科目名: **創造工学演習**

(Exercise Program for Creative Engineering)

担当教員: 渡部誠二・宝賀剛・増山知也

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期(15週) 週 (前期) (後期 6) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 学修単位(実験・実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (A) () ()

授業の概要		
ものの作りの課題に対して、「アイデア」から「創造」へ到達するまで一貫した製作実験実習体験を通し、創造力、デザイン能力を身につける。そして、成果発表を通してプレゼンテーションの能力も養う。		
関連科目: 機械工学実験、電気電子工学実験・実習、制御情報工学実験・実習		
授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 課題の指示と説明, 課題の検討 (1) 2. 検討結果の発表 (1) 3. 製作 (3)	1. 製作対象に要求される機能を正しく認識することができる。 2. 独創的なアイデアに基づく設計ができる。 3. 自分の設計をわかりやすく口頭発表することができる。 4. 他者の発表内容を理解することができる。 5. 機能を実現するための技術的な問題点を見出すことができる。 6. 問題点を解決するための方策を自力で探すことができる。 7. 問題解決のために、他者とディスカッションをすることができる。 8. 必要な加工を自力ですることができる。
後期 末	3. 製作 (7) 4. 成果発表(コンテスト) (1) 5. 改良 (1) 6. 成果発表(再コンテスト), まとめ (1)	1. 製作の過程をわかりやすく口頭発表することができる。 2. 発表内容について討論することができる。 3. 他者のアドバイス内容を理解することができる。 4. 製作の総括をし、明確な文章で表現することができる。
合計 15 週		
教科書	書名: プリント 著者:	発行所:
参考書	書名: 著者:	発行所:
評価方法と基準	構想の独創性 15%, 構想に沿った設計 15%, プレゼンテーション 30%, 製品の完成度 5%, 研究ノート 10%, レポート 10%, 問題点の把握と解決方法 15% とする。	
オフィスアワー	月曜日～ 金曜日の 12:30～ 13:00	

教科目名: **応用解析特論**

(Advanced Applied Analysis)

担当教員: 三 浦 崇

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (演習) 鶴岡高専学習・教育目標: (C) () ()

授業の概要		
本科で学んだ複素数・微分・積分の内容を深める。この内容を基に、複素関数論への応用を学習する。		
関連科目: 数学 I (1・2・3 年)、数学 II (1・2・3 年)、応用数学 (4・5 年)		
授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 複素数・複素平面 (1) 2. 複素級数 (1) 3. 複素関数と整級数 (2) 4. 微分可能性・導関数 (2) 5. コーシー・リーマンの関係式 (1) 6. 定期外試験 (1)	1. 複素数の幾何学的意味を理解し、基本的な計算ができる。 2. 級数の収束を理解できる。 3. 整級数と複素関数の意味を理解できる。 4. 複素関数としての微分を理解し、基本的な計算ができる。 5. 正則関数とコーシー・リーマンの関係式が理解できる。
後期 末	7. 複素数値関数の積分 (1) 8. コーシーの積分定理 (2) 9. ローラン展開 (2) 10. 留数定理 (2) (学年末試験) (0)	7. 平面上の関数に対する線積分の意味を理解し、基本的な計算ができる。 8. グリーンの定理を通して、コーシーの積分定理を理解できる。 9. ローラン展開を理解し、基本的な計算ができる。 10. 留数定理を理解し、基本的な計算ができる。
合計 15 週		
教科書	書名: 新訂 応用数学 著者: 高遠 節夫 他 発行所: 第日本図書	
参考書	書名: すぐわかる複素解析 著者: 石村 園子 発行所: 東京図書	
評価方法と基準	定期試験 40%, 定期外試験 30%, レポート 20%, 授業への取り組み 10% で総合評価し, 60 点以上を合格とする。試験問題のレベルは板書と同程度とする。	
オフィスアワー	授業日の 16:00 ~ 17:00	

教科目名: **固体物理学**

(Solid State Physics)

担当教員: 大 西 宏 昌

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (演習) 鶴岡高専学習・教育目標: (C) () ()

授業の概要		
本科で学んだ物理、応用物理および専攻科の物理学特論を前提に、固体物理学の基礎知識の習得を目標とする。前半では、固体物性の研究には必要不可欠な結晶についての基礎知識及び、固体の凝集機構について学ぶ。後半では、量子力学に基づいて金属の自由電子論やエネルギーギャップの起因等の固体中の電子の性質について学ぶ。		
関連科目: 応用物理、物理学特論		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間		
前 期 末		
後 期 中 間	1. 結晶と (逆) 格子空間 (2) 2. 結晶の結合力 (2) 3. 格子振動 (3) (中間試験) (1)	1. 結晶の周期性について理解し、(逆) 格子ベクトルの算出ができる。 2. 分子、結晶、液体など物質をまとめ上げている力をおよび原理を説明できる。 3. 周期的境界条件を用いて、固体中の格子振動モードについて説明できる。また、結晶構造をもつ物質の熱的性質を格子振動モデルを利用して説明できる。
後 期 末	4. 自由電子フェルミ気体 (2) 5. エネルギーバンド (2) 6. 半導体の物性 (2) 7. 相転移 (1) (学年末試験)	4. フェルミ・エネルギー、フェルミ-ディラック分布について説明することができる。また、金属の電気伝導と熱伝導度を電子、フォノンの平均自由行程の概念を利用して説明できる。 5. ブロッホの定理に基づきエネルギーバンドの概念を理解し、周期ポテンシャルのもとでエネルギーギャップが生じる理由について説明できる。 6. 半導体のバンド構造に基づき、有効質量、ホール効果の概念について理解し説明できる。不純物の効果について理解し説明できる。 7. 自由エネルギーと秩序変数を用いて相転移について説明できる。
合計 15 週		
教科書	書名: 適宜レジメを配布 著者:	発行所:
参考書	書名: 物性論 固体物理学入門 著者: 黒沢達美 C. キッテル	発行所: 裳華房 丸善
評価方法と基準	中間試験 30%, レポート 10%, 期末試験 60% で達成度を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:30~17:00	

教科目名: **インターンシップ**

(Internship)

担当教員: 該当企業等の担当者・指導教員

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修選択 2 単位 通年 週 (前期) (後期) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 学修単位 (実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (A) () ()

授業の概要

企業または海外の教育機関等において、90時間（2週間）以上の就業体験学習あるいは異文化交流体験学習を通じて、学校で学ぶことができない実務上の課題や職場での規則、異文化などを学ぶ。また、実務的課題を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。大学院進学を志望する学生で本科4年で企業での工場実習の単位を取得している場合は、大学等でのインターンシップも単位として認める。

関連科目: 実践的デザイン工学演習

授業内容 (W)		達成目標
前期中間	1. 企業等における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。 2. 企業等において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。 3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。 4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の実習先現場でどのように必要とされるかを学ぶ。	1) 与えられた課題に対して自主的、計画的に仕事を進め所期の成果が達成できる。 2) 実習成果や内容に対して適切な分析、考察、改善提案ができる。 3) 実習先において、論理的で分かりやすい発表や報告書が作成できる。
前期末	5. 仕事をする上で、実習先における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。 6. 企業等において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。 7. 企業等での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。 8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。論理的で簡潔な報告書を作成すること。	4) 実習内容の要点を学内のインターンシップ報告会で分かりやすく説明できる。 5) 実習内容の要点を実習報告書として論理的にまとめることができる。
後期中間		
後期末		

合計 2 週

教科書	書名: 適宜指示する。	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	体験学習90～134時間を2単位とする。135時間以上の場合は長期インターンシップとして扱う。実習先担当者による評価50%, 実習報告会評価25%, 実習報告書評価25%として総合評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表3-2を参照のこと。企業以外でのインターンシップの評価方法は、企業の場合に準じて行う。		
オフィスアワー			

教科目名: **長期インターンシップ**

(Internship)

担当教員: 該当企業等の担当者・指導教員

学年・学科/専攻名: 1～2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修選択 3～4 単位 通年 週 (前期) (後期) 時間 (合計 180 時間)

単位種別: 学修単位 (実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (A) () ()

授業の概要		
企業または海外の教育機関等において、135時間以上（3週間以降）の就業体験学習あるいは異文化交流 体験学習を行い、学校で学ぶことができない実務上の課題や職場での規則、異文化などを理解する。また、実務的課題を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。また、大学院進学を志望する学生で、本科4年で企業での工場実習の単位を取得している場合は、大学等でのインターンシップも単位として認める。 関連科目: 実践的デザイン工学演習		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1. 企業等における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。 2. 企業等において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。 3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。 4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の実習先現場でどのように必要とされるかを学ぶ。	1) 与えられた課題に対して、自主的、計画的に仕事を進め所期の成果が達成できる。 2) 実習成果や内容に対して適切に分析、考察、改善提案ができる。 3) 実習先において、論理的で分かりやすい発表あるいは報告書が作成できる。
前期末	5. 仕事をする上で、実習先における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。 6. 企業等において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。 7. 企業等での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。 8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。論理的で簡潔な報告書を作成すること。	4) 実習内容の要点を学内のインターンシップ報告会で分かりやすく説明できる。 5) 実習内容の要点を実習報告書として論理的にまとめることができる。
後期中間		
後期末		
合計 3 週		
教科書	書名: 著者: 発行所: 適宜指示する	
参考書	書名: 著者: 発行所:	
評価方法と基準	体験学習135～179時間を3単位、180時間以上を4単位として扱う。4単位まで認める。実習先担当者の評価50%, 実習報告会評価25%, 実習報告書評価25%として総合評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表3-2を参照のこと。企業以外での長期インターンシップの評価方法は、企業の場合に準じて行う。	
オフィスアワー		

教科目名: **材料力学特論**

(**Advanced Mechanics of Materials**)

担当教員: 三 村 泰 成

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
棒，はりといった一次元問題の基礎知識を踏まえ，平板などの二次元弾性問題の基礎式および平板の曲げについて講義する．また，厚肉円筒や球に圧力が加わるときの応力解析，長柱の座屈荷重について解説し，弾性破損の法則にも触れる．		
関連科目: 材料力学 (3 年)、材料力学 (4 年)		
	授業内容 (W)	達成目標
前期 中間	1. 柱 (2) 2. 円筒、球殻 (2) 3. 平板 (2) 4. 弾性破損の法則 (2)	1) 長柱の座屈と限界荷重の理論を理解し，実験公式を説明できる． 2) 圧力の作用する厚肉円筒及び球殻の応力と変形を与える基礎式を利用できる． 3) 長方形板の一向向及び二方向曲げの基礎式が理解できる． 4) 円板の軸対称曲げの基礎式を導出し，その解を得ることができる． 5) 弾性破損の概念を理解し，最大主応力説，最大主ひずみ説，最大せん断応力説，せん断ひずみエネルギー説を説明できる．
	(中間試験) (1)	
前期 末	有限要素法の基礎 (6)	6) 弾性力学の基礎を学び，有限要素法で利用する構成式を理解できる． 7) 1次元問題を用いて有限要素法の基礎理論を理解できる． 8) 2次元有限要素解析 (平面ひずみ，平面応力) の基礎を理解し，弾性構造解析に利用できる．
	(前期末試験) (0)	
後期 中間		
後期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: 材料力学 (必要に応じて，配布資料を配る)	著者: 黒木剛司郎 発行所: 森北出版
参考書	書名: 材料力学	著者: 山田敏郎 発行所: 日刊工業新聞社
評価方法と基準	中間試験 (40%) 期末試験 (50%)，自学自習のための課題 (10%) により評価し，60 点以上を合格とする． 期末試験には，「有限要素解析を実行し結果の報告書作成する」という問題を含む．	
オフィスアワー	講義実施日の授業後	

教科目名: **材料設計学**

(Material Design)

担当教員: 五十嵐 幸 徳

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要

これまで経験則に基づく試行錯誤的な手法がとられてきた材料の開発は、現在では要求される性能を満たす材料を設計することが重要となってきた。本講義ではこれまでに学んだ材料に関する知識をベースに、材料が本来持っている性質をいかに有効に引き出して利用するかを目的として、材料の設計・力学・構造を包括的に学習し、合金設計およびセラミックス設計についての考え方を教授する。

関連科目: 化学、材料学

授業内容 (W)		達成目標
前 期 中 間	1. 工業材料とその性質, 材料の価格と入手しやすさ (1)	身近な道具や構造物の材料選択, 工業材料の価格, 供給の安定性, 資源の有効利用について理解し説明できる。
	2. 弾性率 (3)	弾性率は結合の強さや原子の充填によってどのように決まるか理解し説明できる。
	3. 降伏強さ, 引張強さ, 硬さおよび延性 (3)	応力ひずみ曲線, 理想強度, 転位, 強化法, 塑性変形を理解し説明できる。
	4. 急速破壊, 靱性および疲労 (3)	急速なき裂成長, 破壊靱性, 靱性を高める方法, 疲労の機構を理解し説明できる。
前 期 末	5. クリープ変形と破壊 (2)	材料の高温挙動, クリープ, アレニウスの法則, フィックの第1法則を理解し説明できる。
	6. 酸化と腐食および総合的なケーススタディ (1)	酸化の駆動力, 酸化速度, 酸化機構, 電位, 腐食速度 自動車用材料の選択と経済性について理解し説明できる。
	7. 合金設計およびセラミックス設計 (2)	金属の特徴, 構造材料用セラミックス, 状態図, 設計のための基礎科学, 合金設計, 材料設計について理解し説明できる。
	試験 (0)	
後 期 中 間		
後 期 末		

合計 15 週

教科書	書名: 材料工学入門 教員作成資料	著者: 堀内・金子・大塚訳	発行所: 内田老鶴圃
参考書	書名: 適時講義において紹介する。	著者:	発行所:
評価方法と基準	レポートおよび小テスト 50%、試験 50%により評価する。試験においては達成目標に則した内容を出題する。合格点は60点以上である。		
オフィスアワー	講義日の 15:40 ~ 17:00		

教科目名: 応用機構学

(Applied Mechanism)

担当教員: 本 橋 元

学年・学科/専攻名: 1～2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要

主として伝動装置の各種機構について、その特徴および具体的な応用例を学び、機械設計において適切な機構を選定するための知識を身につけるとともに、図面から機構の動きをイメージできる能力を養う。

関連科目: 機構学 (M) または機械運動学 (I)

授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 機構の分類 (1) 2. 歯車列 (3) 3. カム (2) 4. ねじ (1) (中間試験) (1)	1) 機構に関する用語と瞬間中心を理解できる。 2) 各種歯車装置を理解できる。 3) カムの従節の運動を理解できる。 4) ねじによる回転-直線運動の変換、二重ねじ機構等を理解できる。
	5. リンク装置 (3) 6. 巻掛け伝動装置 (2) 7. 流体伝動装置 (2) (学年末試験) (0)	5) 各種リンク装置を理解できる。 6) ベルト駆動、チェーン駆動装置を理解できる。 7) 各種流体伝動装置を理解できる。
後期 末		

合計 15 週

教科書	書名: 機構学	著者: 森田 鈞	発行所: サイエンス社
参考書	書名: だれでもわかる解説&演習 機構学の基礎	著者: 稲見辰夫	発行所: ダイゴ刊
評価方法と基準	中間・期末試験 (各 40%)、レポート (20%) を総合的に評価し、60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:30		

教科目名: **制御工学特論**

(**Advanced Control Engineering**)

担当教員: 中 山 敏 男

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
今日では、家電製品、自動車、ロボットなど機械・装置の制御系において、コンピュータを組み込みデジタル制御が広く利用されるようになっている。そこで本講義は、多入力多出力システムの解析手法を習得し、制御技術者に必要な制御システムの解析・設計法について学習する。		
関連科目: 制御工学、システム制御、デジタル制御		
授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. デジタル制御の基礎概念 (1) 2. 離散時間系の動的システムと数式表現 (1) ・Z変換 (1) ・パルス伝達関数 (1) 3. 状態方程式の解とシステムの安定性理論 (2) ・状態方程式の解 (2) ・システムの漸近安定性 (2)	(1) サンプリング定理とデジタル量について理解できる。 (2) デジタル信号の数学的取り扱いを理解でき、Z変換およびパルス伝達関数を求められる。 (3) システムの状態方程式を導出でき、与えられたシステムの安定判別が行える。
後期 末	4. システムの可制御性と可観測性 (2) ・可制御性 (2) ・可観測性 (2) 5. 倒立振子の安定化問題 (2) ・状態フィードバック (2) ・極配置法と最適レギュレータ法 (2)	(1) システムの可制御性と可観測性について理解でき、与えられたシステムの可制御性と可観測性を判定できる。 (2) 現代制御理論を用いた種々の設計法のなかで、極配置法、最適レギュレータ、評価関数について倒立振子を例に理解できる。
	期末試験 (0)	
合計 15 週		
教科書	書名: デジタル制御工学 著者: 兼田雅弘、山本幸一郎 発行所: 共立出版	
参考書	書名: デジタル制御の基礎 著者: 相良節夫他 発行所: コロナ社	
評価方法と基準	教科書の各章末の問題を解答してレポートで提出する (40%)、および後期末試験 (60%) で評価する。試験のレベルは、教科書の章末の演習問題と同程度とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:30～17:00	

教科目名: 電磁気応用工学

(Applied Electromagnetism)

担当教員: 保 科 紳一郎

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
アンテナや高周波回路のように波長に対して回路長が無視できない回路を取り扱う分布定数回路の基本的な考えについて学習する。本講義は理論だけでなく、簡単な分布定数回路の設計、製作、測定を通じて、実際の高周波 (数 GHz 帯) 回路の取扱いについてでも習熟する。高周波特性の測定に広く用いられているネットワークアナライザを測定に使用することにより、本装置の基本的な使い方も習得する。		
関連科目: 電気磁気学、専攻科研究		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間	1. 分布定数回路理論 (4) 2. スミスチャートの読み方、使い方 (3)	1. 分布定数回路の基礎概念、基本的な数式を理解できる。 2. 高周波回路の特性を表すスミスチャートの読み方、利用法について理解できる。
	(前期中間試験) (1)	
前 期 末	3. ネットワークアナライザの操作実習 (1) 4. 高周波回路製作・特性測定実習 (3) 5. 整合回路製作・特性測定実習 (3)	3. ネットワークアナライザの基本的な機能、操作方法を理解できる。 4. 指定された仕様のストリップ線路を設計、製作、性能測定を行うことができる。 5. スタブ回路を使った整合回路を設計、製作、性能測定を行うことができる。
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: 科目担当者が配布するプリントなど 著者:	発行所:
参考書	書名: 情報伝送入門 RF デザインシリーズ 著者: 内藤喜之	発行所: 昭晃堂 CQ 出版
評価方法と基準	筆記試験 (50 %), 実習課題に対するレポート (40 %), 出席状況 (10 %) を総合的に評価する。期末試験は行わない。総合評価 60 点以上を合格とする。筆記試験の内容は講義中に示した例題に沿ったものとする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:00	

教科目名: **レーザー応用計測** (Lasermetrics)
 担当教員: 江 口 宇三郎
 学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻
 単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)
 単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
レーザー応用計測に必須であるレーザーの基本的性質、発振原理および種類について学び、さらにレーザーを応用した種々の最新システムの動作原理および種類について習得させる。		
関連科目: 光応用工学 (本科5年、電気工学科)、電気電子計測 (本科3年、電気電子工学科)		
授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 21世紀は光の時代 (1) 2. レーザの仕組み (3) 3. レーザが開いた新しい医療 (2) 4. 後期小試験 (1)	1. 光の波動性と粒子性、発光メカニズムおよびスペクトルについて理解できる。 2. レーザの発振原理、特性および種類について理解できる。 3. レーザを利用した最新医療技術を理解できる。
後期 末	5. レーザと情報化社会 (3) 6. レーザで作るミニ太陽 (3) 7. レーザは細工師 (2) (後期末試験) (0)	5. 半導体レーザー、光ファイバおよびレーザーを利用した産業用機器を理解できる。 6. レーザを利用した核融合反応を理解できる。 7. レーザを利用した微細加工について理解できる。
合計 15 週		
教科書	書名: レーザと現代社会 著者: レーザ技術総合研究所 編 発行所: コロナ社	
参考書	書名: 新版光エレクトロニクス入門 著者: 西原浩、裏升吾 発行所: コロナ社	
評価方法と基準	随時行う課題のレポート提出 20 %、後期小試験 40 %および後期末試験 40 %の結果を総合して評価し、60点以上を合格とする。 試験問題はそれぞれの達成目標に則した内容の問題を出題する。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00	

教科目名: **集積回路設計**

(VLSI Design)

担当教員: 佐 藤 淳

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
システム LSI の重要性と問題点、システム LSI を構成する要素、システム LSI の下流工程の設計技術（動作合成、論理合成、レイアウト設計、検証）について講義する。 本講義は、株式会社半導体理工学研究センター寄付講座の支援を受け、同講座の講義資料を使用する。		
関連科目: 電子回路、計算機工学、計算機システム		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間	1. システム LSI およびシステム LSI 設計フロー (1)	(1) システム LSI の概要、役割、問題点を説明できる。
	2. システム LSI 構成要素 (1)	(2) システム LSI の実装、設計手順を説明できる。
	(1) マイクロプロセッサ I P、メモリ I P (1)	(3) システム LSI の構成要素と IP の役割について説明できる。
	(2) バス・インタフェース (1)	(4) 論理合成と動作合成の手法の概要を説明できる。
前 期 末	3. 機能・論理設計 (1)	
	(1) 動作合成の原理 (1)	
	(2) 動作合成の応用 (1)	
	(3) 論理合成 (1)	
後 期 中 間	4. 機能・論理検証 (1)	
	5. レイアウト設計 (1)	(1) 検証技術の重要性、役割、手法の概要を説明できる。
	(1) モジュール・レイアウト (1)	(2) 簡単な論理回路のレイアウト設計ができる。
	(2) チップ・レイアウト (1)	(3) レイアウト設計の問題点を説明できる。
後 期 末	6. タイミング検証 (1)	(4) 低消費電力設計の重要性と低消費電力を実現する手法を説明できる。
	7. 低消費電力設計 (2)	(5) テスト容易化設計の必要性和手法を説明できる。
	8. テスト容易化設計 (1)	
	9. 先端フィジカル設計 (1)	
後 期 末	10. フィジカル設計技術とその適用事例 (1)	
	(前期末試験) (0)	
合計 15 週		
教科書	書名: プリント 著者: 半導体理工学研究センター	発行所:
参考書	書名: 著者:	発行所:
評価方法と基準	定期試験を 70%、小テスト等を 30% として評価する。	
オフィスアワー	義実施日の 16:30~17:00	

教科目名: **伝送システム工学** (**Transmission Systems for Communications**)

担当教員: 保 科 紳一郎

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
本科で学ぶ電磁気学を基本として電磁波の特性について学ぶ。電磁波を表すマックスウェルの方程式について、その導出および単純かつ実用的な条件下での解法について講義する。平面波の伝搬、反射など電磁波工学の基礎となる事象について理解できることを目標とする。		
関連科目: 電磁気学、電磁気応用工学		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間		
前 期 末		
後 期 中 間	1. 電磁波の基本法則 (3) 2. 平面波の種類と伝播 (4)	1. 変位電流、電磁界の境界条件を理解できる。 2. マックスウェルの方程式を簡単な条件下で解き、平面波を導出でき、その表現方法を理解できる。平面波の偏波 (TE、TM 波) を理解できること。
後 期 末	3. 平面波の反射と屈折 (4) 4. アンテナ (4) (学年末試験) (0)	3. 無限長完全導体板、誘電体板に入射する平面波の透過波、反射波を導出できる。 4. 微小電流源からのベクトルポテンシャルを導出し、それを線アンテナに適応し、電磁界の導出ができる。
合計 15 週		
教科書	書名: 電磁波工学 著者: 稲垣直樹 発行所: 丸善	
参考書	書名: 電波工学 著者: 上崎省吾 発行所: サイエンスハウス	
評価方法と基準	期末試験 (60 %)、課題 (30 %)、出席状況 (10 %) として総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。試験は各達成目標に則した内容の問題であり、講義や教科書の例題・章末問題と同程度とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00	

教科目名: **信号処理特論**

(Applied Signal Processing)

担当教員: 武 市 義 弘

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要			
ディジタル信号処理技術の1つであるブラインド信号処理を通して、基礎、技術、アルゴリズムなどの基本的な考え方について学習する。また、輪講発表とすることでプレゼン発表能力の向上を行う。この考え方を習得することで、信号処理の基礎と諸分野での応用を理解することができる。			
関連科目: デジタル信号処理、情報処理			
授業内容		(W)	達成目標
前期 中間	1. 導入	(2)	1. 信号処理技術についての概要が理解できる。
	2. 基本概念とアプローチ	(2)	2. ブラインド信号処理技術の基本的概念を学習することで、同定・等化について理解できる。
前期 末	3. SISO ブラインド等化アルゴリズム	(3)	3. SISO ブラインド等化アルゴリズムについて理解できる。
	4. SISO ブラインド等化による収束分析	(3)	4. SISO ブラインド等化アルゴリズムのシミュレーションを通して、係数修正の収束分析について理解できる。
後期 中間	5. 2次統計量による線形マルチ回路識別法	(1)	5. 統計量の概念、2次統計量を通して線形マルチ回路識別法について理解できる。
	6. シングルユーザ回路識別による周波数領域法	(2)	6. 周波数領域法による回路係数修正について理解できる。
後期 末	7. 適応マルチ回路等化	(2)	7. マルチ回路の係数修正を等化について理解できる。
	前期末試験	(0)	
合計 15 週			
教科書	書名: ブラインド等化と同定 (和訳)	著者: Zhi Ding etc	発行所: Marcel Dekker, INC.
参考書	書名: 適応信号処理	著者: 辻井重男 他	発行所: 昭晃堂
評価方法と基準	輪講発表 40 %、プレゼン資料 30 %、配布資料 30 %で評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。輪講発表は、図表の説明、発表態度、質問に対する受答え等について評価する。プレゼン資料と配布資料は、基本構成、図表の記述、まとめの内容等について評価する。		
オフィスアワー	講義実施日の 16 : 00 ~ 17 : 00		

教科目名: **音響工学**

(**Acoustical Engineering**)

担当教員: 柳 本 憲 作

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
電気工学をはじめ機械工学や情報工学の分野では、音響信号の利用がますます広がっており、本講義は音響工学の基礎的分野や、音響伝達時に現われる種々の現象、音響利用など具体例を学ぶとともに、音響の技術的意義を教授する。		
関連科目: 物理 (音波)、音と福祉工学		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間	1. 音響信号 (2) 2. 音波の基礎と波動方程式 (4) 3. 音響管 (2)	(1) 音響信号の種類とその基礎 (自己相関関数、相互相関関数、フーリエ級数) について理解できる。 (2) 音波の波動性を考えて波動力学から解析する波動音響学の基礎 (平面波、球面波) について理解できる。 (3) 波動方程式をもちいて音響管の基本的な特性を導出できる。
前 期 末	4. 音の単位とレベル (2) 5. 音の伝播 (2) 6. 室内の音響 (2) 7. 音響の利用 (1) 前期末試験 (0)	(1) 音響の物理的な評価をするための種々の単位と評価方法について理解できる。 (2) 音波が媒質内を伝播する場合の種々の物理的現象 (減衰、反射、透過、屈折、回折) について理解できる。 (3) 室内における音響の現象と室内に音源がある場合の音響の扱いについて理解できる。
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: 機械系の音響工学 著者: 一宮亮一	発行所: コロナ社
参考書	書名: 音響工学 著者: 城戸健一	発行所: コロナ社
評価方法と基準	授業における各課題レポートのレポート (※ 20 %) および前期末試験 (80 %) により評価する。 試験問題は教科書の基礎内容と授業ノートの内容から出題する。 (※) 自学自習を目的に課題を出すので、レポートにして提出すること。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:30~17:00	

教科目名: **計算機システム**

(Computer System)

担当教員: 佐 藤 淳

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要

組み込みシステムの開発からシステム LSI の上流設計に至る領域について網羅し、組み込みシステムとシステム LSI の関係、システム LSI 設計の特徴と課題、組み込みシステムの要求仕様定義、システムアーキテクチャ設計技術、機能検証技術、システム LSI の設計事例について講義する。

本講義は、株式会社半導体理工学研究センター寄附講座の支援を受け、同講座の講義資料を使用する。

関連科目: 計算機工学、マイクロコンピュータ、集積回路設計

	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間		
前 期 末		
後 期 中 間	1. 組み込みシステムとその開発概要 (1) 組み込みシステムとは何か (1) (2) SoC 設計の特徴と課題 (1) 2. 組み込みシステムの要求仕様定義 (1) 要求仕様定義 (1) (2) 要求仕様書の作成 (1) 3. 組み込みシステム仕様定義 (1) 4. システムアーキテクチャ設計技術 (1) 全体像と計算モデル (1)	(1) 組み込みシステム、組み込みシステムとシステム LSI の関係を説明できる。 (2) 要求仕様定義プロセスの概要を説明できる。 (3) 仕様記述言語の必要性、UML 言語の概要を説明できる。 (4) システムアーキテクチャの設計方法論、計算モデルの概要を説明できる。 (5) 仕様のモデリング手法を理解し、構造化モデリングにしたがった設計フローを説明できる。
後 期 末	(2) 構造化モデリングと設計フロー (1) (3) コデザイン (2) (4) I/F 設計 (1) 6. 機能検証技術 (1) 7. 制御系システム LSI と MM 系システム LSI (1) 8. システムレベルの高速化；カスタムプロセッサの開発 (1) 9. 通信系システム LSI とシステムレベルの低消費電力化 (1) 10. リコンフィギュラブルシステム (1) (学年末試験) (0)	(1) システム仕様記述言語の役割と特徴を説明できる。 (2) コデザインの概念、見積もりの重要性について説明できる。 (3) 設計再利用の必要性、再利用の方法について説明できる。 (4) 検証の重要性、形式的検証技術、アサーションベース検証の概要を説明できる。

合計 15 週

教科書	書名: プリント	著者: 半導体理工学研究センター	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	定期試験を 70%、小テスト等を 30% として評価する。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:30~17:00		

教科目名: シミュレーション工学

(Simulation Engineering)

担当教員: 西 山 勝 彦

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要

コンピュータシミュレーションの概要について、具体例を挙げながら概説する。理論と応用面から解説し理解を深め、シミュレーション技術者に必要な知識を身につけさせる。

関連科目: アルゴリズム入門

授業内容 (W)		達成目標
前 期 中 間	1. 遺伝的アルゴリズムの概要 (1) 2. 遺伝的アルゴリズムの理論 (1) 3. 山登り問題への適用方法 (1) 4. 山登り問題のプログラミング (5)	1. 遺伝的アルゴリズムの意義を理解できる。 2. 遺伝的アルゴリズムの基本的な理論を理解できる。 3. 山登り問題への遺伝的アルゴリズムの適用方法を理解できる。 4. 山登り問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。
	5. 巡回セールスマン問題への適用方法 (1) 6. 巡回セールスマン問題のプログラミング (6) (期末試験) (0)	5. 巡回セールスマン問題への遺伝的アルゴリズムの適用方法を理解できる。 6. 巡回セールスマン問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。
後 期 中 間		
後 期 末		

合計 15 週

教科書	書名: 遺伝的アルゴリズムプログラミング	著者: 平野廣美	発行所: パーソナルメディア
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	自学自習を目的に、遺伝的アルゴリズムに関する考察を課題とするレポートを提出すること。 レポート 20%、前期期末試験 80% で達成度を総合評価する。 総合評価 60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00		

教科目名: **センサ工学**

(Sensing Technology)

担当教員: 神 田 和 也

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
すぐれたセンサの開発がシステムの優劣の鍵を握る時代になっている。センサ技術は、あらゆる分野の技術を応用して達成される総合技術である。主としてセンサを利用する立場から、必要とされる最小限の基本技術について学ぶ。		
関連科目: 計測・制御系、応用物理、電子回路		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間		
前 期 末		
後 期 中 間	1. センシング工学の基礎 (2) 1) センシング方式 2) 単位系 3) 誤差解析, データ処理 2. センシングデバイス (5) 1) 代表的センサの分類と原理 (光センサ, 磁気センサ) 温度センサ, 歪みセンサ, 流速センサなど) 2) センサ周辺回路 3) 特性と利用法	1) 基本的なセンシング方式の概念を説明できる。 2) 単位系の概念, 誤差評価, 最小二乗法の手法を理解し応用できる。 3) 代表的なセンサの原理を理解し利用できる。 4) 代表的なセンサの特性や感度を理解し応用できる。 5) 基本的なセンサの周辺回路を理解しセンサに対応して使い分けができる
後 期 末	中間試験 (1) 3. 光応用センシング (3) 1) レーザ光の特徴 2) 干渉計の原理と応用 3) 光ファイバの原理と応用 4. オペアンプを応用した信号処理回路 (3) ・増幅回路, フィルタ回路, A/D,D/A 変換回路 5. センシングデバイス補足 (MEMS など) (1) (学年末試験)	6) レーザ光の特徴 (可干渉, 点光源など) を説明できる。 7) 代表的な干渉計の原理を理解し応用できる。 8) オペアンプを応用した各種増幅回路, 基本的な LPF, HPF や A/D, D/A 変換回路の原理を理解できる。
合計 週		
教科書	書名: センサ工学 (プリント) 著者:	発行所:
参考書	書名: センサ工学 センサの技術 著者: 森泉, 中本 鷹野, 川島	発行所: 昭晃堂 理工学社
評価方法と基準	中間試験 30%, 学期末試験 50%, レポート 20% で総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。試験は達成目標の達成度を評価する内容とし, 問題の水準はテキストの演習問題と同程度とする。なお, レポート課題は自学自習により演習問題等を解くものとする。	
オフィスアワー	講義実施日 16:00~17:00	

物質工学専攻

教科目名: **専攻科研究 I** (**Advanced Research I**)

担当教員: 専攻科指導教員

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 必修 8 単位 通年 週 (前期 4) (後期 4) 時間 (合計 360 時間)

単位種別: 学修単位 (実験・実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (F) (G) ()

授業の概要		
学生ごとに研究テーマが定められ、学生は多面的な知識・技術を統合して創造力や応用力を発揮して自主的に研究課題解決に取り組む。専攻科 1 年では、2 年次の専攻科研究 II における最終的な目標達成に向けた調査研究や予備の実験を行う。これによって、1) 研究遂行能力、2) 研究発表能力を身につける。研究遂行能力は、自主的、計画的、継続的な研究取り組み姿勢や創造力、考察力などを意味する。		
関連科目: 本科 卒業研究、専攻科研究 II		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1) 研究テーマの選定と内容説明 (1) 2) 研究ノートの作成 (4) ・研究達成目標や実施計画、従事時間、実験データやアイディアなどを記録する習慣を身につける。 3) 研究実施計画の作成 (2) ・年間実施計画を作成し仕事の全体スケジュールを把握する。必要に応じて詳細計画を作成する。	1) 研究遂行能力 ① 自主的、計画的、継続的な研究推進 ・研究ノート作成が継続的にできる。 (研究ノート作成のポイント) ・研究テーマの内容と達成目標が記載されている。 ・研究の実施計画表が作成され、必要に応じて見直し修正がなされている。 ・研究従事日時が記載され、ノートから研究実施状況と内容がわかる。
前期末	4) 研究の遂行 (4) ・研究遂行サイクル (アイディアの創出・調査、改善) に従って研究活動する。 5) 研究の進捗管理 (4) ・実施結果と実施計画を時々比較し、研究の進捗管理を行う。必要に応じて実施計画を修正する。 ・指導教員に定期的に進捗報告を行い、課題点を明らかにして研究ノートに記す。	② 課題解決のための発想力、創造力が発揮できる。 ・実験装置の組立てや製作能力、ソフトウェアの作成や実現力など ③ 結果に対する客観的評価と考察力が発揮できる。
後期中間	4) 研究の遂行 (6) ・研究遂行サイクル (アイディアの創出・調査、改善) に従って研究活動する。 5) 研究の進捗管理 (7) ・実施結果と実施計画を時々比較し、研究の進捗管理を行う。必要に応じて実施計画を修正する。 ・指導教員に定期的に進捗報告を行い、課題点を明らかにして研究ノートに記す。	前期末に同じ
後期末	8) 研究発表会の実施 (2) ・1 年目の成果内容を A 4 判 2 枚 (2,400～3,000 字) の概要にまとめ、20 分 (質疑応答含む) の成果報告会で発表する。	2) 研究発表能力 ・成果報告会 (1 月) で所定の水準の発表ができる。
合計 30 週		
教科書	書名: 著者: 発行所:	
参考書	書名: 著者: 発行所:	
評価方法と基準	研究遂行能力 70%、発表能力 30% として総合評価し、60 点以上を合格とする。また、学習・教育到達目標 F) の達成要件として、発表会の評価が 60 点以上でなければならない。	
オフィスアワー	随時	

教科目名: **専攻科研究** (**Advanced Research**)

担当教員: 専攻科指導教員

学年・学科/専攻名: 1～2 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 必修 16 単位 通年 週 (前期 12) (後期 12) 時間 (合計 720 時間)

単位種別: 学修単位 (実験・実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (F) (G) ()

授業の概要		
学生ごとに1つの研究テーマが与えられる。学生は多面的な知識・技術を統合して創造力や応用力を発揮して自主的に研究課題解決に取り組む。研究活動を通じて達成すべき能力目標を、1) 研究遂行能力, 2) 研究発表能力, 3) 研究達成能力とする。研究遂行能力は、自主的、計画的、継続的な研究取り組み姿勢や創造力、考察力などを意味する。(科目評価表 3-1 参照) 関連科目: 本科 卒業研究		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1) 研究テーマの選定と内容説明 (1) 2) 研究ノート作成 (5) 研究実施内容や実施計画, 研究従事時間, 実験データやアイデアなどを記録する習慣を身につける。 3) 研究実施計画の作成 (2) 年間実施計画を作成し仕事の全体スケジュールを把握する。必要に応じてさらに詳細な計画を立てる。	1) 研究遂行能力 ① 自主的、計画的、継続的な研究推進 ・研究ノート作成が継続的にできる。 (研究ノート作成のポイント) ・研究テーマの内容と達成目標が記載されている。 ・研究の実実施計画表が作成され、必要に応じて見直し修正がなされている。 ・研究従事日時が記載され、ノートから研究実施状況と内容がわかる。
前期末	4) 研究の遂行と進捗管理 (9) ・研究遂行サイクル (アイデアの創出・調査、実現、データ採取、データ評価・分析、考察、改善) に従って研究活動する。 ・実施結果と実施計画を時々比較し、仕事の進捗管理を行う。必要に応じて実施計画を修正する。 ・指導教員に定期的に進捗報告を行い課題点を明らかにして研究ノートに記す。	② 課題解決のための発想力、創造力が発揮できる。 ・実験装置の組立てや製作能力、ソフトウェアの作成や実現力など ③ 結果に対する客観的評価と考察力が発揮できる。
後期中間	5) 研究発表会の実施 (2) ・1年目の成果内容をA4 1枚のお概要にまとめ15分の中間発表報告会を実施する。 ・2年の9月に学位申請報告会、2月に最終研究発表会を実施する。 6) 学習成果レポートの作成 (6) 研究で修得した内容をまとめ、学位授与機構に提出する。	2) 研究発表能力 ① 専攻科1年の中間発表会 (3月上旬), 専攻科2年の最終研究発表会で所定の水準の発表ができる。 ② 最終研究発表会におけるプレゼン資料を英語で書くことができる。 3) 研究達成能力 ① 2年間に少なくとも1回の学会発表を行う。
後期末	7) 学会発表 (1) 2年間に少なくとも1回学会発表を行う。(日本化学会, 高専シンポジウムなど) 8) 研究論文の作成 (4) ・研究内容・成果をA4 6ページの論文にまとめる。 ・研究内容の要旨を4つのキーワードと英文150程度でまとめる。	② 研究論文を研究指導教員と審査担当教員に提出し審査に合格する。 ③ 研究論文の最初に、英文で150語程度の要旨と4つのkey wordを書く。また、別途、英文で論文要旨をA4 1枚 (500~ 600 words) に纏めて研究指導教員および英語担当評価教員に提出し合格する。
合計 30 週		
教科書	書名: 適宜指示する 著者:	発行所:
参考書	書名: 理科系の作文術 理系発想の文章術 著者: 木下是雄 三木光範	発行所: 中央新書 講談社
評価方法と基準	学会発表を行わない場合は不合格とする。総合評価は前記の条件を満たした上で、研究遂行能力 20%, 研究発表能力 30%, 研究達成能力 50 % の割合で 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。また、学習・教育到達目標 F) の達成要件として、研究発表会、研究論文、論文英文要旨の評価が 60 点以上でなければならない。詳細は、科目評価表 3-1, -3 を参照。	
オフィスアワー	随時	

教科目名: **専攻科実験**

(**Advanced Experiments**)

担当教員: 物質工学科全員

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 必修 2 単位 前期 週 (前期 6) (後期) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 学修単位 (実験) 鶴岡高専学習・教育目標: (C) (E) ()

授業の概要		
実験に先立ち、専攻科長が融合複合実験の意義について説明を行う。実験1. 融合複合実験では、機械、電気・電子、物質系の各分野に関する基礎実験を通じて各分野の基礎技術を幅広く体験し、知識の幅を広めて生産技術に関わる問題解決能力を高めることを目的とする。実験2. では、機器分析実験を通じて測定原理や特徴に関する知見を深め専攻科研究に活かせるようにする。 関連科目: 機械工学概論		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間	1. 融合複合領域実験 (6) 1) 材料実験、2) 機械計測実験 3) 機械切削実験、4) 電気 I、II 2. 機器分析実験 (9) 材料工学系テーマ (1) フーリエ変換赤外線吸収法 (FT-IR) (2) ゲル浸透クロマトグラフィー (GPC)	1. 融合・複合実験 1) 材料実験: 材料の引っ張り強度、硬さ、曲げ強度、衝撃強度などの物理的意味と定義が理解できる。 2) 機械計測実験: 三次元測定器やノギス、マイクロメータによる三次元工作物の寸法測定法および測定誤差を理解できる。 3) 機械切削実験: 金属や樹脂材料の旋盤加工と工作物の評価方法が理解できる。 4) 電気 I、II: 直流、交流モータの回転制御、整流回路、増幅回路の原理と特性が理解できる。
	環境工学系テーマ (3) 原子吸光分析法 (4) 誘導結合プラズマ発光分析装置 (IPC) 生物工学系テーマ (5) PCR 法 (6) 電気泳動法	2. 機器分析実験 (6時間×10週=60時間) 左記テーマで取り上げた各機器分析について、測定原理および特徴を理解でき、測定試料の準備、測定操作およびデータ解析ができる。
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: 著者: 発行所: テーマ毎に各教員作成のプリント	
参考書	書名: 著者: 発行所: 適宜、各テーマ毎に指示する	
評価方法と基準	各テーマ毎にレポートの内容(結果の考察、文献調査)と取組み姿勢を総合評価し100点満点です。詳細は別途シラバス表3-2科目評価法に示した基準に従う。全体の評価は1. 融合複合実験を40%、2. 機器分析実験を60%として総合評価をし、60点以上を合格とする。	
オフィスアワー	実験実施日の実験終了後1時間程度。	

教科目名: **創造実習 II** (Creating PracticeII)
 担当教員: 物質工学科全員
 学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学専攻
 単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期 週 (前期) (後期 6) 時間 (合計 90 時間)
 単位種別: 学修単位 (実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (A) () ()

授業の概要		
この講義では、エンジニアリングデザインに関する能力を向上させることを目的とする。社会の要求を解決するために、これまでに学んできた基礎専門知識を活かし、必ずしも正解のない問題に取り組み、実現可能な答えを見つけ出していく能力を身に付ける。		
関連科目: 創造実習、物質工学実験、卒業研究		
	授業内容 (W)	達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 授業説明とファシリテーションの準備 (1) 2. ファシリテーション・トレーニング1 (1) 3. ファシリテーション・トレーニング2 (1) 4. 訪問実験等でのティーチングアシスタント (TA) (1) 訪問実験での TA (1) (2) 一日体験入学と科学の祭典での TA (2) 5. ある課題に対する解決案を考える1 (1) 6. ある課題に対する解決案を考える2 (1) 7. ある課題に対する解決案を考える3 (1)	(6時間×9回=54時間、但し TA(3回・18時間)は前期休業期間中に実施する) (構想力) 1. 社会の要求を見つけ出すことができる。 2. 情報を集め、課題を解決するための設計ができる。 (コミュニケーション力) 3. 自らの意見を正しく伝えることができる。 4. 相手の意見を理解することができる。 5. 実験等の内容を理解して、分かりやすく説明できる。 6. 自己の主張と他者の主張を比較検討できる。
後期 末	8. モノづくりコンテスト1 (1) 9. モノづくりコンテスト2 (1) 10. モノづくりコンテスト3 (1) 11. 成果発表会準備 (1) 12. 成果発表会 (1) 13. まとめ・アンケート (1)	(6時間×6回=36時間) (問題解析・改善力) 7. 課題に対して安全性や経済性の面も考慮することができる。 8. 自らのアイデアを客観的に観察し、改良や変更を加えることができる。 9. 他者とのデザインの比較検討が出来る。 10. デザインの改良に必要な情報を収集することができる。 (発表力) 11. 内容をまとめることができる。 12. 自らの考えを具体化する力を身につけている。 13. 口頭発表によって、考えを伝えることが出来る。
合計 15 週		
教科書	書名: 著者: 発行所: 適宜指示する	
参考書	書名: 著者: 発行所: 身近な化学実験 I・II 日本化学会訳編 丸善	
評価方法と基準	構想力と問題解析・改善力をデザイン力と定義する。評価はデザイン力、コミュニケーション能力、発表力をそれぞれ 100 点満点で評価する。総合評価は、デザイン力 90% (構想と設計 30 %、創造性 30 %、問題解析・改善力 30 %)、コミュニケーション力 5%、発表力 5% で行う。デザイン能力が 60 点以上かつ総合評価が 60 点以上を合格とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00	

教科目名: **インターンシップ**

(Internship)

担当教員: 該当企業等の担当者・専攻科長

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修選択 2 単位 通年 週 (前期) (後期) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 学修単位 (実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (A) () ()

授業の概要		
企業または海外の教育機関等において、90時間（2週間）以上の就業体験学習あるいは異文化交流体験学習を通じて、学校で学ぶことができない実務上の課題や職場での規則、異文化などを学ぶ。また、実務的課題を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。大学院進学を志望する学生で本科4年で企業での工場実習の単位を取得している場合は、大学等でのインターンシップも単位として認める。 関連科目: 実践的デザイン工学演習		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1. 企業等における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。 2. 企業等において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。 3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。 4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の実習先現場でどのように必要とされるかを学ぶ。	1) 与えられた課題に対して自主的、計画的に仕事を進め所期の成果が達成できる。 2) 実習結果に対して適切な分析、考察、改善提案などができる。 3) 実習先において、論理的で分かりやすい発表や報告書が作成できる。
前期末	5. 仕事をする上で、実習先における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。 6. 企業等において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。 7. 企業等での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。 8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。および論理的な報告書を作成することを学ぶ。	4) 実習内容の要点を学内のインターンシップ報告会で分かりやすく説明できる。 5) 実習内容の要点を実習報告書として論理的にまとめることができる。
後期中間		
後期末		
合計 2 週		
教科書	書名: 適宜指示する 著者: 発行所:	
参考書	書名: 著者: 発行所:	
評価方法と基準	体験学習90～134時間を2単位とする。135時間以上の場合は長期インターンシップとして扱う。実習先担当者による評価50%, 実習報告会評価25%, 実習報告書評価25%として総合評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表3-2を参照のこと。企業以外でのインターンシップの評価方法は、企業の場合に準じて行う。	
オフィスアワー		

教科目名: **長期インターンシップ** (Internship)

担当教員: 該当企業等の担当者・専攻科長

学年・学科/専攻名: 1～2 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修選択 3～4 単位 通年 週 (前期) (後期) 時間 (合計 180 時間)

単位種別: 学修単位 (実習) 鶴岡高専学習・教育目標: (A) () ()

授業の概要		
企業または海外の教育機関等において、135時間以上（3週間以降）の就業体験学習あるいは異文化交流体験学習を行い、学校で学ぶことができない実務上の課題や職場での規則、異文化などを理解する。また、実務的課題を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。また、大学院進学を志望する学生で、本科4年で企業での工場実習の単位を取得している場合は、大学等でのインターンシップも単位として認める。 関連科目: 実践的デザイン工学演習		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1. 企業等における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。 2. 企業等において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。 3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。 4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の実習先現場でどのように必要とされるかを学ぶ。	1) 与えられた課題に対して、自主的、計画的に仕事を進め所期の成果が達成できる。 2) 実習結果や内容に対して適切な分析、考察、改善提案ができる。 3) 実習先において論理的で分かりやすい発表や報告書が作成できる。
前期末	5. 仕事をする上で、実習先における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。 6. 企業等において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。 7. 企業等での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。 8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。論理的で簡潔な報告書を作成すること。	4) 実習内容の要点を学内のインターンシップ報告会で分かりやすく説明できる。 5) 実習内容の要点を実習報告書として論理的にまとめることができる。
後期中間		
後期末		
合計 3 週		
教科書	書名: 適宜指示する。 著者: 発行所:	
参考書	書名: 著者: 発行所:	
評価方法と基準	体験学習135～179時間を3単位、180時間以上を4単位として扱う。4単位まで認める。実習先担当者の評価50%、実習報告会評価25%、実習報告書評価25%として総合評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表3-2を参照のこと。企業以外での長期インターンシップの評価方法は、企業の場合に準じて行う。	
オフィスアワー		

教科目名: **反応速度論**

(Chemical Kainetics)

担当教員: 飯 島 政 雄

学年・学科/専攻名: 1～2 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要

反応速度の定義とおよびその測定方法を説明し、反応速度が微分方程式で表されることを確認する。その積分によって任意の時間における物質の濃度を計算できるようにする。また素反応や律速段階という概念から、反応機構と速度式の関係性を明らかにする。さらに、反応速度を理論的に説明するための衝突理論や遷移状態理論を概説し、速度定数を熱力学的に解釈できるようにする。

関連科目: 本科 物理化学

授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 速度式と速度定数 (2) 2. 微分速度式と積分速度式 (2) 3. 反応機構と速度式 (3)	・反応速度の定義を濃度の時間変化から説明できること。 ・速度データから速度定数や半減期を算出できること。 ・連続反応や逐次反応、平衡反応などの反応の速度式を理解し、応用できること
後期 末	4. 速度式の解釈 (2) 5. 不均一系触媒反応 (2) 6. 均一系触媒反応 (2) 7. 衝突理論 (1) 8. 遷移状態理論 (1)	・連鎖反応などの複雑な反応と速度式との関係を説明できること。 ・代表的な均一及び不均一系触媒反応を理解し、説明できること。 ・衝突理論を理解し、アレニウス式を用いた計算ができること。 ・遷移状態理論によるアイリングの式を理解し、反応速度定数と活性化パラメータとの関係を定量的に説明できること。
	期末試験 (0)	

合計 15 週

教科書	書名: アトキンス物理化学要論	著者: P. W. Atkins 千原ら 訳	発行所: 東京化学同人
参考書	書名: アトキンス物理化学 (上・下)	著者: P. W. Atkins 千原ら 訳	発行所: 東京化学同人
評価方法と基準	期末試験 80 % と自学自習を目的とした課題レポート 20 % により総合評価し、60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00～ 17:00		

教科目名: **構造有機化学**

(Structural Organin Chemistry)

担当教員: 瀬 川 透

学年・学科/専攻名: 1～2 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要

多種多様な有機化学反応も、その基本原理はわずかしかない。有機分子の構造に着目しながら、数ある反応を分類・整理することによって、その基本原理を身に付ける。初めに、混成軌道を復習し、歪みのかかった分子を例にしてその構造と混成軌道の関係について考察する。その後、立体的に規制された有機分子の置換反応や付加反応等を取り扱い、反応生成物と分子構造や分子軌道との関係性について解説する。

関連科目: 有機化学、物理化学、無機化学

授業内容 (W)		達成目標
前 期 中 間	1. 炭素原子の混成軌道に関する基礎的な知識 (1)	1. 混成軌道を説明できる。
	2. 炭素と炭素以外の元素との結合の多様性と特徴 (2)	2. 炭素-炭素結合や炭素-ヘテロ元素結合の多様性や特徴を説明できる。
前 期 中 間	3. 置換反応における立体選択性 (2)	3. 置換反応の反応機構や分子の立体構造と、反応生成物の立体選択性との関係を説明できる。
	4. 付加反応で生成する化合物の立体構造 (1)	4. 付加反応の反応機構と、生成物の立体構造との関係について説明できる。
前 期 末	(1) 付加反応生成物の立体構造 (1)	
	(2) 付加反応の反応機構 (1)	
前 期 末	中間試験 (1)	
	5. 有機分子中の π - 電子の自由度と反応の多様性 (1)	5. π - 結合の特徴と共鳴について、その考え方を理解し、具体的な例挙げて説明できる。
前 期 末	6. アルデヒド、ケトン、カルボン酸類の反応 (2)	6. カルボニル基の関係する反応の共通点を認識し、反応生成物の予測を行うことができる。
	7. 分子の立体構造が規制する化学反応 (2)	7. 転位反応における分子の立体構造の影響を理解し、生成物との関連性を説明できる。
前 期 末	8. 光と熱による転移反応 (2)	8. Woodward-Hoffmann 則を理解し、光反応や熱反応での生成物の立体が予測できる。
	(前期末試験)	
後 期 中 間		
後 期 末		

合計 15 週

教科書	書名: 構造有機化学	著者: 齋藤勝裕	発行所: 三共出版
参考書	書名: 反応論による有機化学	著者: 稲本直樹	発行所: 実教出版
評価方法と基準	自学自習を目的に、講義中に出题する課題への解答 (レポート形式、20 %)、講義途中で実施する中間試験 (30 %)、前期末試験 (50 %) の成績で総合評価する。 中間試験の出题範囲は講義開始から中間試験前まで、前期末試験の出题範囲は中間試験以後から講義終了までとする。 試験問題レベルは講義中の課題や教科書・参考書の内容に即したものとす。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00		

教科目名: **工業分析化学**

(Industrial Chemical Analysis)

担当教員: 物質工学科全員

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
様々な機器分析法の原理、特徴および装置の概略等について講義を行う。この講義で得た知見を基に専攻科実験をおこない、各分析方法の理解を深め、専攻科研究に活かせるようにする。		
関連科目: 機器分析、専攻科実験、専攻科研究		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	以下の機器分析法に関してその原理、特徴、装置の概略およびデータ解析法等について解説する。 概要および日程等説明 (1) (1) ゲル浸透クロマトグラフィー (GPC) (1) (2) フーリエ変換赤外線吸収法 (FT-IR) (1) (3) 誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP) (1) (4) 原子吸光分析法 (1) (5) 電気泳動 (1) (6) PCR 法 (1)	左記テーマで取り上げた機器分析法について、測定原理および特徴、装置の概略、測定からデータ解析までの流れを理解できる。
前期末	(7) 吸光光度法 (1) (8) 高速液体クロマトグラフィー (1) (9) 粒度分布・比表面積測定法 (1) (10) 超伝導核磁気共鳴装置 (FT-NMR) (1) (11) 力学的性質の測定法 (1) (12) X 線回折装置 (1) (13) 走査型電子顕微鏡 (SEM) (1) (14) 熱分析 (1) (前期期末試験) (0)	左記テーマで取り上げた機器分析法について、測定原理および特徴、装置の概略、測定からデータ解析までの流れを理解できる。
後期中間		
後期末		
合計 15 週		
教科書	書名: 各教員作成の資料 著者:	発行所:
参考書	書名: 随時テーマ毎に紹介する 著者:	発行所:
評価方法と基準	いくつかのテーマについて課題を与えるので、自学自習をおこないレポートを提出すること。前期末試験 (70 %) およびレポート (30 %) により全テーマについての目標達成度を総合的に評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:00	

教科目名: 応用電気化学

(Applied Electrochemistry)

担当教員: 戸 嶋 茂 郎

学年・学科/専攻名: 1～2 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要

電極／溶液界面で起こる酸化還元反応（電極反応）速度すなわち電流と電極電位との関係について解説する。また電極／溶液界面の構造および電極反応機構の解析法についても講義する。さらに金属の腐食というやや複雑な現象を取り上げ、電気化学測定法がどのように腐食の研究に適用されているかについても述べる。

関連科目: 電気化学、物理化学

授業内容 (W)		達成目標
前 期 中 間	1. 電極反応 (1) 電極反応速度と電流 (2) (2) 電極反応速度定数の電極電位依存性 (2) (3) 電気二重層と電極反応機構 (2) (4) 電極反応の解析 (1)	1. 電極反応速度と電流との関係を理解する。 2. 電極反応速度定数とその電極電位依存性を理解する。 3. 電極／溶液界面の構造を理解する。 4. 実験データから電極反応パラメーターを求めることができる。
	中間試験 (1)	
前 期 末	2. 腐食工学 (1) 腐食の電気化学的機構 (2) (2) さまざまな腐食 (2) (3) 腐食反応速度の測定方法 (2) (4) 防食の理論と方法 (1)	1. 腐食電位と腐食電流および活性態と不動態について理解する。 2. 孔食や隙間腐食等のさまざまな形態の腐食反応を説明できる。 3. 電気化学測定による腐食反応速度の測定原理を理解する。 4. 防食法について説明できる。
	前期末試験 (0)	
後 期 中 間		
後 期 末		

合計 15 週

教科書	書名: エッセンシャル電気化学	著者: 玉虫伶太他	発行所: 東京化学同人
参考書	書名: 電気化学 腐食反応とその制御 (第3版)	著者: 玉虫伶太 H.H. ユーリック	発行所: 東京化学同人 産業図書
評価方法と基準	項目毎に章末問題あるいは教員作成の課題を与えるので、自学自習に取り組みレポートとして提出すること。中間試験 (40 %), 前期末試験 (40 %) および課題提出 (20 %) より、目標達成度を総合的に評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00～17:00		

教科目名: **ゲノム工学**

(**Genome Biology**

)

担当教員: 斎 藤 菜 摘

学年・学科/専攻名: 1～2 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 選択 2 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (E) () ()

授業の概要		
ゲノム生物学は 21 世紀の生命科学を担う重要な学問である。本講義では、当該分野の基本的な事象と解析技術から先端研究にまで触れる。前半は遺伝情報の流れを理解することに重点をおいた。後半は代謝の理解を目的とした。最後に先端テクノロジーについて紹介し、当該分野への興味を喚起したい。		
関連科目: 基礎生物学、生物化学、分子生物学		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間		
前 期 末		
後 期 中 間	(1) 生命の分子構造 (2) (2) ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオーム (3) (3) ゲノム研究法 (4)	(1) 核酸、タンパク質など生命分子の構成と基本的な機能を理解する。 (2) ゲノム機能発現にかかわる重要な事象を知る。 (3) 遺伝情報の流れを包括的に理解する。 (4) DNA クローニングなど基礎的な遺伝子工学技術を知る。 (5) ゲノム配列の解析方法について知る。 (6) 遺伝子の機能解析法を知る。 (7) ポストゲノムシーケンスの解析技術を知る。
後 期 末	(6) 生命のダイナミクス (4) (7) 先端バイオテクノロジー (2) (後期末試験) (0)	(6) 生物学的触媒 (酵素) の役割を知る。 (7) 代謝の概観を知る。 (8) 代謝経路について理解する。 (9) 代謝研究法を知る。 (10) 最近の生命科学研究の動向やテクノロジーについて知る。
合計 15 週		
教科書	書名: プリント配布。適時スライドを使用。	著者: 発行所:
参考書	書名: ゲノム 第 3 版 カラー生化学	著者: T.A.BROWN [著], 村松正實監訳 マシューズ他著, 清水孝雄監訳
評価方法と基準	学年末試験 (70%)、小テスト (30%) を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。学年末試験は各達成目標に則した内容の問題を出題する。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00～17:00	

