

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、48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ください。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25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					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 (専攻科)	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1年：中間研究発表会(3月上旬頃)、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し、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 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。 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 (800字程度) 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(800 字程度) 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（800 字程度） 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、筆者の考えや伝えたいことがよくわかる ③ 報告内容の水準 2) 卒研発表会の聴講報告書の提出（800 字程度） 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、筆者の考えや伝えたいことがよくわかる ③ 報告内容の水準（大学生レベル） 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
環 境 地 理 学 特 論	S 4
日 本 学 特 論	S 5
総 合 技 術 論	S 6
実践的デザイン工学演習	S 7
応 用 代 数	S 8
物 理 学 特 論	S 9
技 術 者 倫 理	S 10
デ ー タ 解 析	S 11
実践電気電子工学	S 12
設 計 工 学	S 13
シ ス テ ム 計 画 学	S 14
セ ン サ ー 工 学	S 15
生 物 機 能 材 料	S 16
材 料 科 学	S 17
数 値 計 算	S 18
経 営 工 学	S 19
環 境 化 学	S 20
安 全 工 学	S 21

(2) 機械電気システム工学専攻

科 目 名	頁
専 攻 科 研 究	S 23
専 攻 科 実 験	S 24
創 造 工 学 演 習	S 25
応 用 解 析 特 論	S 26
固 体 物 理 学	S 27
イ ン タ ー ン シ ッ プ	S 28
長 期 イ ン タ ー ン シ ッ プ	S 29

科	目	名	頁
材 料 力 学 特 論	Advanced Mechanics of Materials		S 30
材 料 設 計 学	Material Design		S 31
塑 性 加 工 学	Plastic Working		S 32
流 体 機 械	Fluid Machinery		S 33
制 御 工 学 特 論	Advanced Control Engineering		S 34
電 磁 気 応 用 工 学	Applied Electromagnetism		S 35
レ ー ザ ー 応 用 計 測	Lasermetrics		S 36
集 積 回 路 設 計	VLSI Design		S 37
伝 送 シ ス テ ム 工 学	Transmission Systems for Communications		S 38
信 号 処 理 特 論	Applied Signal Processing		S 39
音 響 工 学	Acoustical Engineering		S 40
計 算 機 シ ス テ ム	Computer System		S 41
シミュレーション工学	Simulation Engineering		S 42
光 電 子 デ バ イ ス	Optoelectronic Devices		S 43

(3) 物質工学専攻

科	目	名	頁
専 攻 科 研 究	Advanced Research		S 45
専 攻 科 実 験	Advanced Experiments		S 46
創 造 実 習 II	Creating Practice II		S 47
イ ン タ ー ン シ ッ プ	Internship		S 48
長 期 インターンシップ	Internship		S 49
生 物 資 源 利 用 化 学	Applied Chemistry of Bioresources		S 50
工 業 分 析 化 学	Industrial Chemical Analysis		S 51
高 分 子 材 料 化 学	Polymer Materials Chemistry		S 52
高 分 子 合 成 化 学	Synthetic Polymer Chemistry		S 53

専攻科

専 攻 科

一般科目・共通専門科目(各専攻共通)

(平成24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		
		セ ン サ ー 工 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	24		6	14	4	
開 設 単 位 合 計			34	8	8	14	4	

専 攻 科

一般科目・共通専門科目(各専攻共通)

(平成25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	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

機械電気システム工学専攻

(平成24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				H25 開講せず
	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		
	光 電 子 デ バ イ ス	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25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	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				H25 開講せず
	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24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	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			H25 開講せず
	構 造 有 機 化 学	2	2				H25 開講せず
	生 物 資 源 利 用 化 学	2	2				H25 開講せず
	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			H25 開講せず
	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 EnglishI**)

担当教員: 徳 永 慎太郎

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			
専攻科では、修了要件の一つとして、卒業研究の要旨を英語で書くことが求められています。そのためには、基本的な文の組み立て方と、要約文でよく使われる表現を理解が不可欠です。この授業では、英文要旨作成の基礎の体得を目指して、文法練習とエッセイの作成が中心になります。下記のように、週毎の課題を設定し、受講生全員でそれを解決する演習形式で進めていきます（詳細は最初の授業で説明します）。			
関連科目： 英語 I,II			
授業内容		(W)	達成目標
前期 中間	Computer Society	(1)	・ 文の要素（主語、動詞、目的語、補語）を、英文を見て指摘できる。 ・ 主部と述部の対応に注意して、英文を書くことができる。
	Deforestation	(1)	
	Biotechnology	(1)	
	English and Internationalization	(1)	
	Global Warming	(1)	
	Bullying	(1)	
	Aging Society	(1)	
前期 末	Racism	(1)	・ 英文要旨でよく用いられる文法事項や構文を理解できる。 ・ 適切な表現を用いて、研究要旨を英語で書くことができる。
	The Seniority System	(1)	
	Euthansia	(1)	
	University Education	(1)	
	Freelancers	(1)	
	Mobile Phones and E-mail	(1)	
	Writing Abstract (1)	(1)	
	Writing Abstract (2)	(1)	
前期末試験	(0)		
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:	著者:	発行所:
評価方法と基準	学期末試験 70 %、課題提出 20 %、授業への貢献度 10 %として総合的に評価する。		
オフィスアワー	授業日の 16:00～17:00		

教科目名: **総合実践英語 II**

(**Practical EnglishII**)

担当教員: 田 邊 英一郎

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

これまで学習した内容を復習しながら、バランスの取れたより高い英語力を身につけることを目指す。定着度を高めることを重視するので、小テストを頻繁に行う。

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	文法の復習 (1) 語彙力の強化 (1) 読解力の強化 (2) ライティング力の強化 (2) リスニング力の強化 (1) 会話力の強化 (1)	・既習の文法事項が 8 割以上理解できる。 ・いわゆる 2000 語レベルの単語を読んで理解できる。 ・英検 2 級レベルの読解問題に、6 割以上の正解率で答えることができる。 ・中学校既習語彙を自在に用いて英文が書ける。 ・TOEIC レベルのリスニング問題に、5 割以上の正解率で答えることができる。 ・英検準 2 級の 2 次試験に合格できる程度に英語を話すことができる。
後期 末	語彙力の強化 (1) 読解力の強化 (2) ライティング力の強化 (2) リスニング力の強化 (1) 会話力の強化 (1) 後期末試験 (0)	・いわゆる 3000 語レベルの単語を読んで理解できる。 ・英検 2 級レベルの読解問題に、7 割以上の正解率で答えることができる。 ・中学校既習語彙 + α の語彙を自在に用いて英文が書ける。 ・TOEIC レベルのリスニング問題に、6 割以上の正解率で答えることができる。 ・英検 2 級の 2 次試験に合格できる程度に英語を話すことができる。
合計 15 週		
教科書	書名: 未定 著者:	発行所:
参考書	書名: 著者:	発行所:
評価方法と基準	授業の中で頻繁に行う小テストで総合的かつ厳正に評価する。	
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: () () ()

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: 歴史、総合技術論、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: **環境地理学特論**

(Advanced Lecture of Environmental Geography)

担当教員: 澤 祥

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: (C) (B) ()

授業の概要

地球環境問題が大きな社会問題となり、全ての人間の営為を地球規模でとられる必要が生じている現在、我々は地球とそのシステムについて知る必要がある。この授業では、一見ばらばらに存在しているかに見える固体地球 (地球そのもの)・水圏 (海洋)・大気圏・生物圏が、相互に密接に関係しあい一つの地球というシステムを作っていることを、地球科学の基礎を学びながら理解する。英語の教科書も使用する。

関連科目: 地理、地理学

授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 惑星地球の環境 1.1 人類生存の必要条件 水、大気、温度 (2) 1.2 惑星の表面温度を制御する物理的条件 (1) 1.3 地球環境をコントロールする水と二酸化炭素 (1) 2. 生きている固体地球 2.1 地殻の化学組成 (1) 2.2 プレートテクトニクスと地殻変動 (1) 2.3 火山と火山噴出物の分布と構造および噴火プロセスとメカニズム (1)	(1) 地球になぜ生命が発生し進化してきたかを、地球の水と大気と温度との関連で理解できる。地球で生命が発生・進化してきた過程を説明できる。(2) 地球は現在も活動的な惑星であることを理解できる。地球内部での熱エネルギー放出が表層での水平垂直運動を生じ地殻変動を生むことを、プレートテクトニクスによって包括的に説明できる。
後期 末	2.4 地震国日本で暮らすために必要な地震と断層の知識 (1) 2.5 日本列島の成り立ち (2) 3. 大気・海洋の循環と気候変動 3.1 地球の熱収支と大気の大循環 (2) 3.2 海洋水の組成と構造および大循環 (1) 3.3 エルニーニョとモンスーン、固体地球・海洋・大気の連動による気候システムの形成 (2)	(1) 地球の他惑星と際立って異なる特徴は、表層が海洋によって覆われることと、海洋と大気が固体地球の回転により循環することによって、様々な気候システムが生じることを理解できる。気候システムと気候変動を、水圏・大気圏だけの問題でなく、固体地球の運動を含めて総合的にとらえることができるようになる。

合計 15 週

教科書	書名: 地球学入門	著者: 酒井 治孝	発行所: 東海大学出版会
参考書	書名: 環境学講義 環境対策の光と影 地球と宇宙の小事典	著者: 瀬戸 昌之 家正則ほか	発行所: 岩波書店 岩波書店
評価方法と基準	授業中の発表 (50%)、授業中の質疑 (50%) 教科書の輪読によって授業を進める。発表分担を決め、要旨を作成し疑問点等を報告する。発表の分かりやすさ、質疑応答の理解度、要旨の内容等をそれぞれ 100 点満点で評価する。		
オフィスアワー	授業実施日の 12:30~13:00、または 16:00~17:00		

教科目名: **日本学特論**

(Introduction to Japanology)

担当教員: 加 田 謙一郎

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		
本年度の日本学特論は、「日本現代文学」を実施する。日本近代批評の確立として著名である小林秀雄の代表作「無常という事」「モオツァルト」を講読し、現代社会への合わせ鏡としての批評精神を学ぶ。また「無常という事」に関連して、日本古典文学にも触れる。前半は「無常という事」諸作品を学び、後半は「モオツァルト」を様々な角度から検討する。 関連科目: 国語、歴史、音楽		
	授業内容 (W)	達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 唐木順三『無常』冒頭を読む。(1) 2. 「当麻」「無常という事」を読む。(1) 3. 「徒然草」を読む。伊藤博之『徒然草』併読。(2) 4. 『ドストエフスキーの生活』序を読む。(1) 5. 「西行」「実朝」を読む。(2)	1～2. 現代日本においても深刻な問題であるニヒリズムの蔓延について理解し、現代日本人のニヒリズムが如何なるものかを把握する。 3. 小林秀雄と伊藤博之の批評精神を理解し、それらの概要を的確かつ簡潔に報告できる。 4～5. 歴史とは一体どのようなものか、鎌倉時代を例として考え、受講者なりの歴史観を持つ。
後期 末	6. 「モオツァルト」1～2を読む。(2) 7. 「モオツァルト」3～5を読む。(1) 8. 「モオツァルト」6～8を読む。「青山二郎日記」併読。(1) 9. 「モオツァルト」9～10を読む。「酔漢」併読。(2) 10. 「モオツァルト」11を読む。再び「酔漢」併読。(1) 11. まとめと総合討論 (1)	6. 異常な自己主張の危険性、それと拮抗する「形式」の存在意義を理解する。 7. その人個人の「生産」において、何が根底となっているのかを捉える視点を持つ。 8. その人個人の「生産」において、努力と忍耐の意味を捉える視点を持つ。 9～11. 芸術が人に与える影響について、受講者なりの見解を持ち、それを的確かつ簡潔に報告できる。
合計 15 週		
教科書	書名: モオツァルト・無常という事 著者: 小林秀雄	発行所: 新潮文庫
参考書	書名: 小林秀雄全作品 日本古典文学大系 著者: 小林秀雄 高木市之助他	発行所: 新潮社 岩波書店
評価方法と基準	13 回までの授業内容・課題に対し、A 4 用紙 2 枚程度のレポートを課す (80 %)。また授業中の質疑応答等の参加状況 (20 %) を加味し、総合的に評価する。	
オフィスアワー	各授業実施日の午後 4 : 00 ～ 5 : 00。事前にアポイントメントを取ることが望ましい。	

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) (B) ()

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、専攻科研究		
	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. 制御 (佐藤 (義)) (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) 古典、現代制御理論の要点を理解できる。知能制御の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ترون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、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) (G) ()

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: 環境工学、安全工学、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 %), 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: 佐 藤 浩
 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) 2. 部分空間 (1) 3. 1 次独立・1 次従属 (1) 4. 基底と次元 (1) 5. 基底と次元 (2) (1) 6. ベクトルの成分 (1) 7. 総合演習 (1) 8. 定期外試験 (1)	・ベクトル空間とは何かを理解する。 ・ベクトル空間の部分空間とは何かを理解する。 ・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が 1 次独立か 1 次従属かを判定できるようになる。 ・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なる。 ・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。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) 10. 線形写像の行列表現 (1) 11. 像空間と核空間 (1) (1) 12. 像空間と核空間 (2) (1) 13. 線形変換 (1) (1) 14. 線形変換 (2) (1) 15. 総合演習 (1) (期末試験) (0)	・単射、全射、全単射、合成写像の意味を理解する。線形写像とは何かを理解する。 ・線形写像は行列で表されることを理解し、線形写像を表す行列を求められるようになる。 ・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れるようになる。また、次元の関係を理解する。 ・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. H2 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。	
(前期中間試験)			(1)	
	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. 固体の比熱	(1)	10. 格子振動と固体の比熱の関係を理解し、アインシュタインやデバイの比熱式を定量的に説明できる。	
	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. フェルミ統計とボーズ統計	(2)	12. 電子や光子の集団の統計について理解し、金属の Fermi 準位や半導体のバンド構造を説明できる。	
(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: 環境工学、環境とエネルギー、安全工学		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間		
前 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 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つ。
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	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: 宮 崎 孝 雄

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) (D) ()

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 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 45%、小テスト 40%、レポート 15% の割合で総合評価し、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) (D) ()

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: **設計工学**

(**Design Engineering**)

担当教員: 増山知也・末永文厚

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) (D) ()

授業の概要

工学設計とはどのような作業であるか，体系的に理解するとともに，製品設計にあたって，現代の設計者が考慮すべき事項を知る．また，コンピュータを用いた設計支援に必要となる「最適化手法」についても学ぶ．

関連科目: システム計画学、総合技術論、技術者倫理

授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 設計検討とは (3)	業務として行う製品設計の流れを分析することができる．
	2. 設計の基本事項 (3)	製品にとって最も大切な信頼性・安全性を考慮した設計の流れを説明できる．
	3. FMEA (2)	製品に生じる不具合を客観的に評価することができる．
	(中間試験) (1)	
後期 末	4. 機械設計のノウハウ (3)	既存の製品に対して，使用中の不具合を生じないようにするための工夫点を指摘することができる．
	5. 最適設計 (3)	最適解の意味を理解し，計算機援用による最適設計手法を説明することができる．
	(学年末試験) (0)	

合計 15 週

教科書	書名: 設計検討ってどないすんねん！ 教員配布資料	著者: 山田学ほか	発行所: 日刊工業新聞社
参考書	書名: 設計書ワザで勝負する技術者となれ！ 設計工学（上，下）	著者: 國井良昌 赤木新介	発行所: 日刊工業新聞社 コロナ社
評価方法と基準	後期中間試験 35%，学年末試験 40%，レポート及び授業での提出物 25% として評価する．60 点以上が合格．		
オフィスアワー	講義実施日の 16：00 ～ 17：00，ほか随時		

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: (E) (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、設計工学		
	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. 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)	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。
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。 小テストは随時行い、実施頻度は 3 週に 1 回程度とする。 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。	
オフィスアワー	講義実施日の 16 : 30 ~ 17 : 15	

教科目名: **センサー工学** (Sensing Technology)
 担当教員: 宮 崎 孝 雄
 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) (D) ()

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に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・制御系科目、応用物理、電子回路		
	授業内容 (W)	達成目標
前 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) 基本的なセンサ周辺回路を理解しセンサに対応して 使い分けができる。
前 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) (学期末試験) (0)	6) レーザ光特徴 (可干渉性, 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) 光ファイバの原理, 特徴を理解し応用できる。 9) 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 変換回路の原理が理解できる。
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: センサー工学 (プリント) 著者: 宮崎孝雄	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 40%, 学期末試験 60% 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。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:00	

教科目名: **生物機能材料**

(**Bio-functional Materials**)

担当教員: 平 尾 彰 子

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) (D) ()

授業の概要

高齢化した日本の社会において「健康」は最も関心の高い課題のひとつである。食生活は人間の生命と活動、健康を支えるもっとも基本的で重要な生活行為である。本科目ではヒトの健康の基盤となる重要な食品成分を解説し、食品成分における体内動態機能を理解するとともに、生活の質“QOL”の向上に寄与する機能性食品の知識取得を目指した食の科学を論ずる。

関連科目: 生物化学、生物工学基礎、ゲノム工学

授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 食品の機能と健康 1) 糖質・脂質・タンパク質の科学 (2) 2) 嗜好成分の科学 香り成分の科学 (2) 3) 食品色素の科学 (2) 4) 呈味成分の科学 (2) (前期中間試験) (0)	生体に動態作用を示す食品成分物質の性質を解説できること。 蛋白質、脂質、糖、核酸など、生体を構成する高分子成分の構造と機能についても理解すること。
後期 末	2. 食品と種々の疾患 生体内酸化ストレスと疾病 (2) 活性酸素による生活習慣病と食による予防 (2) わが国で頻発する食品由来疾患 (2) 健康な食生活 (1) (後期試験) (0)	バイオマテリアルの主な種類とそれらの性質、及び代表的なバイオマテリアルの例を示し、説明できること。生分解性の機構と特徴、輸送の機構を説明できること。

合計 15 週

教科書	書名: 教員自作プリント	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	中間試験 (40%)、学年末試験 (40%)、出席・授業態度 (20%) を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。試験各達成目標に則した内容とし、それレベルは教科書・参考書などの巻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 16:00 ~ 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) (D) ()

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: (E) (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 %、実習課題 30 %で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。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。試験問題は教科書中の例題や章末問題と同程度である。	
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

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) (D) ()

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。

関連科目: 生産工学、技術者倫理、環境工学

授業内容 (W)		達成目標
前 期 中 間	1. 品質マネジメントシステム	1. 商品の良好な品質の維持及び安定性・安全性をより高めるために策定された品質保証に関する国際規格について理解できる。 2. 生産管理の手法、IE、VE、QCの基礎知識及び作業改善方法について学び、実社会で情報交換、検討ができる。
	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. 生産システム工学	
前 期 末	2. 1 生産管理技術概要 (1)	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. 2 IE概説 (1)	
	2. 3 VE概説 (1)	
	2. 4 QCその他 (1)	
	2. 5 トヨタ生産方式他 (1)	
	3. 企業と取り巻く環境と求められる人材 (5)	
後 期 中 間	①～⑤: 客員教授5名による講義	
	(前期末試験) (0)	
後 期 末		

合計 15 週

教科書	書名: ISO9000 入門 配布プリント	著者: 上月宏司、井上道也	発行所: 日本規格協会 鶴岡高専
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) (B) ()

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、エコロジー概論、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: (E) (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) 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)	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。
前 期 末	7. 危険予知トレーニング実習 (1) 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) 13. 学年末試験 (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)
後 期 中 間		
後 期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: 著者: 発行所: 配布プリント	
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

(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: (G) (E) (F)

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、創造工学演習		
	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, 小野寺, 佐々木, 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 4, 5年実験科目、専攻科研究、創造工学演習		
	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: 木 村 太 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: 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: () () ()

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. ガウスの発散定理・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. ガウスの発散定理、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: プリント 著者: 木村太郎	発行所:
参考書	書名: 著者:	発行所:
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の習得を目標とする．後半では，量子力学の手法を用いた金属の自由電子論，誘電体および固体の磁気的性質，半導体のバンド理論について理解を深める．結晶の格子欠陥や転位現象とは何かについても基礎を学ぶ． 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. 物質の凝集機構 (3) 1) 分子の結合力, 2) 結晶の結合力 2. 格子振動と結晶の熱的性質 (3) 1) Einstein, Debye の比熱の式 2) 格子振動, フォノン 3) 熱伝導 ・熱伝導の式, ・電子, フォノンの平均自由行程 (中間試験) (1)	1. 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. 2. 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. 3. 古典統計力学の結果と量子論的計算結果の違いを説 明できる.
後 期 末	3. 金属の自由電子論 (2) 4. 誘電体および常磁性と反磁性の基礎 (2) 5. 強磁性体と強誘電体 (1) 6. 半導体の物性 (2) 7. 格子欠陥, 転位 (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. 5. 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. 6. 磁気モーメントや電子スピンと固体の磁気的性質の関係について理解できる. 7. 真性半導体, 不純物半導体の構造, キャリア密度をバンド理論を用いて説明できる. 8. 格子欠陥, 転位とは何か説明できる.
合計 15 週		
教科書	書名: 別途指示する.	著者: 発行所:
参考書	書名: 物性論 Introduction to Solid State Physics	著者: 黒沢達美 C.Kittel 発行所: 裳華房 John Wiley & Sons
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) (G) ()

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: 卒業研究、創造工学演習、専攻科研究		
	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、大学生レベルの分析力、考察力、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800字程度の実習報告書として簡潔、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) (G) ()

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: 卒業研究、創造工学演習、専攻科研究		
	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、大学生レベルの分析力、考察力、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800字程度の実習報告書として簡潔で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: **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%), レポート・受講態度等 (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: **塑性加工学**

(**Plastic Working**)

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		
まず、代表的な塑性加工の例として、曲げ、絞り、押出し、圧延などについて、具体的な例を挙げながら解説する。次に、塑性加工を受ける材料の応力とひずみを力学的に解析するための基礎を講義する。すなわち、応力に関する基本量、塑性ひずみ、降伏条件、応力－ひずみ関係式などについて述べ、塑性変形の特徴を理解させる。また、実際の初等的な解析例にも触れる。 関連科目: 機械工作法 I、材料力学 I・II (M科)、材料力学 (I 科)、材料力学特論		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間		
前 期 末		
後 期 中 間	1. 塑性加工のはたらき (1) 2. 素材のつくり方 (2) 3. 加工法のいろいろ (4) (中間試験) (1)	1) 塑性加工の実例を知り、それがどのような目的で使われているかを理解できる。 2) 板・形鋼などの圧延および製管方法を理解できる。 3) せん断、曲げ、深絞り、張出し、スピニング、引抜き、押出し、鍛造などの加工方法を理解できる。
後 期 末	4. 塑性力学の基礎 4. 1 応力、降伏条件、ひずみ (3) 4. 2 応力、ひずみの換算、応力－ひずみ関係 (2) 5. 初等解析の実際 (2) (学期末試験) (0)	4) 塑性ひずみ、降伏条件、応力－ひずみ関係式などを説明できる。 5) ブロックの圧縮解析の手法を理解できる。
合計 15 週		
教科書	書名: 基礎塑性加工学 (第 2 版) 著者: 川並ほか 発行所: 森北出版	
参考書	書名: 新編塑性加工学 著者: 大矢根ほか 発行所: 養賢堂	
評価方法と基準	中間・期末試験 (80%)、レポート・受講態度等 (20%) により評価し、60 点以上を合格とする。 試験問題のレベルは、教科書中の例題、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 時～17 時	

教科目名: **流体機械**

(**Fluid Machinery**)

担当教員: 丹 省 一

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

生活の中に多く利用されている流体機械の理論を学び、小型の遠心ポンプ・送風機を用いて簡単なモデル実験を交え、理解を深めさせる。最終的には、利用する立場に立った時に、利用目的に適した流体機械の選択と利用方法を理解させると共に、設備設計が可能になる。ベクトル、回転座標の実際への応用を通じて、数学の工学へ応用に関する理解を深める。加えて、日常の生活の中で欠くことができない流体機械に関する知識と理解を深めることができる

関連科目: 水力学、数学、物理学

授業内容 (W)		達成目標
前 期 中 間	1. 流体のエネルギー 1. 1 流体の性質と圧力の測定 (1) 1. 2 連続の式とベルヌーイの定理 (1) 1. 3 運動量の法則 (1) 1. 4 渦運動 (自由渦と強制渦) (1) 1. 5 流れとエネルギー損失 (1) 2. ポンプ 2. 1 遠心ポンプ 1) Euler の理論ヘッド, 2) 相似則, 3) 運転効率 (4)	1. 1～1. 5: 流れに関するこれまでの学習をベースとして、流れとエネルギー授受について流体機械の基礎を理解できる。 2. 1: 角運動量理論から遠心ポンプの作用が理解できる。これによって、流体と機械間での動力変換を具体的に知ることができる。相似則は、異なるサイズの流体機械とその効果的な運転と省エネルギー運転について理解し、実践的に役立てることができる。
	4) キャビテーション、水撃、サージング (1) (中間試験と解答) (1) 2. 2 軸流ポンプ 1) 理論ヘッドと遠心ポンプとの違い (1) 2) 翼列と翼理論 (1) 2. 3 その他のポンプと送風機 (1) 3. 水車 3. 1 ペルトン水車とその理論 (1) 3. 2 その他の水車 (1) (期末試験)	また、実際の利用時に起こりうる諸問題と解決策について知ることができる。 2. 2: 遠心ポンプと軸流ポンプ、その他、形式の違いと、使用目的での使い分けの必要性を理解できる。 3. : 流体から機械的エネルギーの変換の実際を理解できる。このことから、世界が抱えているエネルギー問題についての理解を深め、理論的、客観的に評価する力を身につけることができる。
後 期 中 間		
後 期 末		

合計 15 週

教科書	書名: 流体のエネルギーと流体機械 プリント	著者: 高橋 徹 丹 省一	発行所: 理工学社
参考書	書名: 流体機械演習	著者: 原田幸夫	発行所: コロナ社
評価方法と基準	中間試験 50%, 期末試験 50% により評価し、60 点以上を合格とする。理解度を深めるために、小テストを行う場合もあり、この時の成績は中間・期末試験に加味する。試験問題は、教科書の内容、例題と演習問題、並びに必要なに応じて配布する例題等の問題を基本とする。		
オフィスアワー	原則として毎回の講義実施後とする。その他、学生の要望に応じるので事前連絡をすること。		

教科目名: **制御工学特論**

(Advanced Control Engineering)

担当教員: 佐 藤 義 重

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。また、最近のインテリジェント制御についても解説する。			
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 2. 離散時間系の動的システムと数式表現 ・ Z 変換 ・ パルス伝達関数 3. 状態方程式の解とシステムの安定性理論 ・ 状態方程式の解 ・ システムの漸近安定性	(1) (1) (1) (2) (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 ・ 可制御性 ・ 可観測性 5. 倒立振子の安定化問題 ・ 状態フィードバック ・ 極配置法と最適レギュレータ法 6. インテリジェント制御の設計例 期末試験	(1) (1) (2) (2) (2) (0)	(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。 (3) インテリジェント制御の設計例の内容が理解でき、この制御に関する基礎知識を身に付ける。
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: 電気回路

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

光通信および光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、さらに光計測装置を構成する光半導体素子・光電子管などの受光素子、光ファイバならびに光電子回路について理解を深める。また、レーザーや光ファイバなどを応用した光計測技術についても習得する。

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		
後期 中間	1. 光の基本的性質 (2) 2. 光半導体素子の種類と特性 (3) 3. レーザの発振原理および種類 (3)	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. 光半導体の原理、特性および種類について理解できる。 3. レーザの発振原理、種類、単色性・指向性およびコヒーレンス性などの特性を理解できる。
	4. 光ファイバの構造と特性 (3) 5. レーザ応用計測 (4) (後期末試験) (0)	4. レーザの伝送媒体である光ファイバの構造と特性について理解できる。 5. レーザ応用計測の種類、特徴と用途を理解できる。

合計 15 週

教科書	書名: 光電子工学の基礎	著者: 高橋晴雄、谷口匡	発行所: コロナ社
参考書	書名: 光エレクトロニクス入門 (改訂版)	著者: 西原浩、裏升吾	発行所: コロナ社
評価方法と基準	小試験またはレポート提出 50 % および後期末試験 50 % 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)	
	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 (6)	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 (6) (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。
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 (70%)、課題 (20%)、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。	
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: 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) S o C 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、プログラミング言語

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	出席状況 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: **光電子デバイス**

(Optoelectronic Devices)

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

現在の情報処理, 通信の分野に不可欠な電界効果トランジスタ, 半導体レーザ, 発光ダイオード, 受光デバイス, マイクロ波デバイス等の各種光電子デバイスの動作原理を復習するとともに, それらの作成プロセスに関して理解する. さらに, 撮像・表示デバイス, 入力機器, 表示機器等の最新技術について議論し, 理解を深める.

関連科目: 電子工学, 光エレクトロニクス, 量子力学

授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末	前期末試験 (0)	
後期 中間	(1) 光電子デバイスの学び方 (2) (2) 半導体の物理 (2) (3) 光と電子の相互作用とレーザ発振 (1) (4) レーザの動作と各種レーザ (1) (5) 半導体レーザ (1) (6) PIN-PD とアバランシェ PD (1) (7) 光電管と光電子増倍管 (1)	(1) 光デバイスの概要を理解できる. (2) 光と物質の相互作用を理解できる. (3) レーザ発振の原理を理解できる. (4) 各種レーザの励起方式を理解できる. (5) 半導体レーザの動作を理解できる. (6) フォトダイオードについて理解を深めることができる. (7) 光電管および光電子増倍管について理解できる.
後期 末	(8) 光の検出と熱型検出素子 (1) (9) 光機能部品 (1) (10) 光スイッチ (1) (11) 撮像・表示デバイス (1) (12) 入力機器と画像信号処理 (1) (13) 表示機器と画像信号処理 (1)	(8) 光検出素子の動作を理解できる. (9) 光機能部品の知識を得ることができる. (10) 光スイッチの理解をできる. (11) ビジコン, CCD等の撮像素子を理解できる. (12) デジタルカメラ, スキャナ等の入力機器について理解できる. (13) LCD, PDP 等の表示デバイスについて理解できる.

合計 15 週

教科書	書名: 光エレクトロニクス	著者: 岡田 龍雄	発行所: オーム社
参考書	書名: 光デバイス	著者: 末松 康晴	発行所: コロナ社
評価方法と基準	授業態度10%, 小試験20%, レポート提出(2回以上)30%および期末試験40%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		

物質工学専攻

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: (G) (E) (F)

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、創造実習 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 (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。
	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。
	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: 機器分析、工業分析化学、専攻科研究	
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。
前期 末 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) (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. 教材開発コンテスト応募作品制作1 (1) 6. 教材開発コンテスト応募作品制作2 (1) 7. 教材開発コンテスト応募作品制作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) (G) ()

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: 卒業研究、創造実習 II、専攻科研究		
	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、大学生レベルの分析力、考察力、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。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800字程度の実習報告書として簡潔、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) (G) ()

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: 卒業研究、創造実習 II、専攻科研究		
	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、大学生レベルの分析力、考察力、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800字程度の実習報告書として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: **生物資源利用化学**

(Applied Chemistry of Bioresources)

担当教員: 萩 原 久 大

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		
生物資源のなかでも最も付加価値の高い生理活性天然有機化合物 (薬理活性、農薬活性、香料、フェロモン活性など) を題材に、それらの化学合成について逆合成法の考え方を組み入れながら、基礎的な反応から最新の反応を含めた応用までを講義する。		
関連科目: 生物化学、有機化学		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1. 産業における有機合成化学の位置づけ (2) 2. 環境に優しい有機化合物合成法の開発 (2) 3. 植物由来の生理活性セスキテルペノイドの化学合成 (2) 4. 植物由来の生理活性ジテルペノイドの化学合成 (3)	(1) 科学および産業の基盤としての有機素材について理解すること。 (2) 環境に対応した有機合成法に関する基礎的な知識を習得すること。 (3) 生物由来の有機素材に関する基礎的な知識を習得すること。 (4) 天然有機化合物の化学合成に関わる基本的な反応を理解できること。
前期末	5. 海産生物由来の天然有機化合物の化学合成 (3) 6. 動物由来の香料の化学合成 (3) (前期末試験) (0)	(5) 天然有機化合物の合成研究をもとに、簡単な化合物を原料とした逆合成経路の考え方を理解できること。 (6) 逆合成経路に基づき簡単な有機化合物の合成ルートを提案できること。
後期中間		
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: マクマリー有機化学概説 著者: 伊東・児玉訳	発行所: 東京化学同人
評価方法と基準	期末試験 (70 %) とレポート (30%) によって総合評価し、60 点以上を合格とする。	
オフィスアワー	講義終了後 1 時間	

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	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: **高分子材料化学**

(Polymer Materials Chemistry)

担当教員: 佐 藤 司

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			
高分子の物理的・化学的性質を理解するうえで基礎となる、分子構造、集合体の構造、非晶－結晶の構造を学ぶ。高分子材料について分子、集合体の構造が如何に機能性を発現するかを学ぶ。			
関連科目： 材料化学（４年）、高分子合成化学（専攻科）			
授業内容		(W)	達成目標
前期 中間	1. 高分子の基礎 （１）低分子との比較 （２）一次、二次、高次構造 （３）分子量測定法 （４）力学的性質	(1) (2) (2) (2)	1 (1) 低分子と高分子の性質の違いを説明できる。 (2) 一次、二次、高次構造について説明できる。 (3) 分子量測定法の原理と評価できる平均値を説明できる。 (4) ガラス転移現象を説明できる。結晶、非晶構造の発現や性質に与える影響を説明できる。汎用性高分子の使用例を説明できる。
	2. 高分子材料 （１）熱可塑性樹脂 （２）熱硬化性樹脂 （３）繊維 （４）ゴム、エラストマー	(2) (2) (1) (2)	2 (1)-(2) 様々な高分子材料の特徴と適切な用途を説明できる。 (3) 機能性繊維の原理を説明できる。 (1)-(4) 今後必要となる機能性高分子やその製造アイデアを説明できる。
後期 中間			
後期 末			
合計 15 週			
教科書	書名: コンパクト高分子化学	著者: 宮下徳治	発行所: 三共出版
参考書	書名: 高分子科学の基礎 高分子化学序論	著者: 高分子学会編 岡村ほか	発行所: 東京化学同人 化学同人
評価方法と基準	テスト（20％）を3回、課題レポート（40％）で評価し、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: **高分子合成化学**

(Synthetic Polymer Chemistry)

担当教員: 佐 藤 貴 哉

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		
高分子材料は、繊維、フィルム、成型体などとして身近に存在する材料である。本講では、これら高分子体の生成メカニズムを有機化学反応として捉えた高分子合成化学の基礎を解説する。さらに最近開発され、将来重要な高分子合成の手法となる項目を紹介し、高分子合成に関する応用力向上を目指す。		
関連科目: 有機化学 (3,4 年)		
	授業内容 (W)	達成目標
前 期 中 間		
前 期 末		
後 期 中 間	1) 高分子合成反応の基礎化学 ① ラジカル重合 (4) ② カチオン重合 (1) ③ アニオン重合 (1) ④ 重縮合 (1) ⑤ 重付加 (1) ⑥ 開環重合 (1) ⑦ 配位重合 (1)	1) ラジカル重合、ラジカル重合速度式を理解して説明できる。 2) カチオン重合、アニオン重合、配位重合、重縮合 - 重付加、開環重合のメカニズムを説明できる 3) 高分子の分子構造から、それを得るのに適当な合成反応やモノマー構造を決定できる。 4) 基本的な用語を説明できる。
後 期 末	2) 高分子反応 (1) 3) ポリマーリサイクル (1) 4) 新しい機能性ポリマー (1) 5) 糖鎖高分子の反応とセルロース誘導体 (2) 後期末試験 (0)	5) 代表的な高分子反応について例を挙げて説明できる。 6) リサイクルポリマー、生分解性ポリマーについて理解し、説明できる。 7) 多糖の構造が説明できる。セルロースの化学構造について説明できる。
合計 15 週		
教科書	書名: 高分子合成化学 著者: 遠藤 剛 他 発行所: 化学同人	
参考書	書名: 新訂 高分子合成反応 著者: 鶴田 貞二 発行所: 日刊工業新聞社	
評価方法と基準	レポート (40%)、後期末試験 (60%) を総合評価し、60 点以上を合格とする。試験は「説明を求める記述問題形式」を中心として、講義内容から各達成目標に則した問題出題する。レポートは講義内容から発展した問題について、自ら調査する課題を与える。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ～ 17:00	

