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、47 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「産業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わ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。

以下に、このシラバスを読む上での留意点を簡単に示します。

まず、**本校の基本教育目標や学習教育目標**などがあります。ぜひ目を通してください。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。

シラバスの**授業の概要**欄では、その授業で学ぶ重要なポイントが示されています。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。

達成目標は重要です。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。

次に、**評価方法と基準**では、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。平成 19 年度から合格点が低学年と高学年で変わりましたので、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。

最後に、**オフィスアワー**(Office Hours)ですが、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。

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。

平成 22 年４月

教務委員会

目　　　次

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。

専攻科修了生は学士の学位が取得でき、さらに大学院に進学することが可能です。

教育目標

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教育理念を掲げています。

① 専門基礎学力と専門以外の幅広い知識・教養を身につけた対応力に優れた技術者を育成する。

② 自ら考え、計画し総合力を発揮して自主的に問題解決を図る能力をもった技術者を育成する。

③ 「技術者である前に人間であれ」をモットーに、人間性豊かな技術者を育成する。

この教育理念に基づき、学生が達成すべき７つの学習・教育目標A）～G）を設定しています（「本校のＪＡＢＥＥプログラムの履修について」参照）。また、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。専攻科を修了するためには、７つの学習・教育目標A）～G）をすべて達成することが必要です。

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 「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。

③ 人間性の育成を重視し、人文、社会系科目に加えて、技術者倫理、安全工学、環境工学等に関連する科目を履修させる。

④ 専攻科研究を重視し、学会やシンポジウムでの研究成果の発表と学士の学位取得を必須とする。

⑤ 創造工学演習、創造実習Ⅱなどの課題解決型科目やインターンシップの履修を必須とし、学生の問題解決能力の育成を重視する。

⑥ 自然エネルギーの利用、環境問題に関する科目およびバイオ、新素材などの先端科学技術分野の科目を充実し２１世紀の課題に対応する。

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、６２単位以上を修得しなければなりません。同時に、「学習・教育目標をすべて達成する」というＪＡＢＥＥプログラムの修了要件を満たすことが必要です。

（「本校のＪＡＢＥＥプログラムの履修について」参照）

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	22～24	32	34	2	100～102
修得単位数	4	2 以上	22 以上	30 以上		2	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	22	34	2	90～92
修得単位数	4	2 以上	22 以上	30 以上		2	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。

専攻科は選択科目が多いため、その履修に際しては、上記の専攻科単位取得要件の外に、ＪＡＢＥＥ修了要件、学士取得のための学位申請要件（大学評価・学位授与機構に対する）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のため、授業時間の２倍以上自学自習することが必要です。したがって本科と同じ勉学姿勢でいると授業について行くことが難しくなるので注意すること。

・TOEIC 400点以上達成は必須です。未達成の学生は、この要件をできるだけ早くクリアするために１年生では英語力向上に最大の力を注ぐこと。

・学習意欲や向学心のある学生は、さらに大学院への進学も視野に入れて勉学に励むこと。

・専門分野だけでなく共通分野や異分野にも積極的にチャレンジするとともに、専攻科研究に興味を持ち意欲的に取組むことが充実した専攻科生活を送るポイントです。

本校のJABEEプログラムの履修について

1．はじめに

本校の高学年の４年間（本科４,５年＋専攻科１,２年）の教育内容は、日本技術者教育認定機構（JABEE）によって認定された教育プログラムです（有効期間：平成 17 年～平成 22 年)。これは、本校の技術者教育が大学水準でありかつ国際的にも通用する内容と質であることの証です。今後も学生・教職員ともに教育の質と水準を高める努力を継続することが大切です。

2．ＪＡＢＥＥプログラムについて

日本技術者教育認定機構（JABEE：Japan Accreditation Board for Engineering Education）は、技術系学協会と連携して大学・高専等の高等教育機関で実施されている技術者教育プログラムの 審査・認定を行います。

JABEE 認定された教育プログラムは国際的に公開・承認され、プログラム修了生は国家資格である技術士の１次試験が免除される特典があります。(JABEE の詳細については、http://www.jabee.org/ を参照のこと。)

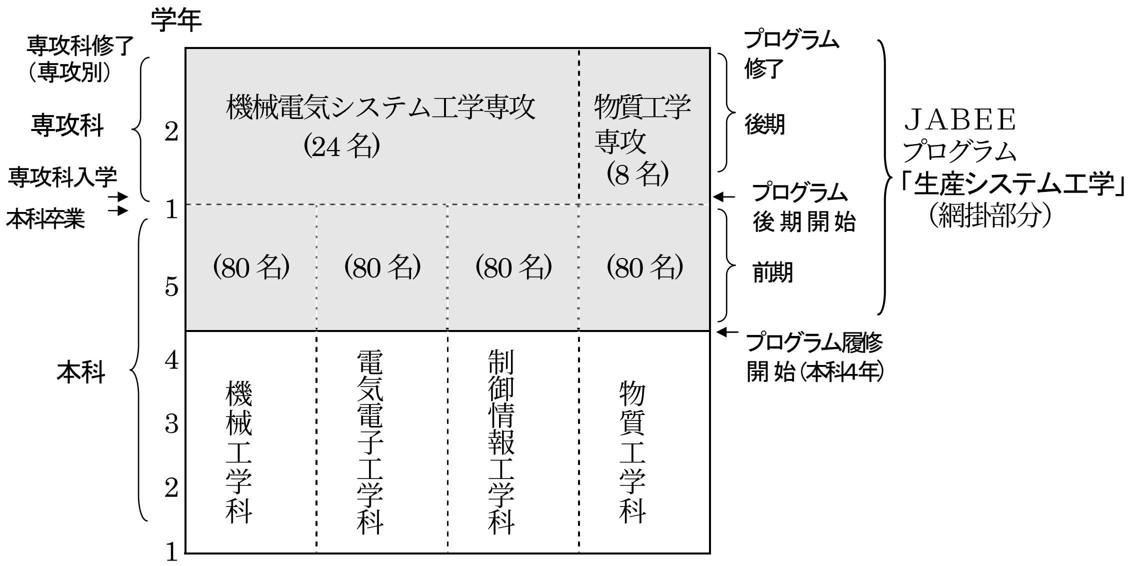
JABEE プログラムの特徴を以下に要約します。

- 国際水準の学習・教育目標が設定され、それを達成する手段と方法および達成度の評価方法が明示されていること。
- 学生の達成度をきちんと評価し、学習・教育目標をすべて達成した者のみを修了させていること。
- 社会の要請や教育内容を常に点検・評価し、教育プログラムの継続的改善を行っていること。

3．本校のＪＡＢＥＥプログラム「生産システム工学」の位置づけ

本校の JABEE プログラムは、本科４、５学年と専攻科１、２学年のカリキュラムを一体と考えた技術者教育プログラムでありプログラム名称は「生産システム工学」**(**Production System Engineering**)** です。

「生産システム工学」においては学科や専攻を越えて「ものづくり」に関わる実践的・創造的な技術者を育成するという基本教育目標をもっています。そして、**機械系**、**電気電子系**、**応用化学系**の３つの専門分野から一つの得意分野を深く学ぶことに加えて、分野を越えた**共通基盤技術**（基礎工学、情報技術、技術者倫理など）の修得、**エンジニアリングデザイン能力（問題解決能力）**や**英語力**の養成に重点をおきます。プログラム修了要件と専攻科修了要件は一致するものとします。



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」の学習・教育目標

地域社会の要請に応えかつ国際的にも活躍できる実践的・創造的技術者の育成を目指す本科および専攻科の教育基本目標を実現するために、JABEE プログラム「生産システム工学」は、学生が達成すべき学習・教育目標として、下記に示すA）～G）の７つの学習・教育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・教育目標をすべて達成することが必要です。

学習・教育目標の具体的な達成要件は、学科・専攻に関わらず共通なものと専門毎に決められたものがありますが、基本的には学科・専攻に関わらず同等の達成基準をみたすように設計されています。後述の別表１～３に学習・教育目標ごとの達成方法と達成度評価基準を示します。

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。
- 理論的な基礎の上に実践力を磨き、創造力や応用力を発揮できる。（校訓「理魂工才」）
- 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。（校訓「自学自習」）

B）地球的視野と技術者倫理を身につける。
- 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。
- 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。
- 数学や自然科学の知識を基に実践的な問題を解析し、その結果を説明できる。
- 実験・実習を通じて現象を経験的に学び、実験結果に対する理論との比較や考察ができる。

D）工学の基礎学力と情報技術を身につける。
- 共通基盤技術である基礎工学および情報技術を応用して生産に関わる幅広い問題に対応できる。
- どの分野にも必要な専門基礎工学を身につけ、さらに深い専門技術や将来の技術の進展に対応できる。

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。
- 機械系、電気・電子系、応用化学系の専門科目群から１つの得意分野の達成基準を満足できる。
- 得意専門分野と専門共通技術を融合して、地域産業や国際社会の多様な要求に対応できる。

F）論理的表現力と英語力を身につける。
- 論理的に記述、発表、討論する国語力を磨き、大学生レベルのレポートや論文が書ける。
- 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。
- 基本的なビジネス英語力を修得し、専攻科研究論文の要旨を英語で書くことができる。

G）計画的、継続的、客観的な問題解決能力を身につける。
- 長期的な課題に対して、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。
- 課題に対する複数の情報やデータを分析、考察、評価し、結論を客観的に説明できる。

５.「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。また、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。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本科卒業はできますが**専攻科進学の資格を失う**ので注意が必要です。前期・後期修了要件を満たしたものが「生産システム工学」修了者となります。「生産システム工学」修了要件と専攻科修了要件は一致するものとします。

他方、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進学する道も開かれています。

６.「生産システム工学」修了要件について

JABEE プログラム「生産システム工学」の修了要件は、下記の表に示す学習・教育目標A）～G）の達成要件をすべて満たすことです。網掛けの部分が、本科で満たすべき前期修了要件を示します。

「生産システム工学」修了要件には、学士の学位取得、TOEIC400 点以上達成が必須として含まれますので特に留意願います。

表1−1 「生産システム工学」修了要件 （網掛け部分は、前期修了要件）

<table>
<tr><th colspan="2">学習・教育目標</th><th>達成および評価方法</th><th>達成要件</th></tr>
<tr><td rowspan="2">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。</td><td>・ 理論的な基礎の上に実践力を磨き、創造力や応用力を発揮できる。(「理魂工才」)</td><td rowspan="2">卒業研究(5年)、専攻科研究の成果によって評価する。
1） 卒業研究に合格する。
評価基準は、シラバスおよび所定の表 3−1 科目評価表(1)に従う。
2） 専攻科研究に合格する。
評価基準は、シラバスおよび所定の表 3−1 科目評価表(1)に従う。</td><td rowspan="2">1)、2)
両方の条件を満足すること。</td></tr>
<tr><td>・ 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。（「自学自習」）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B）
地球的視野と技術者倫理を身につける。</td><td>・ 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背景を理解できる。</td><td>1） 下記の科目群から、2科目以上に合格する。
国際政治(5年共)、地球環境科学(5年共)
経済学(専)、経営工学(専)、日本語特論(専)
環境地理学特論(専)
2）ドイツ語(4、5年) に合格する。
各科目の評価基準はシラバスに記載の通り。</td><td rowspan="2">1)～4)
すべての条件を満足すること。</td></tr>
<tr><td>・ 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。</td><td>3） 技術者倫理(専)に合格する。
4） 音と福祉工学(5年共)
医療福祉機器工学(5年共)、安全工学(専)
から1科目以上合格する。
各科目の評価基準はシラバスに記載の通り。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">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。</td><td>・ 実験・実習を通じて現象を経験的に学び、実験結果に対する理論との比較や考察ができる。</td><td>1） 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。
評価基準の詳細は、シラバスおよび所定の表 3−1 科目評価表(1)に従う。</td><td rowspan="2">1)～6)
すべての条件を満足すること。</td></tr>
<tr><td>・ 数学や自然科学の知識を基に実践的な問題を解析し、その結果を説明できる。</td><td>2） 応用数学(4,5 年)すべてに合格する。
(物質は4年のみ)
3） 応用解析(専)、応用代数(専)のいずれか1科目以上に合格する。
4） 応用物理(4年)に合格する。
5） 物理学特論(専)、量子物理(専)のいずれか1科目以上に合格する。
6） 数理科学、エコロジー概論、地理学 (以上5年共)、環境化学(専) から1科目以上に合格する。</td></tr>
</table>

表1−2 「生産システム工学」修了要件 （網掛け部分は、前期修了要件）

学習・教育目標		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。	・ 共通基盤技術である基礎工学および情報技術を応用して生産に関わる幅広い問題に対応できる。	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。 2） 表 2-3 に示す情報系科目群から 1 科目以上に合格する。 各科目の評価基準はシラバスに記載の通り	1）～3） すべての条件を満足すること。
	・ どの分野にも必要な専門基礎工学を身につけさらに深い専門技術や将来の技術の進展に対応できる。	3） 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。 各科目の評価基準はシラバスに記載の通り	
E） １つの得意専門分野をもち、生産技術に関する幅広い対応力を身につける。	・ 機械、電気・電子、応用化学系の専門科目群から1つの得意分野の達成基準を満足できる。	1） 表2-5 の専門工学科目群から、10科目以上に合格する。 各科目の評価基準はシラバスに記載の通り。 2） 学位授与機構の学習・成果レポート試験に合格する。	1）～3） すべての条件を満足すること。 （注） 学習成果レポート試験結果は、専攻科研究の評価に含まれる。
	・ 得意分野と専門共通技術を融合して、地域産業や国際社会の多様な要求に対応できる。	3） 表 2-5 の専門工学科目群の専門共通科目から、4 科目以上に合格する。 各科目の評価基準はシラバスに記載の通り。	
F） 論理的表現力と英語力を身につける。	・ 論理的に記述、発表、討論する国語力を磨き、大学生レベルのレポートや論文が書ける。	1） 卒業研究論文および専攻科研究論文の評価が60点以上である。 評価基準は、表 3-1 科目評価表(1)に従う。	1）～5） すべての条件を満足すること。 （注） TOEIC 400 点の達成は、総合実践英語II の評価に含まれる。
	・ 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） 卒業研究発表会および専攻科研究発表会の評価が60点以上である。 評価基準は、表 3-1 科目評価表（1）に従う。	
	・ 基礎的なビジネス英語力を修得し、専攻科研究論文の要旨を英語で書くことができる。	3） 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 （専)、総合実践英語 II （専) 4） TOEIC 試験400点以上を達成する。 5） 150 語程度の英文で専攻科研究論文の要旨をまとめ、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。	・ 長期的な課題に対して、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。	1） 創造工学演習に合格する。または、創造実習 II の評価項目のうちデザイン能力の評価が 60 点以上であること。 評価項目と基準はシラバスに記載の通り。	1）～3） すべての条件を満足すること。
	・ 課題に対する複数の情報やデータを分析、考察、評価し結論を客観的に説明できる。	2） インターンシップ(専)又は長期インターンシップ(専)のどちらかに合格する。 評価基準は、表 3-2 科目評価表(2)に従う。 3） 卒業研究および専攻科研究の研究遂行能力の評価が60点以上である。 評価基準は、表 3-1 科目評価表(1)に従う。	

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 計測・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	
	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
	共通選択(5年)	ディ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 医療福祉機器工学
	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（M４年） 機械工学実験（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) ディジタル回路(E) 情報処理(E) アルゴリズム入門 情報ネットワーク 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
専門基礎工学科目	（コア科目、総て修得） 機械力学 機構学 機械要素設計 機械工作法Ⅱ	（コア科目、総て修得） 電気回路 電気回路演習 電子回路 電子回路演習	（コア科目、総て修得） 電子回路 制御工学Ⅰ データ構造 信号処理	（コア科目、総て修得） 無機化学 有機化学 物理化学 生物化学

表2-5　専門工学科目群（専攻科）

	機械系分野の科目	電気電子系分野の科目	応用化学系分野の科目
専門工学科目群	材料力学特論 材料設計学 塑性加工学 トライボロジー 流体機械	電磁気応用工学 集積回路設計 伝送システム工学 信号処理特論 光電子デバイス 計算機システム	反応速度論 構造有機化学 生物資源利用化学 有機光化学 工業分析化学 固体構造化学 応用電気化学 高分子材料化学 高分子合成化学 繊維工学 ゲノム工学
	制御工学特論、レーザ応用計測、音響工学、 シミュレーション工学		
	（専門共通科目　4科目以上） 設計工学、応用機構学、実践電気電子工学、安全工学、センサー工学、 システム計画学、データ解析、数値計算、材料科学、生物機能材料、 応用コンピュータグラフィクス		

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、評価ができている。 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 総合評価は、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で行い、60点以上を合格とする。研究ノート、卒業論文および発表会資料は、保存対象とする。 なお、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。
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 研究に対する自己管理力（研究ノートから従事日時、計画性、進捗状況がわかる） ２．研究発表能力 専攻科１年：中間公開研究発表会（３月上旬頃）、専攻科２年：公開研究発表会（３月上旬頃）で評価する。評価は、指導教員を除く２名の教員が行う。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）の達成点50%、３）の評価点50%で評価する。４）については学習・教育目標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様に扱うが、学生本人の担当部分が明確になっていること。） ２）学習成果レポート（合格：100点、不合格：0点） 専攻科研究内容を基にした学習成果レポートを学位授与機構に提出し、審査に合格する。 ３）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 ４）150語程度の英文要旨と４つの英文キーワードに関する評価は60点以上を合格とする。 総合評価は、３．１）の要件を満たした上で下記に従う。60点以上を合格とする。 総合点＝研究遂行能力×0.15＋研究発表能力×0.15＋研究達成能力×0.7。 研究ノート、研究発表資料、研究論文は、保存対象資料になる。

表3-2　科目評価表（2）

<table>
<tr><td>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）</td><td>１）実習先の企業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。
評価は、専攻主任および専攻科担当教員の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、実習先の評価点×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。
　実習先評価表、実習報告書、プレゼンテーション資料は保存対象になる。
　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。</td></tr>
<tr><td>工学実験・実習
（本科）
及び
専攻科実験
（専攻科）</td><td>１）実験レポート内容および実験への取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は、シラバスを参照にすること。
　実験レポートは、保存対象になる。</td></tr>
</table>

表3−3　科目評価表（3）

専攻科論文 英文要旨	専攻科論文の英文要旨は 150 words 程度の語句からなり、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２名の教員で評価しその平均を評価点とする。 ① 150 語程度の長さからなる英文であり文法的な誤りがないこと ② 表現が適切で内容が理解しやすいこと ③ キーワードが４つ示されかつ適切であること
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のフォーマットにより評価する。 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。実習報告書は、保存対象とする。
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（大学生レベル） 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させる。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） 報告書は保存対象とする。 各ゼミ科目の総合評価は、シラバスを参照にする。

目　次

専　攻　科

(1) 一般科目・共通専門科目(各専攻共通)

(2) 機械電気システム工学専攻

科　　目　　名		頁
応用機構学	Applied Mechanism	S 28
トライボロジー	Tribology	S 29
流体機械	Fluid Machinery	S 30
制御工学特論	Advanced Control Engineering	S 31
電磁気応用工学	Applied Electromagnetism	S 32
レーザー応用計測	Lasermetrics	S 33
集積回路設計	VLSI Design	S 34
伝送システム工学	Transmission Systems for Communications	S 35
信号処理特論	Applied Signal Processing	S 36
音響工学	Acoustical Engineering	S 37
計算機システム	Computer System	S 38
シミュレーション工学	Simulation Engineering	S 39
光電子デバイス	Optoelectronic Devices	S 40

(3) 物質工学専攻

科　　目　　名		頁
専攻科研究	Advanced Research	S 41
専攻科実験	Advanced Experiments	S 42
創造実習Ⅱ	Creating PracticeⅡ	S 43
インターンシップ	Internship	S 44
長期インターンシップ	Internship	S 45
反応速度論	Chemical Kainetics	S 46
構造有機化学	Structual Organin Chemistry	S 47
工業分析化学	Industrial Chemical Analysis	S 48
応用電気化学	Applied Electrochemistry	S 49
繊維工学	Fiber and Textile Engineering	S 50
ゲノム工学	Genome Biology	S 51

別表第4

専　攻　科

一般科目・共通専門科目(各専攻共通)　　　　　　　　　　(平成21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 1年 前期	1年 後期	2年 前期	2年 後期	備考
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	経済学	2				2	
		環境地理学特論	2				2	
		日本学特論	2				2	
		小計	6				6	
開設単位合計			10	2	2		6	
共通専門科目	必修科目	総合技術論	2	2				
		小計	2	2				
	選択科目	技術者倫理	2		2			
		応用解析	2			2		
		応用代数	2		2			
		物理学特論	2			2		
		データ解析	2				2	
		量子物理	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	H22 開講せず
		設計工学※	2		2			H22 開講せず
		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			H22 開講せず
		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	34	6	12	10	6	
開設単位合計			36	8	12	10	6	

※ この科目は隔年開講で１～２年同時開講である。

専　攻　科

一般科目・共通専門科目（各専攻共通）　　（平成22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 1年 前期	1年 後期	2年 前期	2年 後期	備考
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	経済学	2				2	
		環境地理学特論	2				2	
		日本学特論	2				2	
		小計	6				6	
開設単位合計			10	2	2		6	
共通専門科目	必修科目	総合技術論	2	2				
		技術者倫理	2		2			
		小計	4	2	2			
	選択科目	応用解析	2			2		
		応用代数	2		2			
		物理学特論	2			2		
		データ解析	2				2	
		量子物理	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	H22 開講せず
		設計工学※	2		2			H22 開講せず
		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			H22 開講せず
		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	32	6	10	10	6	
開設単位合計			36	8	12	10	6	

※ この科目は隔年開講で１～２年同時開講である。

専　攻　科

機械電気システム工学専攻　　　　（平成19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 1年 前期	1年 後期	2年 前期	2年 後期	備考
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			
	小計	20	6	6	4	4	
選択必修科目	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			H22 開講せず
	応用機構学※	2		2			
	トライボロジー	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	32	8	8	14	2	
開設単位合計		54以上	14以上	14以上	18以上	6以上	

※ この科目は隔年開講で１～２年同時開講である。

専　　攻　　科

物質工学専攻　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（平成19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	
選択必修科目	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				H22 開講せず
	有機光化学※	2				2	H22 開講せず
	工業分析化学	2	2				
	固体構造化学※	2		2			H22 開講せず
	応用電気化学	2			2		
	高分子材料化学※	2			2		H22 開講せず
	高分子合成化学※	2		2			H22 開講せず
	繊維工学※	2				2	
	ゲノム工学※	2		2			
	小計	22	6	8	4	4	
開設単位合計		44以上	12以上	14以上	8以上	8以上	

※ この科目は隔年開講で１～２年同時開講である。

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

担当教員: 畑 江 美 佳

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
中級程度の英語で書かれた科学技術に関するテキストを使用し、最近の科学技術の発展とその問題点についての理解を深めるとともに、読む力・書く力を中心とした英語力の育成を図る。また、易しい英語で書かれた実験の説明書を読み、実験の手順・方法・結果・原理などを英語で論理的に伝える訓練も行う。 関連科目: 工業英語

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	Chapter 1 Early Life on Earth Chapter 2 Why Did Dinosaurs Become Extinct? Chapter 3 Red List and Cloning Chapter 4 The End of Civilization Chapter 5 Sex Change Chapter 6 Invasive Species Chapter 7 Animals and Magnetism Chapter 8 Man's Best Friend	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	・テキストで扱った「地球」「生物」に関する英語の科学用語の意味が分かる。 ・正誤問題の判断の根拠となる箇所を、テキストの英文中から正しく指摘することができる。 ・簡易的な科学実験について、その手順・方法などを易しい英語で伝えることができる。
前期末	Chapter 9 Prions Chapter 10 Autism Chapter 11 Blood Transfusion Chapter 12 Tackling Pandemics Chapter 13 Fresh Water Crisis Chapter 14 Ecotourism Chapter 15 Natural Disasters 前期末試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	・テキストで扱った「人間」「環境」に関する英語の科学用語の意味が分かる。 ・正誤問題の判断の根拠となる箇所を、テキストの英文中から正しく指摘することができる。 ・簡易的な科学実験について、その手順・方法などを易しい英語で伝えることができる。
後期中間			
後期末			
合計 16 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	未定		
参考書	Science Views 最新科学を知る 101 Cool Science Experiments	永田博人 他 Helen Chapman	成美堂 Hinkler Books
評価方法と基準	前期末試験 50 %、プレゼンテーション 25 %、小テスト 15 %、授業への取り組み 10 %		
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: 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

本講では基礎的な語彙力の習得と基本に忠実な英作文能力の養成に努める。受講生は各週の課題となる範囲の語彙と例文を自学自習し、教室ではプリントを用いた演習を行い理解力の確認を図る。テキストは後半からはじめるのが、前半部分の自習に関して、希望者にはオフィスアワーにて対応する。

関連科目:

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	Part IV (1701 - 2000) Part V (2001 - 2500)	(3) (5)	・語彙の意味理解だけでなく正しい発音で語彙と例文の音読ができるようになる。Native speaker のような発音でなくても良いので、意思疎通に支障がない程度の流暢な読み上げができる。 ・コロケーションを意識した英文表現ができる。
後期末	Part VI (2501 - 3000) Part VII (3000 - 3300) 後期末試験	(5) (2)	・最終 3300 語を目指して少しペースを上げるが、これまで同様の学習方針で、語彙の意味理解だけでなく正しい発音で語彙と例文の音読ができるようになる。Native speaker のような発音でなくても良いので、意思疎通に支障がない程度の流暢な読み上げができる。 ・コロケーションを意識した英文表現ができる。
合計 15 週			

教科書	書名: COCET 3300	著者: 亀山太一他	発行所: 成美堂
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	後期末試験 40 %、TOEIC 40 %, 提出物 20 %、授業への取り組み 10 パーセントで総合的に評価する。		
オフィスアワー	授業日の 15:50 から 17:15		

教科目名: 経済学 (**Economics**)

担当教員: 山 内 清

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
名著伊東光晴『ケインズ』を読みながらマクロ経済学の理論と応用を授業する。 関連科目:

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	ケインズ以前の近代経済学（古典派経済学） マルクス経済学と失業理論 ミクロ経済学 ケインズ経済学（雇用理論）	(2) (1) (1) (3)	ケインズ革命といわれる理論的達成とそれが生み出された２０世紀の政治経済状況を理解する。ケインズ経済学の基礎概念を理解する。
後期末	ケインズ経済学（乗数理論、流動性選好説） 現代のケインズ理論（ＩＳ線） 現代経済学の理論問題 （期末試験）	(4) (3) (1) (0)	ケインズ経済学の基礎的概念とその発展を理解する。
	合計 15 週		

教科書	書名: ケインズ	著者: 伊東光晴	発行所: 岩波書店
参考書	書名: 現代に生きるケインズ	著者: 伊東光晴	発行所: 岩波書店
評価方法と基準	定期試験 80 %、授業への取組 20 %の総合評価。キーワードをテキストレベルで正確に理解していれば合格点。		
オフィスアワー	授業実施日の 16:00～17:00		

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:（ B ）（ D ）（ ）

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。

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

	書名	著者	発行所
教科書	地球学入門	酒井　治孝	東海大学出版会
参考書	環境学講義　環境対策の光と影	瀬戸　昌之	岩波書店
	地球と宇宙の小事典	家正則ほか	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: 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

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者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、現代文学への合わせ鏡としての姿勢を学ぶ。また、「無常という事」を読解する際、日本古典文学（主に中世文学）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: 歴史 I、歴史 II、倫理

	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 ２．「当麻」「無常という事」を読む ３．「徒然草」を読む、伊藤博之『徒然草』を併読 ４．「実朝」を読む ５．『ドストエフスキーの生活』序を読む	(1) (1) (2) (2) (1)	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いかなるものであるのかを把握する。 ３．小林秀雄と伊藤博之の悲報精神を理解し、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、鎌倉時代を例に考えて、自分なりの歴史観を持ち、それを簡潔かつ的確に報告できる。
後期末	６．「モオツァルト」１～２を読む ７．「モオツァルト」３～５を読む ８．「モオツァルト」６～８を読む、青山二郎日記を併読 ９．「モオツァルト」９～１０を読む、「酔漢」を併読 １０．「モオツァルト」１１を読む、再び「酔漢」を併読 １１．期末試験	(2) (1) (1) (2) (1) (1)	６．異常な自己主張の危険性、それと拮抗する形式の意味を把握する。 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。 ７．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・１０．芸術が人に与える影響について、自分なりの視点を持ち、それを簡潔かつ的確に報告できる。

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: 新潮社
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	毎回（１３回まで）の授業に対し、Ａ４用紙１枚程度の授業内容をまとめたレポートを課す（３０％）。期末試験は、授業内容（レポート）に沿って論述形式で出題し、100 点満点で評価する（７０％）。以上を総合的に評価し、１００点満点中６０点以上を合格とする。		
オフィスアワー	授業実施日の放課後		

教科目名: 総合技術論　　(**General Technology**)

担当教員: 増山 知也 ほか１４名

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: (B) (D) (E)

授業の概要

専攻科担当教員が１回づつ講義を担当する。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．伝動装置（増山）	(1)	１）歯車など伝動装置の技術史と最新の研究課題について説明できる。
	２．高分子材料の特性と活用例（佐藤（司））	(1)	２）高分子材料の物性値から使用目的が判断できる。
	３．流体とエネルギー（丹）	(1)	３）流体の技術史と現代技術への発展および流体のエネルギー変換について説明できる。
	４．防食技術（戸嶋）	(1)	４）自動車用金属材料の腐食形態の特徴と発生機構、防食技術について説明できる。
	５．真空技術（矢吹）	(1)	５）身近な真空技術と最新の真空技術を説明できる。
	６．ＶＬＳＩ技術（佐藤（淳））	(1)	６）システム LSI の設計と応用について理解できる。
	７．粉体技術の世界（清野）	(1)	７）粉体技術とはどのようなものかを理解できる.
	８．摩擦と技術（加藤）	(1)	
	９．航空宇宙開発の意義（斉藤 茂、JAXA）	(1)	
前期末	１０．ゲノムと生命（竹田）	(1)	８）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。
	１１．計測（宮崎）	(1)	９）航空宇宙技術の歴史と宇宙で必要な技術を理解し通常環境での技術開発に生かす視点を身につける。
	１２．日本のコンピュータ開発史（金田）	(1)	10) ゲノム解析による生命科学の可能性と生命倫理の問題について理解し考えることができる。
	１３．海洋資源と気候変動（鷲尾 幸久、JAMSTEC）	(1)	11) レーザ光と電気信号の類似性に着目した技術の展開を学び視野を広くもつことの大切さを身につける。
	１４．ソフトウェア工学（三村）	(1)	
	１５．制御（佐藤（義））	(1)	
後期中間			12) 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とは何かが理解できる.
			13）海洋研究の歴史や海洋資源の応用と地球シミュレータによる気候変動予測に関する見識を深める。
			14）ソフトウェア工学におけるオブジェクト指向の概念を理解し説明できる。
			15) 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。
後期末			
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は、実験レポートの評価観点（表３－２科目評価表（２）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: 技術者倫理　　(**Engineering Ethics**)

担当教員: 宍 戸 道 明

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		
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・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） 帖 ② (1) １２） 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: 応用解析　　（ **Applied Analysis** ）

担当教員: 佐 藤　浩

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
本科の数学・応用数学で学んだ知識をより深めるとともに，柔軟な発想で工学問題を解決する数学的センスを育成することを目標にする。そのために微分方程式と確率について学習する。 関連科目: 数学 I（第１・２・３学年)、数学 II（第１・２・３学年)、応用数学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．微分方程式 （１）実数から複素数への関数 （２）定数係数同次線形微分方程式 （３）微分作用素と逆作用素の性質 （４）定数係数線形微分方程式 （中間試験）	 (１) (１) (４) (１) (１)	１．微分方程式 （１）オイラーの公式を理解し、実数から複素数への関数を微分できる。 （２）定数係数同次線形微分方程式を解くことができる。 （３）微分作用素と逆作用素の性質を理解し、微分作用素と逆作用素の計算ができる。 （４）微分作用素と逆作用素を使って、定数係数線形微分方程式を解くことができる。
前期末	２．確率 （１）場合の数 （２）確率の定義と性質 （３）条件付き確率 （４）独立試行 （５）確率分布 （６）連続変量の確率 （期末試験）	 (１) (１) (１) (１) (１) (２) (０)	２．確率 （１）順列・組合せの公式を適切に使いこなせる。 （２）確率の性質を理解し、場合の数の知識を使って確率を計算できる。 （３）条件付き確率を使いこなせる。 （４）独立試行の定理を使いこなせる。 （５）確率変数の平均・分散を計算できる。 （６）確率密度関数と分布関数の意味を理解し、確率密度関数を使って、連続型確率変数の平均・分散を計算できる。
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	期末試験３０％，その他授業中に行うテスト（中間試験）３０％，レポート２０％，演習問題を解くこと１０％、授業への取り組み１０％で評価し，総合評価６０点以上を合格とする。試験問題レベルは授業で取り扱った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: **応用代数** (**Applied Algebra**)

担当教員: 木 村 太 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: (C) ( ) ( )

授業の概要
本科で学んだベクトル・行列・1次変換の内容を深める.この内容をふまえて,微分方程式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.数ベクトル空間 2.抽象ベクトル空間 3.線形写像 4.基底の変換と表現行列 5.線形写像の像と核 6.定期外試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1)	(1) 数ベクトル空間において,基底・1次独立・部分空間の意味がわかる. (2) 抽象ベクトル空間において,基底・1次独立・部分空間の意味がわかる. (3) 線形写像の表現行列の意味がわかる. (4) 基底の変換の意味がわかる. (5) 線形写像の像と核の意味がわかり,像と核の関係がわかる. (6) ベクトル空間についての演習問題が解ける.
後期末	7.内積空間 8.正規直交基底 9.直交行列とユニタリ行列 10.対称行列とエルミート行列 11.指数行列 12.微分方程式への応用 (期末試験)	(1) (1) (2) (2) (1) (2) (0)	(8)内積空間の意味がわかり,ベクトルの長さ・なす角を計算できる. (9)直交行列とユニタリ行列の性質がわかり,対角化ができる. (10)対称行列とエルミート行列の性質がわかり,対角化ができる. (11)指数行列が計算でき,その性質がわかる. (12)行列の対角化を用いて,連立微分方程式が解ける.
合計 15 週			

教科書	書名: なし	著者:	発行所:
参考書	書名: やさしく学べる線形代数 明解演習 線形代数	著者: 石村園子 小寺平治	発行所: 共立出版 共立出版
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%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,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: 物理学特論　　(**Advanced Lecture on Physics**)

担当教員: 鈴 木 建 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: (C) ( ) ( )

授業の概要
本科で学んだ物理、応用物理をもとに、固体物理学の基本的性質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て金属結晶内の電子を自由電子近似で取り扱う。 関連科目: 物理、応用物理、数学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1 . 結晶構造 2 . 結晶構造の決定方法	(4) (3)	1. 結晶系、ブラベー格子について理解することができ、結晶内の平面と方向の記述方法、格子面間隔と指数の関係について習熟する。 2. 結晶構造を決定するのに、最も一般的な手法であるX線回折法の原理について理解することができる。
前期末	3. X線回折の実際 4． 量子力学の原理 5. 自由電子論	(2) (3) (3)	３.2. の講義について、X線回折の実習を行う。実際の試料について得られた測定データから結晶構造を決定することができる。 ４. 量子力学の基礎的原理について理解することができる。 5. 時間を含まないシュレディンガー方程式を金属結晶内の自由電子モデルに適用する。波動関数、量子数、固有関数、固有値について理解できる。また、フェルミ・エネルギー、フェルミ-ディラック分布の概念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: 　著者: 　発行所: 適宜、プリントを使用する。
参考書	書名: 　著者: 　発行所: 固体物理学入門（上）,（下）　C.Kittel　丸善
評価方法と基準	期末試験（６０ %)、レポート（３０ %)、受講態度（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: 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）

	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．資料の整理
	（１）平均・分散・標準偏差・相関係数	(1)	（１）平均・分散・標準偏差・相関係数が計算できる。
	（２）回帰直線	(2)	（２）回帰直線を求めることが出来る。
	２．確率分布		２．確率分布
	（１）確率	(1)	（１）条件付確率が求められる。
	（２）確率分布	(1)	（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	(2)	（３）２項分布・正規分布の概念が理解できる。
	（小テスト）	(1)	
後期末	３．標本論		３．標本論
	（１）標本平均・標本分散の分布	(2)	（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	(2)	（２）χ ２乗分布や t-分布の概念が理解できる。
	４．推定・検定		４．推定・検定
	（１）推定	(1)	（１）母平均・母分散の推定ができる。
	（２）検定	(2)	（２）検定ができる。帰無仮説の概念が理解できる。
	（学年末試験）	(0)	

合計 15 週

	書名	著者	発行所
教科書	プリント	上松	
参考書	数理統計学	奥川光太郎	学術図書出版社

評価方法と基準	学年末試験３０％、小テスト３０％、レポート３０％、授業への取組み１０％の割合で総合評価し、６０点以上を合格点ととする。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: 量子物理　　　　　　　　　　　(**Quantum Physics**)

担当教員: 吉 木 宏 之

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) ( ) ( )

授業の概要
電子、原子の運動法則である量子力学は、電子デバイスなどの動作原理を理解する上で必要である。この授業では、量子論誕生の歴史や、光や電子が示す粒子/波動の二重性、不確定性原理、シュレーディンガーの波動方程式と確率解釈といった量子力学の基礎概念を学び、井戸型ポテンシャル内の粒子の運動、トンネル効果、水素原子のスペクトル、多電子原子の構造、分子や固体のエネルギーバンドについて定性的・定量的に理解できるようにする。
関連科目: 物理（２，３年)、応用物理（３，４年)、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	1-1. プランクの量子仮説 1-2. 光電効果と光量子仮説 1-3. 電子線回折と物質波 2-1. 不確定性原理と波動力学の誕生 2-2. シュレーディンガーの波動方程式と確率解釈 2-3. 井戸型ポテンシャル内の粒子 2-4. 調和振動子	(1) (1) (1) (1) (2) (1) (1)	1-1. 熱放射スペクトル分布と量子仮説を説明できる。 1-2. 光電効果の光電子エネルギーを算出できる。 1-3. 粒子のド・ブロイ波長を計算できる。 2-1. 不確定性原理の概念を理解する。 2-2. シュレーディンガー方程式が記述できて、波動関数 ψ の確率解釈を説明できる。 2-3. 無限/有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。 2-4. 調和振動子の波動関数、エネルギーを説明できる。
後期末	3-1. トンネル効果 3-2. 水素原子の構造とスペクトル 3-3. 元素の周期律 4-1. 水素分子と共有結合 4-2. 固体とエネルギーバンド 4-3. 量子エレクトロニクスデバイス 学年末試験	(1) (2) (1) (1) (1) (1) (0)	3-1. トンネル効果と江崎ダイオードの原理を説明できる。 3-2. 水素原子の電子軌道、エネルギー準位を説明できる。 3-3. パウリの排他律、電子スピンと元素の周期律を理解する。 4-1. 水素分子の電子雲と共有結合の関係を説明できる。 4-2. エネルギーバンドを理解し、金属と半導体の差異を論述できる。 4-3. 最近の量子デバイスの進展と量子物理の関連を理解する。
合計 １５ 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	基礎物理学選書２　量子論 授業中に配布する資料プリント	小出昭一郎	裳華房
参考書	量子力学入門 ファインマン物理学 V 量子力学	野村昭一郎 ファインマン (訳者:砂川重信)	コロナ社 岩波書店
評価方法と基準	授業中に行なう確認試験２０％、課題レポート３０％、授業への取組み姿勢１０％、学年末試験４０％をもとに総合的に評価する。総合評価６０点以上を合格とする。試験問題のレベルは、講義ノートや例題、補充演習プリントの問題と同程度とする。		
オフィスアワー	月〜金曜日の１６：３０〜１７：３０		

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
電気・電子系以外の分野においてもエレクトロニクスのかかわっている部分が数え切れないほど多い。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 交流回路の基礎 電子デバイス 電子回路	(2) (2) (2) (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．トランジスタ回路の増幅度が求められる。
前期末	電磁波と光 電気通信 音響と画像 情報とコンピュータ	(2) (2) (2) (1)	1．電磁波と光の性質がわかる。 2．通信方式の原理を理解できる。 3．音の発生、画像の表示原理を知ることができる。 4．コンピュータと情報処理の概要がわかる。
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 45%、レポート 35%、小テスト 20% 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: システム計画学　　　　　　　　　(**System Planning** 　　　　　　　　　　)

担当教員: 竹 村　　学

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　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．システム表現 （1）グラフ表現 （2）行列表現 （中間試験）	(2) (2) (2) (1)	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。
前期末	3．システムの最適化 （1）線形計画法 （2）分枝限定法 （3）遺伝的アルゴリズム （前期期末試験）	 (3) (3) (2) (0)	3． （1）最適化問題を解く際の数理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 (6) 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．オペアンプを応用した信号処理回路 (3) 1 ）フィルタ回路 2 ）Ａ／Ｄ，Ｄ／Ａ変換回路 4．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 （学期末試験）	6 ）各種増幅回路，基本的な HPF,LPF，A/D，D/A 変換回路の原理が理解できる． 7 ）レーザ光特徴（可干渉性，点光源など）を説明できる． 8 ）代表的な干渉計の原理を理解し応用できる． 9 ）光ファイバの原理，特徴を理解し応用できる．
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: センシング工学 センサの技術	著者: 新実智秀 鷹野，川島	発行所: コロナ社 理工学社
評価方法と基準	小テスト２０％，中間試験３０％，学期末試験５０％で総合評価する．総合評価６０点以上を合格とする．小テストは，宿題の理解度を確認する目的で授業の初めに毎回実施する．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教科書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: 1〜2 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

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。さらに材料の電気的、磁気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)	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. 電気的性質 1) 導電性 2) 誘電性	 (2) (2)	2. 電気的性質には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が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) 結晶学の基礎	 (3) (2)	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. 磁気的性質 1）磁性体の分類 2）磁性体の用途	 (1) (2)	4. 磁性体の分類と用途を実用材料を基に理解できる。
	期末試験	(0)	
合計 15 週			

	書名	著者	発行所
教科書	基礎固体化学	村石治人	三共出版
参考書	キッテル固体物理学入門	宇野良清ほか訳	丸善
	材料科学 3	材料科学 3	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: 1　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。本講義では各単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:

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．数値計算の基礎	(2)	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．方程式の解	(2)	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．曲線の推定 (ラグランジュ補間、スプライン補間)	(3)	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。
	（前期中間試験）	(1)	
前期末	4．曲線の推定 (最小二乗法)	(2)	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．常微分方程式		5．
	1)　オイラー法	(3)	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)　ルンゲ・クッタ法	(2)	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。
	（前期末試験）	(0)	
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	講義実施日の１６:００～　１７:００		

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: (B) (D) ( )

授業の概要
本講義では、一般企業が健全経営を維持するために必要である品質保証体制及び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．品質保証 １．１ ＩＳＯ９００１の概要 １．２ ＩＳＯ９００１の規格 １．３ ＩＳＯ９００１の適用 １．４ ＩＳＯ９００１の導入 １．５ ＩＳＯ９００１の応用	 (1) (2) (2) (2) (1)	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。
前期末	２．生産システム工学 ２．１ 生産管理技術概要 ２．２ ＩＥ概説 ２．３ ＶＥ概説 ２．４ ＱＣその他 ２．５ トヨタ生産方式他 （前期末試験）	 (1) (2) (1) (1) (2) (0)	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。
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	ISO9000 入門 配布プリント	上月宏司、井上道也	日本規格協会 鶴岡高専
参考書	適時講義において紹介する。		
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: 1 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
地球的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起源とその対策、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	(W)	達成目標
前期中間	1．総論 2．地球的規模の環境問題とその発生起源 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) (2) (2) (2) (1)	地球的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起源物質を理解し、問題解決の方向を理解できる。 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。
前期末	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) (1) (1) (1) (2) (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。 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。 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。
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: 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) (B) ( )

授業の概要

本講では、「実際的な事故防止／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			
前期末			
後期中間	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．製造物の安全とは （PL 法を技術者の立場で理解する）	(2)	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。
	３．化学物質の安全-1-（性質と注意）	(1)	4) 化学物質の環境影響と PRTR 法の趣旨が説明できる。
	４．化学物質の安全-2- （環境に与える影響—PRTR 法を理解する）	(1)	5,6) 安衛法を理解し、MSDS の内容が理解できる。
	５．職場の安全（労働安全衛生とリスク管理）	(1)	
	６．ＭＳＤＳの重要性	(1)	
後期末	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。
	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) 事故調査の実習に参加し、議論できる。
	９．事故調査と原因推測	(1)	10) 化学プラントの重要安全ポイントを説明できる。
	１０．化学プラントの安全	(1)	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。
	１１．安全設計の演習と発表	(2)	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）
	１２．工場見学	(2)	
	１３．学年末試験		

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		

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: （ A ）（ G ）（ F ）

<table>
<tr><td colspan="4">授業の概要</td></tr>
<tr><td colspan="4">学生ごとに１つの研究テーマが与えられる．学生は知識，技術，能力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，継続的な研究取組み姿勢や創造力，考察力などを意味し，研究達成能力の中に学士の学位取得が含まれる．（科目評価表 3-1(1) 参照）
関連科目:</td></tr>
<tr><td></td><td>授業内容</td><td>(W)</td><td>達成目標</td></tr>
<tr><td>前期中間</td><td>１） 研究テーマの選定と内容説明
２） 研究ノートの作成
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
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．</td><td>(1)
(5)

(2)</td><td>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．</td></tr>
<tr><td>前期末</td><td>４） 研究の遂行と進捗管理
・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，課題点をを明らかにして研究ノートに記す．</td><td>(9)</td><td>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．</td></tr>
<tr><td>後期中間</td><td>５） 研究発表会の実施
・１年目の成果内容をＡ４１枚の概要にまとめ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
研究で修得した内容をまとめ，学位授与機構に提出する．</td><td>(2)

(6)</td><td>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．

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 学位授与機構による学習成果レポートの審査に合格する．</td></tr>
<tr><td>後期末</td><td>７） 学会発表
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
・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語程度でまとめる．</td><td>(1)

(4)</td><td>③ 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．

④ 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．英文要旨は，大学レベルの水準を満たす．</td></tr>
<tr><td colspan="4">合計 30 週</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>教科書</td><td>書名:
適宜指示する。</td><td>著者:</td><td>発行所:</td></tr>
<tr><td>参考書</td><td>書名:
理科系の作文術
理系発想の文章術</td><td>著者:
木下是雄
三木光範</td><td>発行所:
中央新書
講談社</td></tr>
<tr><td>評価方法と基準</td><td colspan="3">学会発表を行わない場合は不合格とする． 総合評価は，学会発表の条件を満たした上で，研究遂行能力 15 %，研究発表能力 15 %，研究達成能力 70 %で 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする．また，学習・教育目標Ｆ）およびＧ）の達成基準として，研究発表能力，英文要旨，研究遂行能力が 60 点以上であることが要求されている．詳細は，生産システム修了要件表 1-2、科目評価表 3-1(1) を参照．</td></tr>
<tr><td>オフィスアワー</td><td colspan="3">随時</td></tr>
</table>

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

担当教員: 佐藤　淳　ほか５名

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		
機械、電気・電子、制御・情報、物質系の各分野に関する実験を通じて、各分野の基本技術を幅広く体験し知識の幅を広めて問題解決能力を高めることの重要さを学ぶ。実験１では、組み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。実験２では、異なった専門分野の技術を体験する． 関連科目:　機械工学科実験、電気電子工学科実験・実習、制御情報工学科実験・実習		

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．組込みシステム基礎実験（全体で６時間×１０週） １）LEGO Mindstorm NXT ロボットを使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．(８) 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．(２) ２．融合複合実験（全体で６時間×５週）(５) Ｍ１　電気工学実験（佐藤（秀）)	実験１（M,E 専攻分野共通） １）RTOS を用いたソフトウェア開発ができること。 ２）ソフトウェアの開発フローが理解できること。 ３）モデルベース設計の基礎が理解できること。 実験２　Ｍ１、M2 は機械工学分野専攻の学生用、Ｅ１～Ｅ４は、電気電子工学分野専攻の学生用テーマ
前期末	Ｍ２　物質工学実験（清野、粟野） Ｅ１　機械工作実験（本橋） Ｅ２　材料試験（増山） Ｅ３　流体工学（白野） Ｅ４　物質工学実験（清野、粟野）	１）M1 テーマ (3W)：モータの回転制御、増幅回路、変圧器の原理と特性が理解できる。 ２）M2,E4 テーマ (2W)：X 線回折装置、レーザー粒度分布測定の原理と利用方法が理解できる。 ３）E1-E3(1W):３次元測定器で工作物の寸法測定ができる。また、材料の引っ張り試験と流体の圧力損失と抗力測定が理解できる。
後期中間		
後期末		
合計 15 週		

教科書	書名: テーマ毎にプリントを配布	著者:	発行所:
参考書	書名: 適宜、各テーマ毎に指示する	著者:	発行所:
評価方法と基準	実験１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２について，各テーマごとにレポートの内容（結果の考察、調査など）と取組み姿勢を評価し平均点を１００点満点で評価する．実験１の評価点を６０％，実験２の評価を４０％として総合評価し６０点以上を合格とする．詳細は科目評価表３－２（２）を参照.		
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・矢吹益久・小野寺良二

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 (10 週) 週 (前期) (後期 6) 時間 (合計 60 時間)

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

授業の概要
もの作りの課題に対して、「アイディア」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 2．検討結果の発表 3．製作	(1) (1) (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．独創的なアイディ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 4．成果発表（コンテスト） 5．改良 6．成果発表（再コンテスト），まとめ	(2) (1) (1) (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 10 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%		
オフィスアワー	月曜日 ～　金曜日の １２：３０ ～ １３：００		

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: (G) (E) (F)

授業の概要		
企業において９０時間（２週間）以上の就業体験学習を行う。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。 関連科目: 専攻科研究、データ解析、創造工学演習		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．企業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生産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、企業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: 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（２）を参照のこと。
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:　(G) (A) (F)

授業の概要
企業において１３５時間以上（３週間以降）の就業体験学習を行う。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における規則などについて理解する。また、実務的課題を解決する経験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。 関連科目:　専攻科研究、安全工学、創造工学演習

	授業内容　(W)	達成目標
前期中間	１．企業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生産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、企業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（２）を参照のこと。		
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: 鳴 瀬 勝 房

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具体例としては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	(3)	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．円筒、球殻	(5)	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導出し、その解を得ることができる。
前期末	３．平板	(4)	３）長方形板の一方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。
	４．弾性破損の法則 （前期末試験）	(3)	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説を説明できる。
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

	書名	著者	発行所
教科書	材料力学	黒木剛司郎	森北出版
参考書	材料力学	山田敏郎	日刊工業新聞社

評価方法と基準	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ている。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，靭性および疲労	(3)	急速なき裂成長，破壊靭性，靭性を高める方法，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

	書名:	著者:	発行所:
教科書	材料工学入門 教員作成資料	堀内・金子・大塚訳	内田老鶴圃
参考書	適時講義において紹介する。		

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 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．機構学の基礎 (1) 2．カム (2) 3．歯車列 (2) 4．摩擦車 (2) (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) カムの種類およびカム線図等を理解できる。 3) 各種歯車列の特徴、遊星歯車等を理解できる。 4) 各種摩擦車を理解できる。
後期末	5．ねじ (1) 6．巻掛け伝動装置 (2) 7．リンク装置 (3) 8．流体伝動装置 (1) (学年末試験) (0)	1) 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。 2) ベルト駆動、チェーン駆動装置を理解できる。 3) 各種リンク装置を理解できる。 4) 各種流体伝動装置を理解できる。
合計 15 週		

教科書	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
参考書	書名: 機構学	著者: 森田 鈞	発行所: サイエンス社
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: トライボロジー　(**Tribology**)

担当教員: 加　藤　康志郎

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		
固体間の接触を科学的に捉える知識と，接触部に生じる諸問題に対応できる力を身に付けさせる．具体的には，固体表面と接触の様子について述べ，力の作用によって生じる摩擦と摩耗の発生メカニズム，摩擦と摩耗を軽減する潤滑理論を解説する． 関連科目: 物理学、機械工作法 I、流体力学		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	トライボロジーの誕生 (1) 固体の表面 (2) 摩擦 (4) 中間テスト (1)	1）トライボロジーの果たす役割を理解し説明できる 2）表面粗さ，表面の構造，吸着，清浄な面を説明できる 3）摩擦の法則を説明できる 4）真実接触面積，摩擦の起因を説明できる 5）スティックースリップを説明できる
前期末	摩耗 (2) 潤滑 (4) 摩擦の周辺 (1) 試験 (0)	6）摩耗現象，摩耗のタイプを説明できる 7）油膜厚さと潤滑モードを説明できる 8）レイノルズの式を導くことができる 9）くさび状すき間流れの油膜圧力を計算できる １０）くさび効果，タイヤの働き，摩擦圧接を説明できる
後期中間		
後期末		
合計 １５ 週		

	書名	著者	発行所
教科書	摩擦のお話	田中久一郎	日本規格
参考書	トライボロジー	山本，兼田　共著	理工学社

評価方法と基準	２度の試験（５０％＋５０％）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１６：００～１７：００

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．流体機械概説	(1)	ターボ機械全般の基本的な原理と構造を理解できる。
	2．遠心ポンプ		
	2．1　ポンプの揚程	(1)	角運動量の法則に基づいた遠心ポンプの理論と、回転座標における流れのエネルギー式から、遠心ポンプ内での現象を理解できる
	2．2　オイラーの理論式、羽根出口角度と反動度	(2)	
	2．4　有限羽根数の理論ヘッドとすべり係数	(1)	ポンプ内で生じる各種の損失と，対策について理解できる。
	2．5　全揚程と流量、遠心ポンプの諸効率	(1)	相似法則と関係式，相似運転時の特性を理解し、応用範囲を理解できる。
	2．6　羽根車の相似法則と Ns、特性曲線と運転	(1)	
	2．7　キャビテーション、水撃作用及びサージング	(1)	ポンプ運転時の問題（キャビテーション・水撃現象）を理解できる
	（中間試験）	(0)	
前期末	3．軸流ポンプ		翼理論による軸流ポンプの原理を理解できる。
	3．2　概説と軸流ポンプの理論（動翼）	(2)	軸流ポンプ運転時の問題を理解し、遠心ポンプとの違いを知ることができる。
	3．4　遠心ポンプと軸流ポンプ	(1)	
	4．水車		
	4．1　水車の理論	(1)	水車の原理を理解し、ポンプとの関係を理解できる。
	4．2　ペルトン水車の理論	(1)	ペルトン水車の原理を理解する
	4．3　フランシス水車と理論	(1)	フランシス水車を理解し、ポンプとの関連性を理解できる。
	5．その他の流体機械	(1)	その他、多くの流体機械を示すことで、その原理と用途を理解できる。
	(期末試験)	(0)	
後期中間			
後期末			

合計 15 週

	書名	著者	発行所
教科書	流体機械工学	今木清康	コロナ社
参考書	流体機械演習	原田幸夫	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	講義実施日の１６：００～１７：００

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 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		
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ィ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、ディジタル制御		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．ディ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 ・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 ・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ィジタル量について理解できる。 （２）ディ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。
前期末	４．システムの可制御性と可観測性 ・可制御性 (1) ・可観測性 (1) ５．倒立振子の安定化問題 ・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) ６．インテリジェント制御の設計例 (2) 期末試験	（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。
後期中間		
後期末		
合計 15 週		

教科書	書名: ディジタル制御工学	著者: 兼田雅弘、山本幸一郎	発行所: 共立出版
参考書	書名: ディジタル制御の基礎	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％）、および前期末試験（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: 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 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ても習熟する。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: 電磁気学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．分布定数回路理論 2．スミスチャートの読み方，使い方 (前期中間試験)	(4) (3) (1)	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。
前期末	3．ネットワークアナライザの操作実習 4．高周波回路製作・特性測定実習 5．整合回路製作・特性測定実習	(1) (3) (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			

	書名	著者	発行所
教科書	科目担当者が配布するプリントなど		
参考書	情報伝送入門	内藤喜之	昭晃堂
	RF デザインシリーズ		CQ 出版

評価方法と基準	中間試験 (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。中間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		
レーザ技術、レーザ光の基礎特性を習得させた上で、レーザを応用した新しい計測技術について講義し、修得させる。 レーザ応用計測は電子計測応用の一つであるので、本科で学んだ知識をさらに深めるように努める。 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．レーザの原理 (4) ２．レーザ技術 (4)	１．レーザの歴史、レーザの原理、レーザ装置の基礎について学ぶ。次に、コヒーレンス性、偏光、伝搬特性などレーザ光の特性を学び、レーザ計測の本質を理解するための基礎を理解できる。 ２．代表的なレーザの発振機構、基本的な性能（発振スペクトル、レーザ出力、発振効率)、超短パルス化、超短波長化などのレーザ技術について理解できる。
後期末	３．非線形光学技術 (3) ４．レーザを応用した計測技術 (4) （後期末試験） (0)	1. レーザ光応用の特徴である非線形光学効果について理解できる。 ２．レーザ光の特性を利用する実用化レベルの工業計測への応用技術や科学計測における最先端のレーザ応用計測技術について理解できる。
合計 15 週		

	書名	著者	発行所
教科書	レーザ応用工学	小原、荒井、緑川	コロナ社
参考書	光電子工学の基礎	高橋晴雄、谷口匡	コロナ社
	光エレクトロニクス入門（改訂版）	西原浩、裏升吾	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) 2．システム LSI 構成要素 (1) マイクロプロセッサＩＰ、メモリＩＰ (1) (2) バス・インタフェース (1) 3．機能・論理設計 (1) 動作合成の原理 (1) (2) 動作合成の応用 (1) (3) 論理合成 (1) 4．機能・論理検証 (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 の実装、設計手順を説明できる。 （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。 （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	5．レイアウト設計 (1) モジュール・レイアウト (1) (2) チップ・レイアウト (1) 6．タイミング検証 (1) 7．低消費電力設計 (2) 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)	（１）検証技術の重要性、役割、手法の概要を説明できる。 （２）簡単な論理回路のレイアウト設計ができる。 （３）レイアウト設計の問題点を説明できる。 （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。 （５）テスト容易化設計の必要性と手法を説明できる。
後期中間		
後期末		
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、線上アンテナからの放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: 電磁気応用工学、電磁気学

	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 (2) 2．平面波 (2) 3．平面波の反射と屈折 (3) (後期中間試験) (1)	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。 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。
後期末	4．ポテンシャル (3) 5．アンテナ (4) (学年末試験) (0)	4. ベクトルポテンシャルを理解し、簡単な条件下で導出できる。 5. 微小ダイポールアンテナ、半波長ダイポールアンテナから放出される電磁界を計算できる。
	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:	著者:	発行所:
評価方法と基準	中間試験 (３５%)、期末試験 (３５%)、課題 (３０%) 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を基礎、技術、アルゴリズムに分けて基本的な考え方について学習する。また、基礎的な伝達関数、フーリエ変換、離散フーリエ変換、Z 変換などの計算方法についても学習する。、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: ディジタル信号処理、情報処理		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1．システム同定 (2) 2．適応アルゴリズム (3) 3．キャセラシステム (2)	1．パラメータ推定技術の必要性とその応用例について理解できる。 2．適応アルゴリズムの代表例を学習することで、様々なアルゴリズムについて理解できる。 3．キャセラシステムの応用例について理解できる。
前期末	4．ブロック適応アルゴリズム (3) 5．適応アルゴリズムの拡張 (2) 6．ニューラルネットワーク (3) 前期末試験 (0)	4．係数修正を行う方式であるブロック適応アルゴリズムの基礎について理解できる。 5．4で学習した内容を基礎に、アルゴリズムの応用について理解できる。 6．ニューラルネットワークに関連する教師付き学習方式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: 教員作成の資料	著者:	発行所:
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	前期末試験 70%、レポート (20%)、出席状況 (10 %) を総合的に評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。定期試験問題のレベルは講義内容の基本的なことと同程度とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16：00～１７：00		

教科目名: 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）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．音響信号 2．音波の基礎と波動方程式 3．音響管	(2) (4) (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 5．音の伝播 6．室内の音響 7．音響の利用 前期末試験	(2) (2) (2) (1)	（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	授業における課題レポートおよびビデオ教材の観賞後のレポート（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:　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		
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．組込みシステムとその開発概要 (1) 組込みシステムとは何か　(1) (2) ＳｏＣ設計の特徴と課題　(1) ２．組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) 記述言語　(1) (4) コデザイン　(1) (5) ＩＦ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．リコンフィギャラブルシステム　(1)	（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. 分子動力学法の概要 2. 分子動力学法の理論 3. モンテカルロ法の概要 4. モンテカルロ法の理論	(2) (2) (2) (2)	1. 分子動力学法の意義を理解できる。 2. 分子動力学法の基本的な理論を理解できる。 3. モンテカルロ法の意義を理解できる。 4. モンテカルロ法の基本的な理論を理解できる。
前期末	5. 例題物理現象に対する適用（FORTRAN 言語） 6. 例題物理現象に対する適用（C 言語） （期末試験）	(3) (4) (0)	5. FORTRAN 言語で記述された例題物理現象のプログラムを理解できる。 6. 例題物理現象のプログラムを C 言語で記述できる。
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

教科書	書名: HOW TO 分子シミュレーション	著者: 佐藤 明	発行所: 共立出版
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 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
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、光エレクトにクス、量子力学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	（1）光電子デバイスの学び方 （2）半導体の物理 （3）光と電子の相互作用とレーザー発振 （4）レーザーの動作と各種レーザー （5）半導体レーザー （6）PIN-PD とアバランシェ PD （7）光電管と光電子増倍管	(2) (2) (1) (1) (1) (1) (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）レーザー発振の原理を理解できる．（4）各種レーザーの励起方式を理解できる．（5）半導体レーザー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．
前期末	（8）光の検出と熱型検出素子 （9）光機能部品 （１０）光スイッチ （１１）撮像・表示デバイス （１２）入力機器と画像信号処理 （１３）表示機器と画像信号処理 前期末試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (0)	（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）ディジタルカメラ，スキャナー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．
後期中間			
後期末			

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		

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: （ A ）（ G ）（ 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．学生は知識，技術，能力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、継続的な研究取組み姿勢や創造力，考察力などを意味し，研究達成能力の中に学士の学位取得が含まれる．（科目評価表 3-1(1) 参照） 関連科目:		
	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) 研究実施内容や実施計画，研究従事時間，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、創造力の発揮 ・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Ａ４１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． 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 学位授与機構による学習成果レポートの審査に合格する．
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．	③ 研究論文を研究指導教員と審査担当教員に提出しその審査に合格する． ④ 研究論文の最初には、英文で 150 語程度の要旨と４つの key word を書く．英文要旨は、大学レベルの水準を満たす．
合計 30 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書	適宜指示する		
参考書	理科系の作文術 理系発想の文章術	木下是雄 三木光範	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，学会発表の条件を満たした上で，研究遂行能力 15 %，研究発表会 15 %，研究達成能力 70 %で 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする．また，学習・教育目標Ｆ）およびＧ）の達成要件として研究発表能力，英文要旨が 60 点以上，研究遂行能力が 60 点以上であることが要求されている．詳細は，生産システム修了要件表 1-2，科目評価表 3-1(1) 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・増山・白野・本橋・佐藤 (秀)

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
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るとともに、測定試料の準備方法、装置の操作方法、測定データの解析法を習得し、それらの知識を専攻科研究に活かせるようにする。併せて機械工学および電気工学に関する実験に取組み、複合技術に対応できる基礎知識と基盤技術を習得する。 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	機器分析実験 以下の機器分析法に関して測定試料準備、測定およびデータ解析をおこなう。 １．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） ２．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）	 (4) (3)	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。
前期末	３．生物工学系テーマ (5)PCR 法 (6) 電気泳動法 融合複合領域実験 (M) 機械加工実験 (E) 電気工学実験	(3) (3) (2)	融合複合領域実験 （６時間×５週＝ 30 時間） 専門分野を超えた幅広い分野での基本的な知識を身に付け、複合技術に対応できる能力を養うことができる。
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	実験に取り組む姿勢、レポートの内容（結果の考察、文献調査）を主体に評価する。 詳細は別途 JABEE の表３－２科目評価法（２）に示した基準に従う。
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: (G) (A) (F)

授業の概要

これまでに学んできた基礎専門知識を活かし、新規な実験プログラムを創造するという課題に対して、構想、実験手順の作成、試行実験などを行い、概念を具体化する方法について学習し、創造力とデザイン力を身につける。また、訪問実験等にティーチングアシスタント (TA) として同行し、実施に伴う問題点を検討することにより、自己再評価によるデザイン修正の能力を養う。さらに、実地体験やグループディスカッションを通して、コミュニケーション能力を向上も図る。

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	1．課題の指示と説明 2．構想と設計 3．課題に対する検討・相互評価 4．課題製作 (実験手順の作成 I) 5．実験手順に対する検討・相互評価 6．課題製作 (実験手順の作成 II)	(1) (2) (1) (1) (1) (1)	(３時間×７週＝２１時間) （構想力） １．自ら考え知識を統合して課題の構想ができる。 ２．構想に基づいて課題の創造的な設計ができる。
前期末	7．訪問実験等でのティーチングアシスタント (１) 訪問実験でのティーチングアシスタント (２) 一日体験入学時のティーチングアシスタント (３) イベント (科学の祭典) への参加	 (4) (2) (2)	(３時間×８回＝２４時間) （コミュニケーション力） ３．実験等の補助が支障なく行える。 ４．実験等の内容を理解して、分かりやすく説明できる。
後期中間	8．ティーチングアシスタントのまとめと評価 9．実験手順に対するディスカッション 10. 課題製作 (試行実験 (1 回目)) 11. 製作課題に対する検討・評価 12. 課題製作 (実験手順の改良) 13. 課題製作 (試行実験 (2 回目))	(2) (1) (2) (1) (1) (1)	(３時間×８回＝２４時間) （問題解析・改善力） ５．設計した課題に対する安全性や問題点を発見する力を養う。 ６．実体験を課題製作に反映することができる。 ７．デザインの比較検討が出来る。 ８．デザインの改良が行える。
後期末	14. 課題製作 (試行実験 (2 回目)) 15. 製作課題に対する相互評価・意見交換 16. 成果発表準備 17. 成果発表 18. まとめ	(3) (1) (1) (1) (1)	(３時間×７回＝２１時間) （発表力） ９．内容をまとめることができる。 10. 自らの考えを具体化する力を身につけている。 11. 口頭発表によって、考えを伝えることが出来る。
	合計 30 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書			
参考書	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:　(G) (E) (F)

授業の概要
企業にて９０時間（２週間）以上の就業体験学習を行う。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などを理解する。また、実務的課題を通じて実践的問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。 関連科目:　専攻科研究、安全工学、創造実習 II

	授業内容　(W)	達成目標
前期中間	１．企業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生産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、企業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。実習先企業担当者による評価５０％、実習報告会評価２５％、実習報告書評価点２５％として総合で評価する。 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（２）を参照のこと。		
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:　（ G ）（ A ）（ E ）

授業の概要		
企業において１３５時間以上（３週間以上）の就業体験学習を行う。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における規則などについて理解する。また、実務的課題を解決する経験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。 関連科目:　専攻科研究、安全工学、創造工学演習		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．企業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生産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、企業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:　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	体験学習時間１３５〜１７９時間に対して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％、インターンシップ報告会評価２５％、実習報告書評価２５％で総合評価し、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（２）に従う。
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　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:　物理化学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	反応速度の定義と速度測定法 微分速度式と積分速度式 平衡及び逐次反応の速度 反応速度の温度依存性	(2) (2) (2) (2)	・反応速度の定義を濃度の時間変化から説明できること。 ・反応式から微分速度式を示し、一次および二次の積分速度式を誘導できること。 ・アレニウス式を用いて速度定数を算出できること。
後期末	速度式の解釈 連鎖反応と光反応 触媒反応 衝突理論 遷移状態理論 期末試験	(2) (1) (2) (1) (1) (0)	・速度データから速度定数や半減期を算出できること。 ・連鎖反応、光反応、触媒反応、酵素反応の反応機構と速度式を説明できること。 ・衝突理論および遷移状態理論によって反応速度定数の意味を説明できること。
合計 15 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	アトキンス物理化学要論 第 4 版	P. W. Atkins 千原ら 訳	東京化学同人
参考書	アトキンス物理化学（上・下）	P. W. Atkins 千原ら 訳	東京化学同人

評価方法と基準	期末試験 80 %と課題レポート 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　　(**Structual 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を取り扱い、最後に、官能基による相互作用などと各種の反応の結果との関係を解説する。 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 2．炭素と炭素以外の元素との結合の多様性と特徴 3．置換反応における立体選択性 （1）反応機構や分子の立体構造が及ぼす影響 4．付加反応で生成する化合物の立体構造 （1）付加反応生成物の立体構造 （2）付加反応の反応機構 中間試験	(1) (2) (2) (1) (1) (1)	1．混成軌道を説明できる。 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。 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	5．有機分子中の π - 電子の自由度と反応の多様性 6．アルデヒド，ケトン，カルボン酸類の反応 （1）カルボニル化合物に共通する基本原理 （2）アルデヒド基の反応 （3）ケトン基の反応 （4）カルボキシル基の反応 7．分子の立体構造が規制する化学反応 （1）転位反応 (前期末試験)	(1) (1) (1) (1) (1) (2)	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。 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．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。
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	講義途中で実施する中間試験 (50 %) と前期末試験 (50 %) の成績で総合評価する。 中間試験の出題範囲は講義開始から中間試験前まで、前期末試験の出題範囲は中間試験以後から講義終了までとする。 試験問題レベルは教科書の内容に即したものとする。		
オフィスアワー	講義実施日の１６：００ 〜 １７：００		

教科目名: 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) フーリエ変換赤外線吸収法（FT-IR） (2) 超伝導核磁気共鳴法（NMR） (3) 吸光光度法 (4) 原子吸光分析法 (5) 誘導結合プラズマ発光分析法（ICP） (6) 走査型電子顕微鏡（SEM）	 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (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) レーザー回折散乱法による粒度分布測定 (8) 高速液体クロマトグラフィー (9) ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC） (10) 電気泳動法 (11)PCR 法 (12)X 線回折装置 (13)ESCA (14) ラマン分光光度法 （前期期末試験）	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (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 16：00〜17：15		

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: 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) 中間試験 (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。
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) 前期末試験	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。
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 担当教員作成資料	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	中間試験(50 %)および前期末試験(50 %)をおこない、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: **繊維工学** (**Fiber and Textile Engineering**)

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		
高分子化学の礎である繊維材料とその科学について歴史、基礎科学、最先端の繊維材料について講義する。合成繊維、天然繊維の化学、糸と布を作るための技術など物質工学系技術者として必要な繊維科学の知識を網羅的にわかりやすく述べる。 関連科目: 機能性材料		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	特講）化学論文の書き方 (1) １）繊維の歴史 (1) ２）繊維の基礎 (1) ３）天然繊維 (2) ４）合成繊維 (2) ５）紡糸と延伸 (1) ６）糸加工 (1) ７）布を作る (1) ８）染色 (1)	特講）化学論文の構成と書き方について理解する。 1-2) 繊維の基礎知識について理解できる。 3) 天然繊維についてその例を挙げ、分子構造、糸構造、機能特性について 2 種以上説明できる。 4) 合成繊維についてその例を挙げ、分子構造、糸構造、機能特性について 4 種以上説明できる。 5-7) 糸と布の製造方法、構造を説明できる。
後期末	９）布の加工 (1) １０）合成繊維、天然繊維に関する調査研究 (4) （調査内容のプレゼンテーション）	8-9) 染色、繊維加工の化学を理解し、説明できる。 10) 繊維に関する文献調査を企画、実施して、判り易くプレゼンテーションできる。調査内容について議論できる。
合計 15 週		

教科書	書名: やさしい繊維の基礎知識	著者: 繊維学会 編集小委員会	発行所: 日刊工業新聞社
参考書	書名: 新繊維材料入門	著者: 宮本武明 他	発行所: 日刊工業新聞社
評価方法と基準	レポート (30%)、レポートについてプレゼンテーション（15 分＋ 10 分ディスカッション）を行い評価する (60%), 受講態度 (10%) を総合評価し、６０点以上を合格とする。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。調査内容、プレゼンテーションとディスカッションの内容を評価する。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:30〜18:00、その他の日は随時		

教科目名: **ゲノム工学** (**Genome Biology**)

担当教員: 竹 田 真 敏

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

ゲノム計画の第一ラウンドが終わって、各種生物ゲノムの塩基配列が明らかになり、生命を分子レベルで解析できる糸口ができつつある。ゲノムの塩基配列がわかってくると、次にはゲノム構造を考え、ゲノムを基盤とした生物学が台頭しつつある。そこで、本講義では、ゲノム、染色体、遺伝子についての基本的なことを理解し、生物を考えていくことを目的をしている。

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）生命の定義 (1) （２）染色体と遺伝子の関係 (2) （３）遺伝子操作 (2) （４）形質転換 (2) （５）遺伝子発現 (1)	（１）生命の定義について理解する。 （２）遺伝子、染色体について理解する。 （３）遺伝子操作技術について理解する。 （４）遺伝子の宿主げの導入法について理解する。 （５）遺伝子の発現について理解する。
後期末	ゲノム生物学 （６）ゲノムからみた生物 (2) （７）原核生物のゲノム (2) （８）核ゲノム (1) （９）ミトコンドリアゲノム (1) （１０）色素体ゲノム (1)	（６）ゲノムから生物を観る考え方を理解する。 （７）生命情報、及び原核生物ゲノムについて理解する。 （８）核ゲノムについて理解する。 （９）ミトコンドリアのゲノムについて理解する。 （１０）葉緑体など色素体のゲノムについて理解する。

合計 15 週

	書名	著者	発行所
教科書	プリント配布。適時スライドを使用。		
参考書	ヴォート基礎生化学	田宮信雄他３名訳	東京化学同人
	ゲノム工学の基礎	野島 博	東京化学同人

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。試験問題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１６：００〜１７：００