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

基本教育目標

1) 豊かな人間性と広い視野を持ち，社会人としての倫理を身につける
2) あらゆる学習を通じて思考力を鍛え，創造力に富んだ技術者になる
3) 専門分野の基礎を良く理解し，実際の問題に応用できる能力を培う
4) 意思伝達及び相互理解のため，十分なコミュニケーション力を養う

養成する人材像

多様な価値観と広い視野を持ち，人間性と創造性に富み，基礎工学及び専門知識・技術を有機的に統合したものづくりやシステムづくりに強い実践的技術者。

学習・教育目標と具体的な到達目標

◎準学士課程（5年制の本科課程）

(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 工学の基礎となる理論を理解し，実践を通して工学のセンスを身につける。（校訓「理魂工才」）

A-2 自ら学び自ら思考しながら，幅広い分野の知識を身につける。（校訓「自学自習」）

(B) 地球的視野と技術者倫理を身につける。

B-1 日本と世界との関わりあいについて関心をもち，広い視野でものごとを考えることができる。

B-2 技術と人間社会や地球環境の関係について理解し，技術者が持つべき倫理観の必要性を認識する。

(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 工学の基礎となる，数学や自然科学の基礎知識を身につける。

C-2 基礎的な実験や実習を通してその技術を実際的に身につける。

(D) 工学の基礎学力と情報技術を身につける。

D-1 どの分野にも必要な共通の基盤技術である基礎工学を身につける。

D-2 コンピュータをはじめとするさまざまな情報機器を利用する技術を身につける。

(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 得意とする専門分野の知識，技術を身につける。

E-2 得意とする専門分野と人間社会との関連について理解できる。

(F) 論理的表現力と英語力を身につける。

F-1 日本語の文章の内容を正確に理解し，自分の考えを的確に伝えることができる。

F-2 日常的に使用される英語文の内容を理解し，自分の考えを英語で伝えることができる。

(G) 計画的，継続的，客観的な問題解決能力を身につける。

G-1 解決すべき問題を，客観的にとらえて，計画的，継続的に学習することができる。

◎専攻科課程

(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 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」）

A-2 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。

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 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。

C-2 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。

D-1 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。

D-2 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。

E-1 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。

E-2 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。

F-1 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。

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 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。

G-1 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・評価して進歩の自己管理ができる。

G-2 課題に対する複数の情報データを分析，考察，評価し，結論を客観的に説明できる。

単位の修得と進級及び卒業の認定について

進級及び卒業の認定は学生便覧に記載されている「学業成績の評価並びに進級及び卒業の認定に関する規程」に基づいて行われます。

ここでは、この規程等の中で特に重要な点をいくつか示します。学生便覧は必ずよく読んで、具体的な問題が生じた場合は、学級担任と科目担当の先生にすぐ相談して下さい。

Ⅰ．科目の履修と単位の修得について

１．単位

各科目の単位数は、所定の履修時間、あるいは学修時間を１単位として計算します。単位にはつぎの２種類があります。

（１） 履修単位

３０時間（１時間は、５０分を標準とする）の履修（授業）を１単位として計算します。これは週１時間の授業が通年行われることに相当しています。週２時間の通年授業であれば、２単位ということになります。第１学年から第３学年まではすべてこの単位です。

（２） 学修単位

４５時間の学修を１単位として計算します。学修とは、授業と自学自習を合わせたものであり、例えば、講義科目１単位を修得するためには、授業１５時間、自学自習３０時間が必要となります。これは１時間の授業に対して、2 時間の自学自習を行うことを意味しています。演習科目は３０時間の授業と１５時間の自学自習とで１単位、実験・実習科目は４５時間の授業での実験・実習で１単位になります。時間割は授業の時間だけに基づいて組まれています。第４，５学年は６０単位を越えない範囲でこの学修単位（俗称大学単位）です。

２．科目の履修

授業への出席時数が出席すべき時数の４分の３以上の科目については、その科目を履修したものと認めます。履修が認められない場合は、評価することができません。出席重視が高専の特徴です。

３．総合評価

評価は各期ごとに総合して出します。例えば、中間試験をやる科目では、前期末の評価は、前期中間試験と期末試験や小テストほかを総合評価したもの、後期中間の評価は先の試験等に後期中間試験等を総合したものというように、学年末まですべての各期の評価を総合して出します。

４．単位の修得

履修した科目の学年の成績評価が、第１～３年生は５０点以上、第４，５年生は６０点以上の場合は、その科目の単位を修得したものと認めます。後述するように、進級、卒業のためには、第１学年からその時点までに修得した単位数（累積修得単

位数）が基準の条件を満たす必要があります。

5．特別指導前期再評価

通年科目の前期（または前期だけの科目）の成績が合格点に達しない学生は、後期に特別指導やその試験を受けて前期を合格点に再評価できる場合があります。詳しいことは担任や科目担当の先生に問い合わせてください。

6．追認試験

単位を修得できなかった科目があって進級した場合は、未修得単位の追認試験を受けなければならないか（2，3年)、受けることができます（4，5年)。これに合格すれば、その科目や単位を修得したものとして認められます。

7．学業成績の評語

学業成績を点数ではなく評語で表す場合は、両者の対応を次のようにします。

第1～3学年

評　語	優	良	可	不可
評価点	100～80	79～70	69～50	49 以下

第4・5学年

評　語	優	良	可	不可
評価点	100～80	79～70	69～60	59 以下

Ⅱ. 進級及び卒業の認定について

1．第1学年から第3学年における進級要件

第1学年から第3学年において，進級の認定のためには，以下の条件を満たしていなければなりません。

（1）学則で定められた各学年の科目を履修すること。

（2）当該学年までの累積未修得科目が2科目以下であること。

（3）表1に掲げた必修得科目の単位を修得していること。

（4）各学年において，特別活動の出席時数が出席すべき時数の4分の3以上であること。

（5）第3学年では，表2に掲げた累積修得単位数に達していること。

表１　各学科別・各学年別必修得科目

平成２２年度第１～３学年

学　科　別	授　業　科　目	学　年　別
機械工学科	機械設計製図	1年，2年，3年
	機械工学実習	1年，2年，3年
電気電子工学科	電気電子製図	1年
	電気電子工学実験・実習	2年，3年
制御情報工学科	機械・電気製図	1年，2年，3年
	制御情報工学実験・実習	2年，3年
物質工学科	物質化学実験	2年，3年

表２　累積履修単位数及び累積修得単位数

平成２２年度第１・２・３学年

学　科　別	第３学年累積履修単位数	第３学年累積修得単位数
機械工学科	１００単位	９５単位以上
電気電子工学科	９９単位	９４単位以上
制御情報工学科	９９単位	９４単位以上
物質工学科	１０１単位	９６単位以上

２．第４学年及び第５学年における進級及び卒業要件

第４学年において，進級の認定をしてもらうためには，以下の条件を満たしていなければなりません。

（１）表３に掲げる必修得科目の単位を修得していること。

（２）第１学年からその学年までに，修得した科目の累積修得単位数（追認された科目の単位数を含む。）が表４に掲げる単位数に達していること。

卒業の認定にあたっては，以下の条件を満たしていなければなりません。

（１）表３に掲げる必修得科目の単位を修得していること。

（２）第１学年から第５学年までに，修得した科目の累積修得単位数（追認された科目の単位数を含む。）が表４に掲げる単位数に達していること。

（３）卒業研究が可以上であること。

表３　各学科別・各学年別必修得科目

平成２２年度第４・５学年

学　科　別		授 業 科 目	学　年　別
機械工学科		機械設計製図	4年，5年
		機械工学実験	4年，5年
電気電子工学科		電気電子工学実験・実習	4年，5年
		電気電子製図	4年
制御情報工学科		制御情報工学実験・実習	4年，5年
物質工学科	共通	物質化学実験	4年
		物質工学基礎研究	4年
	物質コース	材料工学実験	4年
	生物コース	生物工学実験	4年

表４　各学年別累積履修単位数及び累積修得単位数

平成２２年度第４・５学年

学年別	学　科　別	累積履修単位数	累積修得単位数	備　　考
第４学年	機械工学科	１３６単位	１３１単位以上	
	電気電子工学科	１３５単位	１３０単位以上	
	制御情報工学科	１３６単位	１３１単位以上	
	物質工学科	１４０単位	１３５単位以上	
第５学年	機械工学科	１７２単位以上	１６７単位以上	累積修得単位数のうち、一般科目については75単位以上、専門科目については82単位以上とする。
	電気電子工学科			
	制御情報工学科			
	物質工学科			

総合科学科の教育

教育目標

総合科学科は、国語、数学、英語などの一般科目を担当する教員の組織です。高専の卒業生が実践的技術者として産業界で活躍するためには、専門的な知識や技術の習得だけでなく、幅広い知識と豊かな教養を身につけ人間性を高めることが大切です。そのための教科が一般科目です。何事もしっかりした土台なしには、専門的なものを身につけることはできません。一般科目は専門科目を学ぶ上での大事な基礎でもあります。

一般科目は、一般教養科目と基礎専門科目から成り立っており、本校の全学科の学生の必修科目になっています。一般教養科目は国際化に対処できる能力の涵養と情操豊かで健全な社会人の育成を目指す科目です。学ぶ内容は幅広く、高校の普通科目に近い内容から、大学の教養科目に近いものに及びます。基礎専門科目（応用数学，応用物理）はどの専門学科にも共通する問題に対処できる基本的な能力を養うことを目指しています。いずれも、順次基礎的なものから応用的なものへ、5年生の「共通選択・一般科目」を含め、高学年まで授業が行われています。また、総合科学科では、1・2年の学級担任を担当して、本校の人間性教育の重要な部分を担っています。同時に、専攻科の「共通一般科目」の講義も担当しています。

カリキュラムの編成方針

カリキュラムの内容は文科系と理科系に大別されます。

文科系カリキュラムは、国語、外国語（英語、ドイツ語）、社会、保健・体育、および芸術からなり、低学年では、基礎的学力の育成と教養的知識の習得、高学年では、社会人になるための幅広い教養と豊かな人間性の涵養を基本方針として編成されています。最近では、「コミュニケーション・スキル国語教育」を導入したり、英語のTOEIC 受験を義務づけて、それを目標とする授業科目を作るなどして、大きな変革を実施しています。

理科系カリキュラムは、数学・応用数学、物理・応用物理、および化学・生物のグループからなり、各教科とも、低学年では、基礎的学力の育成と科学的なものの見方や考え方の習得を、高学年では、より複雑で高度な問題への対処能力の育成を基本的な方針として編成されています。3年生の「数学Ⅱ」 2単位を習熟度別クラス編成にするなど、教育効果を上げるために様々なことが実施されています。

文科系および理科系カリキュラムとも、単位数は低学年で多く、高学年になるに従って、順次専門科目と入れ代わって少なくなるという「くさび形カリキュラム」をとっています。

学習上の留意事項

日々の授業を通じて基礎的学力を身につけることに努めてほしいと思います。そのためには、自宅（学寮）での自発的な学習習慣をつけることが何よりも大事です。日常の予習・復習をおろそかしないことが肝要です。具体的な履修上の注意や内容については、各教科のシラバスを参考にして下さい。

学生諸君が本校で過ごす 5 年間は、一生の中でも最も大切な時期です。この時期は何事に対しても感受性が鋭く、心身ともに成長著しい時期です。学力だけでなく、他人とのコミュニケーション能力や社会適応能力を是非、身につけてほしいと思います。クラスの友人たちとの交流や学校行事、あるいは部活動等に積極的に参加することで、知らず知らずのうちに、このような能力を身につけることができるはずです。幸い、本校には学寮があり、多数の寮生が共同生活を営んでいます。寮生活は勉強だけでは得られない能力を身につける絶好の機会でもあります。学寮では規則をよく守り、行事等にも積極的に参加してほしいと思います。また、新聞やニュース等に目を向け、社会の動きにも関心を持つことが大事です。

高専は 5 年間一貫教育なので、受験勉強に煩わされることなしに、自分のペースで好きな分野の勉強をしたり、読書や芸術鑑賞あるいは部活動やボランティア活動に打ち込んだりすることができます。本校の特色を良く理解し、日々努力すれば、得るものは非常に大きいはずです。みなさんの将来に期待しています。

機械工学科の教育

教育目的

産業界のあらゆる分野で活躍できる教養豊かな機械技術者を育成することを目的とする。

教育目標

エネルギーを有効な仕事に変換するモノ，それを機械と呼びます。機械工学科では，機械を設計・製造するのに必要な知識と実践的技術を教授します。５年間の一貫教育で，諸君を「モノが造れる機械技術者」,「世界に挑戦する機械技術者」に育てあげることを目標としています。

カリキュラムの編成方針

機械工学科の最初のページを見て下さい。これから学ぶ科目名と単位数、学ぶ学年が記してあります。１年生は、英語、数学、国語などの一般科目にまじって、週５時間（５単位分）だけ機械工学(専門)の学習をします。１年生と２年生が専門への導入部です。３年生から急に専門の科目数と単位数が多くなり、４、５年生になると、授業のほとんどが専門科目になります。

表の科目をさらに専門の立場から分類しましょう。機械工学科のカリキュラムは、大きく五つのブロックから構成されています。

第一ブロックは、機械工学の基幹科目で、機械工学の中心をなす科目（材料力学から機構学まで）です。数式の多い科目には、学力を定着させるための演習が設けられています。ここで、機械工学に関する興味と基礎学力を身につけます。

第二ブロックは、実験、実習、製図で代表される実践的・体験的科目です。実験と実習に計10.5単位、製図、ＣＡＤに計11.5単位と、多くの時間をさいています。これが本学科の大きな特徴です。与えられた課題を正確にこなす実践的技術を身につけます。

第三ブロックは、メカトロおよび情報関連科目です。機械工学は、メカトロ技術と情報技術に密接に関連します。その基礎として、電気基礎，電子回路，メカトロニクス、計測・制御工学、マイコン制御、情報処理、数値解析を学びます。

第四ブロックは、理学と工学の接点としての応用数学、応用物理です。機械の運動を数学的に処理する知識と、現実の問題を簡単なモデルに置き換え、現象の理解を深める力を身につけます。

第五ブロックは、卒業研究および論文作成に関する科目です。卒業研究、機械工学ゼミがそれにあたります。卒業研究を高専教育のゴールと位置づけ、これに多くの時間(１４単位)をあてています。卒業研究では、未知の世界に踏みこむ積極性と自主性が問われます。また、得られた結果を相手に正確に伝える能力を身につけます。

第一ブロックから第四ブロックまでで、実践的技術者としての知識と技術を、第五ブロックで問題対応能力を身につけます。

表に示した科目は全て必修科目です。その外、選択科目(ページ K-1～K-12)もあります。好みの科目を積極的に受講してください。

学習上の留意事項

勉強は積み重ねが大事です。低学年から予習・復習を心掛けてください。機械工学科では力学系の科目が多く、専門の本を読むとき、数学は言葉と同じような役目をしますので、数学にはとりわけ心を砕いてください。また何事にも積極的に取り組む姿勢が大切です。実験、実習は自ら手を動かして進んで体験してください。共同作業も多いですから相手のことを考えた行動が必要です。思いやりを持って取り組んでください。分からないところはオフィスアワーを利用して先生に質問してください。さらに資格試験にも挑戦してください。

電気電子工学科の教育

教育目的

産業界で活躍できる創造性豊かな実践的電気電子技術者を育成することを目的とする。

教育目標

電気電子工学科では、現代社会に欠くことのできない『エレクトロニクス』、『情報・通信』、『電気エネルギー』の３分野を教育内容の柱とし、各分野のバランスのとれた学習を通じて急激に発展する産業界で活躍できる創造性豊かな総合電気電子技術者の養成を目指しています。具体的には、家庭の各種電化製品の便利な機能と深く関わるエレクトロニクスやマイクロコンピュータの活用、コンピュータによる情報処理とＩＴやインターネットなどと密接に関係する情報通信、それにこれらの電気電子機器やコンピュータから新幹線まであらゆるところで不可欠な電気エネルギーの発生等、電気電子の基礎から応用までをアナログ、ディジタル両面から学習することができます。

また高学年では、必要な科目を選択して修得しさらに定められた実務経験によって第２種電気主任技術者の資格認定を受けることができます。

教室での授業以外に、インターンシップ(工場実習)や工場見学で実社会の見聞を広め、卒業研究では教員の個人的で密接な教育指導を受けながら、研究テーマの選定、研究の進め方、論文のまとめ方、プレゼンテーションの仕方等を学び、自分で計画・立案・実行できる技術者を育てる環境が整っています。

カリキュラムの編成方針

電気電子工学科では『エレクトロニクス』、『情報・通信』、『電気エネルギー』を３本柱にしてカリキュラムを編成していますので、科目数が多く全ての科目を学生全員が学ぶことは不可能です。そのため４，５年生では並列選択制を取り入れています。自分の希望する就職や進学、取得したい資格などを考えて、エレクトロニクス・情報通信系および電気エネルギー系のいずれかの科目を選択することになります。

専門科目の基礎となる電気磁気学、電気回路などは低学年から取り入れ時間をかけて学習できるようにしてあり、さらに１年生では電気電子基礎、創造実習等を学びます。

本学科では「実験しながら考える」ことをモットーにしていますので実験・実習を重視しており、各分野における実験を通して、講義で学んだ内容をより確実に身に付けられるようにしています。実験実施後は必ず報告書を提出することになっています。

またコンピュータに関係しては、１年生から５年生まで満遍なくプログラミングや情報処理について演習中心に学び､高学年ではｅ－ラーニング教材によるＩＴ教育も取り入れ、ハードウェアからネットワークシステムに関するソフトウェアまでを学習してマルチメディアに対応できる基礎を身に付けることができるようにしています。

学習上の留意事項

電気電子工学の分野では自然現象に基づいて成り立っている物理的な部分と、計算で導かれる数学的な部分がありますので、両者を両輪として学習する必要があります。

公式等暗記すべきこともありますが、むしろその公式の意味をしっかりと覚えることが重要です。また計算して答えを出すことが多いので数学との関係が特に深く、なかでも三角関数、微分・積分、複素数・ベクトル、方程式の解き方等は確実に身に付けておかねばなりません。

制御情報工学科の教育

教育目的

　情報並びに電子・機械制御技術を統合した広い技術分野に携わる実践的技術者を育成することを目的とする。

教育目標

　コンピュータ技術、電子技術、機械技術を融合した統合型システム技術は、現代の高度工業技術を象徴する複合技術であり、家電製品、自動車、福祉、医療など生活に密着したものから、航空機や工場の生産設備に至るまで広範囲に応用されています。
　制御情報工学科は、統合型システム技術の進展に対応し、コンピュータ技術を基本に電子技術、制御・機械技術を統合した広い技術分野に携わる実践技術者の育成を目標としています。具体的には、統合型システム（メカトロニクス）技術の例としてロボットを挙げることができます。
　本学科では、このような統合型システム機器の設計、開発に必要な知識や技術を体系的に教育することを最大の目標としています。加えて、実験実習を重視し、体験を通じて学んだ実践的な知識の涵養に力を入れています。近年の情報処理技術の進展に対応し、ソフトウェアや情報ネットワーク分野の教育にも十分に配慮しています。ソフトウェアを志向する学生には、在学中に情報処理技術者資格の取得に挑戦させています。４，５年の教育に関しては、ＪＡＢＥＥ対応教育プログラムに対応させています。また、英語力の高度化のためにも力を入れています。

カリキュラムの編成方針

　現在、本学科の教育は３つの柱から成っています。第１の柱は**コンピュータ**、第２は**エレクトロニクス**、そして第３は**制御・機械技術**です。第１の柱であるコンピュータ教育は、最も重要な基本技術として、１学年から５学年までに、プログラミング言語、ハードウェア、ソフトウェア、マイクロコンピュータ、ネットワーク技術など合計２０単位を有機的かつ効果的に配置し充実を図っています。４学年終了時までには、基本情報技術者資格に十分な課程を教授しその資格取得を奨励しています。第２の柱、エレクトロニクス分野では、３学年から５学年にわたって、電子回路、電気工学、論理回路、電子デバイス、計測工学、信号処理など１３単位の科目を配置しています。第３の柱である、制御・機械分野では、１学年から５学年までに機械電気製図、材料力学、制御工学、システム制御、ロボット工学など１８単位の講義を組んでいます。
　これらの専門講義科目に加えて、実験実習を２学年から５学年にわたり１０単位用意しています。また、創造力を育成するため２学年に、創造実習を１単位用意しています。教育分野は、電気・電子分野、制御・機械分野、情報分野にわたっておりその履修は必修になっています。
　最後に、４年生後期の創造工学ゼミおよび５年生の卒業研究では指導教官による個別指導のもと、学生が自主的、計画的、継続的に問題解決取組み、創造力と応用力の育成を図っています。さらに、成果を、公開の場で口頭発表し、また論文にまとめることを必修とし、プレゼンテーション力や論理的表現力の育成にも力を入れています。

学習上の留意事項

１）英語、数学、国語、物理の基礎科目は専門科目を学ぶための基礎学力となるものであり、１年から３年までの低学年において特に意欲的に勉強して欲しい科目です。また、数学、物理と電気・電子系、制御・機械系の専門科目とは密接な関係があります。
２）実験・実習は最も重要な科目です。積極的に手を動かして体験してください。体験して、その面白さ、驚き、難しさなどを実感してください。
３）講義でわからないところは、オフィスアワーを利用して、遠慮なく先生に質問してください。

物質工学科の教育

教育目的

物質や生物の知識を基礎として、環境問題や新しい科学技術に対応できる技術者を育成することを目的とする。

教育目標

物質工学科では、物質を構成する元素、分子の基本的な分野の学習から、これらの化学技術を応用した化学工業の分野まで幅広く学習します。

これまで化学工業は、エネルギー（石油・石炭等）を多量に消費する事により、我々の生活に欠くことのできないプラスチック、繊維、ゴム、医薬品、農薬等の化学製品を作ってきました。しかしこれらの製品もこれからは、体積の数百倍もの水を吸収する吸水性樹脂（紙オムツ等に使用）等のような高機能性を持つ物質にしていくことが求められています。さらに地球の温暖化や環境汚染を防ぐために、生物の行っている反応を化学工業に取り入れることにより、地球にやさしい化学工業とすることができると考えられます。そこで本学科では、２１世紀の化学技術の方向は材料化学とバイオテクノロジーであると考え、これらの基礎を学び、環境問題に配慮した新しい科学技術に対応できる技術者を育成することを目的としています。

カリキュラムの編成方針

１年から３年までは共通のカリキュラムで学び、４年次に**物質コース**（新素材の開発や製造技術等を学ぶ）と**生物コース**（バイオテクノロジーに関する基礎や応用技術等を学ぶ）の２コースに分かれて専門を深く学習する**コース制**をとっているのが物質工学科の特徴です。（コースの選択は希望と適性により決定いたします）以下に、物質工学科の特徴的なカリキュラムを紹介します。

(１)　まず物質工学科の全体像を良く知ってもらうために、１年生の「物質工学概論」で物質工学科の教員全員がそれぞれの分野の特徴的な実験を通して解説します。

(２)　物質工学の基本となる化学の基礎を学ぶために１年「基礎化学演習」では、一般化学で学んだ内容を演習(計算)形式により深く学習します。２年「工業化学特論Ⅰ」では、専門科目への導入として無機化学及び有機化学の基礎を学習します。さらに、「工業化学特論Ⅱ」では、「乙種第４類危険物取扱者」の資格取得のために演習問題を中心に学習し、資格の取得をめざします。

(３)　ものづくり、独創性を養う科目として２年生に「創造実習」があります。豊かな独創性と自由な発想で化学のものづくりに挑戦してください。

(４)　実験重視の教育をめざす本学科は、実験能力と技術の向上、およびレポート作成能力を身につけさせるために２年生から４年生まで「物質化学実験」１０単位、コース実験１単位を実施しています。「物質化学実験」の内容は分析化学実験(２年次)、生物・無機化学・有機化学実験(３年次)、化学工学・物理化学実験(４年次)となっています。４年のコース実験は材料工学実験・生物工学実験をコース毎に分かれて行います。

(５)　５年の「外国語雑誌会」は英語文献の翻訳と発表を行い、４年・５年の「工業英語」の学習と併せて化学英語能力の向上をめざします。

(６)　５年間の学習の集大成として「卒業研究」(１２単位)を行います。卒業研究は指導教員の個別指導により研究のノウハウのみならず化学技術者として必要な知識・センスを学び、創造性豊かな技術者の育成をめざします。その準備段階として４年後期で「物質工学基礎研究」を行います。

学習上の留意事項

１～２年生では化学の基礎計算や資格試験のために計算能力やレポート作成能力が必要です。数学・国語等の基礎学力をしっかり身につけること、また座学と実験は関連づけられているので総合的に学習すること、さらに４～５年では化学の英語力が問われます。日常的な学習に留意してください。

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。）

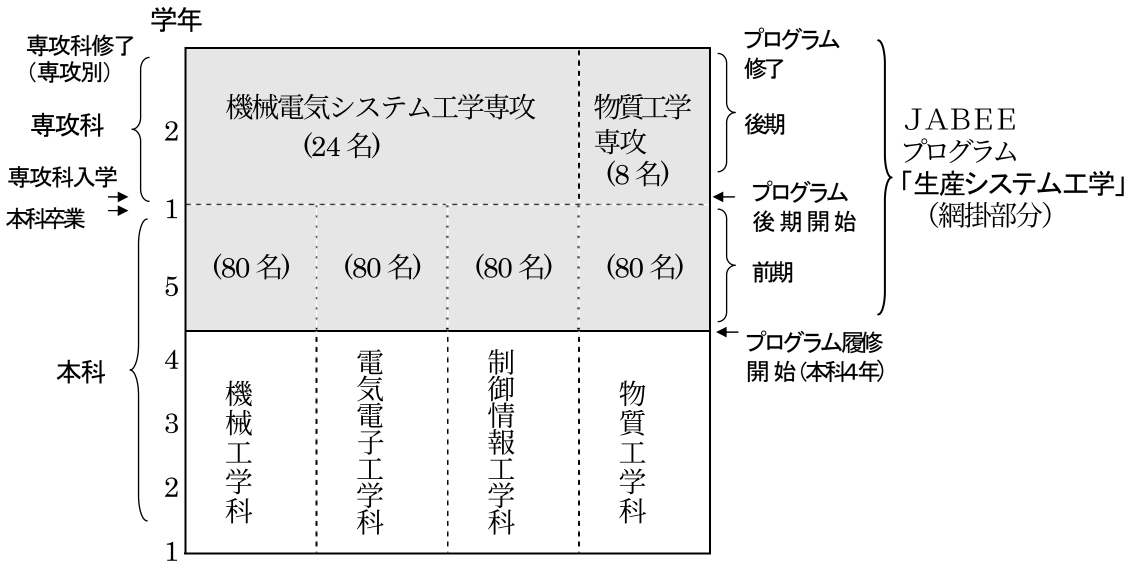
JABEE プログラムの特徴を以下に要約します。

- 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）

学習・教育目標		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。	・ 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」)	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。	1)、2) 両方の条件を満足すること。
	・ 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」）		
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背景を理解できる。	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。	1)～4) すべての条件を満足すること。
	・ 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） 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。	
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。	・ 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。	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。	1)～6) すべての条件を満足すること。
	・ 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。	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。	

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）

<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">D）
工学の基礎学力と情報技術を身につける。</td><td>・ 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。</td><td>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</td><td rowspan="2">1）～3）
すべての条件を満足すること。</td></tr>
<tr><td>・ 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。</td><td>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</td></tr>
<tr><td rowspan="2">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。</td><td>・ 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。</td><td>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。</td><td rowspan="2">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。</td></tr>
<tr><td>・ 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。</td><td>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。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">F）
論理的表現力と英語力を身につける。</td><td>・ 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。</td><td>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。</td><td rowspan="3">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。</td></tr>
<tr><td>・ 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。</td><td>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。</td></tr>
<tr><td>・ 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。</td><td>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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">G）
計画的、継続的、客観的な問題解決能力を身につける。</td><td>・ 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。</td><td rowspan="2">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。
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。</td><td rowspan="2">1）～3）
すべての条件を満足すること。</td></tr>
<tr><td>・ 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。</td></tr>
</table>

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）

<table>
<tr><th></th><th>機械系分野の科目</th><th>電気電子系分野の科目</th><th>応用化学系分野の科目</th></tr>
<tr><td rowspan="3">専門工学科目群</td><td>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</td><td>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</td><td rowspan="2">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</td></tr>
<tr><td colspan="2">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</td></tr>
<tr><td colspan="3">（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</td></tr>
</table>

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)

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）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。
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。

表3−3　科目評価表（3）

<table>
<tr><td>専攻科論文
英文要旨</td><td>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</td></tr>
<tr><td>工場実習
（本科４年）</td><td>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。</td></tr>
<tr><td>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）</td><td>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。</td></tr>
</table>

目　　次

1. 一 般 科 目

2. 専門科目

3. 共通選択科目

科目名		頁
ディジタル制御システム	Digital Controlled System	K 1
医療福祉機器工学	Medical and Welfare Engineering	K 2
数理科学	Mathematical Science	K 3
生産工学	Production Engineering	K 4
エコロジー概論	General Ecology	K 5
国際政治	International Politics	K 6
地球環境科学	Earth Eco-Science	K 7
音と福祉工学	Applied Acoustics for Welfare Engineering	K 8
英語表現法	English Communication Skills	K 9
電子デバイス	Electronic Device	K 10
エネルギー変換工学	Energy Conversion Engineering	K 11
地理学	Geography	K 12

別表第1

一　般　科　目

（平成22年度　第1･2･3･4学年に係る教育課程）

区分	授業科目	単位数	学年別履修単位数					備考
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	歴史Ⅰ	3		3				
	歴史Ⅱ	1			1			
	地理	3	3					
	倫理	2	2					
	政治・経済	2			2			
	数学Ⅰ	11	4	4	3			
	数学Ⅱ	6	2	2	2			
	物理	5		3	2			
	化学	4	3	1				
	生物	1		1				
	美術	1		1				
	音楽	1	1					
	保健・体育	10	3	2	2	2	1 *(一)	
	国語	9	3	3	3			
	英語Ⅰ	10	3	3	2	2		
	英語Ⅱ	8	3	3	2			
	ドイツ語	4				2	2 *(一)	
	語学演習	1					1 *(二)	
履修単位数		82	27	26	19	6	4	

＊ 印は学則第13条3項に基づく学修単位

*(一) は講義, *(二)は演習,ゼミ, *(三)は実験,実習である

一　般　科　目

（平成22年度　第5学年に係る教育課程）

区分	授業科目	単位数	学年別履修単位数					備考
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	歴史Ⅰ	3		3				
	歴史Ⅱ	1			1			
	地理	3	3					
	現代社会	2	2					
	政治・経済	2			2			
	数学Ⅰ	11	4	4	3			
	数学Ⅱ	6	2	2	2			
	物理	5		3	2			
	化学	4	3	1				
	生物	1		1				
	美術	1		1				
	音楽	1	1					
	保健・体育	10	3	2	2	2	1	
	国語	9	3	3	3			
	英語Ⅰ	10	3	3	2	2		
	英語Ⅱ	8	3	3	2			
	ドイツ語	4				2	2 *(一)	
	語学演習	1					1 *(二)	
履修単位数		82	27	26	19	6	4	

＊ 印は学則第13条3項に基づく学修単位

*(一) は講義, *(二)は演習,ゼミ, *(三)は実験,実習である

教科目名: **地　理**　　(**Geography**)

担当教員: 澤　祥

学年・学科/専攻名: 1 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 3 単位 通年 週 (前期 3) (後期 3) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (Ｂ) ( ) ( )

授業の概要			
世界の人々の暮らしは地域ごとの特徴を持ち、これが自然と人間生活の係わり合いから生まれることが理解できるようになる。世界各国について、自然・民族・文化・産業が今どのように営まれているかを知り、国際理解の基礎力を身につける。地名や産物を暗記するのではなく、「なぜ、その場所に、そのものがなければならないのか？」を絶えず考えられるようになる。 関連科目: 地理学、環境地理学特論			
	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．地域による生活の違いを考える	(1)	場所が違うと生活の特徴が変わることを知り、同じ特徴をもつ場所が「地域」であることが理解できる。人間生活の舞台である地球を、時間や暦はどの様に決められるのか、山や平野はなぜ出来るのかなどのように、理科的な視点で理解できる。
	２．生活舞台としての地球		
	2.1 地球ー惑星としての地球、緯度・経度・時差	(3)	
	2.2 地形（山地・平野・構造地形・氷食地形）	(2)	
	（前期中間試験）	(1)	
前期末	３．気候		人間生活を決める最大の原因は気候であることを理解でき、気候の決定方法を知り、身近な自然に目を向け、自分の生活が気候と深い関係にあることを認識できる。
	3.1 気候要素（気温・降水・風）と気候因子	(2)	
	3.2 ケッペンの気候区分（植生による気候区分）	(3)	
	3.3 ハイサーグラフ（気候要素のグラフ化）	(1)	
	3.4 世界の気候と人間生活（気候と農業）	(2)	
	(前期末試験)	(0)	
後期中間	４．地球環境問題 森林破壊・温暖化・水資源の不足・オゾンホール、地球環境問題の本質と国連の役割	(2)	遠く離れた場所の環境破壊が自分たちの生活に直接影響し、また日本の環境汚染が世界に広がることを理解する。世界が一丸とならなければ、地球環境問題は解決不能であることを知る。現代世界の多くの問題が文化・民族対立から生まれることに気付き、その解決策に目が向けられるようになる。
	５．世界の国々		
	5.1 民族と国家（人種、国家と民族・宗教の関係）	(2)	
	5.2 ヨーロッパ（ＥＵ、日本との政治経済関係）	(3)	
	（後期中間試験）	(1)	
後期末	5.3 アメリカ（大航海時代と「新大陸」、アングロとラテン、世界最大の産業・軍事力、人種民族問題）	(3)	日本と最も深い関係にあるアメリカ・ヨーロッパの文化・産業と、その背景にある歴史的な経過が理解できる。中国の国際的発言力の上昇が、人口・資源・軍事力を背景にしていることが理解できる。ロシアと朝鮮半島の安定と発展が、日本の政治経済の安定に必要であることが理解できる。
	5.4 中国（アジアと中国文化、社会主義中国から現代中国へ、中国と台湾、発展と国際関係）	(2)	
	5.5 ロシア（ソ連時代、日本との領土問題）	(1)	
	5.6 韓国・北朝鮮（近現代の日朝関係、統一を探る南北朝鮮）	(1)	
	（学年末試験）	(0)	
合計 30 週			

	書名	著者	発行所
教科書	新詳地理Ｂ　初訂版	高橋彰ほか	帝国書院
	新詳高等地図　初訂版	帝国書院編集部	帝国書院
参考書	三訂版 最新地理図表 ＧＥＯ		第一学習社
評価方法と基準	授業への取り組み姿勢２０％、随時行う小テストやレポートの提出状況および内容１０％、前期中間試験１５％・前期末試験１５％・後期中間試験１５％・学年末試験２５％をもとに総合的に評価する。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	授業実施日の１２：３０〜１３：００と１６：３０〜 １７：００		

教科目名: 倫　理　　　　　　　　　　　　(**Ethics**)

担当教員: 山内 清・菊地善教

学年・学科/専攻名: 1 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要		
現代に生きている哲学・倫理および政治・経済・社会思想を学ぶ。1年間を通した全体の内容は同じだが、担当教員により、授業の順番はちがうことがある。 関連科目: 歴史 I・II 、政治・経済		

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	近代以前の哲学と倫理 (2) 近代欧米の哲学と倫理 (3) 幸福論・不幸論 (2) 中間試験 (1)	各思想家の哲学や倫理の核心を示す名言やキーワードを的確に理解する。教科書の記述でポイントになる表現を的確に把握する。
前期末	宗教・芸術論・文化論・心理学における哲学と倫理 (5) 現代の哲学と倫理 (2) （期末試験） (0)	同上。
後期中間	西洋政治思想 (2) 西洋経済思想 (2) 西洋社会思想 (2) 中間試験 (1)	達成目標は同上。この分野は教科書の内容が手薄なので、講義を聴きながら、黒板を見て正確なノート作りをする習慣を身につける。
後期末	東洋および日本の哲学と倫理 (2) 日本の宗教 (2) 日本の政治・経済・社会思想 (2) 現代日本の倫理的諸問題 (2) 学年末試験 (0)	達成目標は同上。西洋の哲学・倫理や思想を、江戸時代までは東洋思想の日本がどのように受け入れたかを理解する。また生命観・環境問題・情報社会・技術者倫理などの現代倫理問題に、自分なりの考え方をもつ。
合計 30 週		

教科書	書名: 新倫理	著者: 城塚登ほか	発行所: 清水書院
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	定期試験４回で８０％、小テストや授業への取組２０％の総合評価。教科書レベルのキーワードを理解していれば合格点。		
オフィスアワー	授業実施日の昼休み（菊地）および 16:00～１７：００		

教科目名: **数学 I** (**Mathematics I**)

担当教員: 佐藤 浩・上松和弘・木村太郎

学年・学科/専攻名: 1 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 4 単位 通年 週 (前期 4) (後期 4) 時間 (合計 120 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) ( )

授業の概要
はじめに，式の計算について学ぶ。これは，数学における基本中の基本である。次に，指数関数・対数関数・三角関数について学ぶ。これらの関数は，さまざまな分野で使われている使用頻度の高い関数である。最後に，直線や円などの平面上の図形について学ぶ。直線と円は，平面図形の中では最も基本的なものである。 関連科目: 数学 I（2・3 年)、数学 II（1・2・3 年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1. 整式の計算 (1) 整式の加減乗除 (2) 因数分解 (3) 有理式 2. 数 (1) 絶対値 (2) 平方根 （前期中間試験）	 (2) (2) (1) (1) (1) (0)	1. 整式の加減乗除ができる。因数分解の公式を使いこなすことができる。因数分解を使って有理式の加減乗除ができる。 2. 絶対値，平方根の計算ができる。
前期末	3. 指数関数 (1) 指数の拡張 (2) 指数法則 (3) 指数関数のグラフ (4) 方程式・不等式 4. 対数関数 (1) 対数の性質 (2) 対数関数のグラフ (3) 方程式・不等式 （前期末試験）	 (1) (1) (2) (1) (1) (2) (0)	3. 累乗根，有理指数の意味がわかり，計算ができる。指数関数のグラフがかける。方程式・不等式を解くことができる。 4. 対数の意味がわかり，計算ができる。対数関数のグラフが描ける。方程式・不等式を解くことができる
後期中間	5. 三角関数 (1) 三角比 (2) 一般角と弧度法 (3) 三角関数の相互関係 (4) 加法定理・三角関数の合成 (5) 三角関数のグラフ (6) 方程式・不等式 （後期中間試験）	 (1) (1) (1) (1) (2) (1) (0)	5. 一般角の三角関数を理解し，三角関数のグラフを描くことができる。 三角関数の相互関係と加法定理を使い三角関数の値を求めることができる。三角関数の合成ができる。 簡単な方程式・不等式を解くことができる。
後期末	(7) 三角形の面積 (8) 正弦定理・余弦定理 6. 平面図形 (1) 座標 (2) 直線の方程式 (3) ２直線の関係 (4) 円 （学年末試験）	(1) (1) (1) (2) (1) (2) (0)	三角形の面積が求められる。 正弦定理・余弦定理を使って三角形の辺の長さや角の大きさを求めることができる。 6. 二点間の距離，直線の方程式を求めることができる。 ２直線の平行・垂直を傾きの条件で理解ができる。 円の方程式や円の接線を求めることができる。
合計 30 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	新編 高専の数学１ 第２版 新編 高専の数学１ 問題集	田代嘉宏・難波完爾 編 田代嘉宏 編	森北出版 森北出版
参考書	書名: チャート式 基礎と演習 「数学 I」,「数学 II」,「数学 A」	著者: 山口 清	発行所: 数研出版
評価方法と基準	前期中間試験１５％，前期末試験１５％，後期中間試験１５％，学年末試験１５％，その他授業中に行うテスト（小テスト等）１５％，レポート１５％，授業への取り組み１０％で評価し，総合評価５０点以上を合格とする。各試験においては達成目標に則した内容を出題する。試験問題の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: **数学 II**　　(**Mathematics II**)

担当教員: 佐藤修一・斉藤進・滝口孝志

学年・学科/専攻名:　1　年　全学科

単位数・授業時間:　必修　2　単位　通年　週 (前期　2) (後期　2) 時間 (合計　60　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) (　)

授業の概要
２次関数を中心に、いろいろな関数をとりあげ、関数についての基本的な考え方・取り扱い方を学ぶ。２次方程式・高次方程式・１次不等式・２次不等式の解き方を学ぶ。グラフと方程式・不等式の関係を学ぶ。ものごとを論理的に数え上げる方法を学ぶ。問題演習により、知識の定着をはかり、応用力を身につける。レポート・小テストなどにより理解を深め、計算力・思考力を高める。 関連科目:　数学 I（１年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．２次関数		１．２次関数
	（１）２次関数のグラフ	(2)	（１）２次関数のグラフが描くことができる。
	（２）２次関数の最大・最小	(2)	（２）２次関数の最大値・最小値を求めることができる。
	（３）２次方程式の解の公式	(1)	（３）解の公式を使って２次方程式を解くことができる。
	（４）複素数	(1)	（４）複素数の加減乗除ができる。
	（５）２次方程式の解	(1)	（５）２次方程式は複素数の範囲で常に解を持つことを理解することができる。
	(前期中間試験)		
前期末	（６）判別式	(2)	（６）判別式の意味がわかる。
	（７）解と係数の関係	(2)	（７）解と係数の関係を使って対称式の値を求めることができる。
	（８）グラフと方程式の解	(2)	（８）２次関数のグラフと直線のグラフの共有点の座標を求めることができる。また、共有点の個数と判別式の関係が理解できる。
	（９）１次不等式・２次不等式	(2)	（９）１次不等式・２次不等式を解くことができる。
	（前期末試験）		
後期中間	２．等式と不等式		２．等式と不等式
	（１）恒等式	(1)	（１）恒等式になるように整式の係数を決定できる。
	（２）因数定理	(1)	（２）因数定理を使いこなすことができる。
	（３）高次方程式	(1)	（３）因数定理を使って、高次方程式を解くことができる。
	３．関数とグラフ		３．関数とグラフ
	（１）関数と逆関数	(2)	（１）関数，逆関数とは何であるかを理解できる。
	（２）べき関数	(1)	（２）べき関数のグラフが描くことができる。
	（３）分数関数	(1)	（３）分数関数のグラフが描くことができる。
	（後期中間試験）	(0)	
後期末	（４）無理関数	(2)	（４）無理関数のグラフが描くことができる。無理方程式を解ける。
	４．個数の処理		４．個数の処理
	（１）場合の数	(1)	（１）和の法則・積の法則を理解できる。
	（２）順列	(2)	（２）順列がいくつあるかを計算できる。
	（３）組合せ	(2)	（３）組合せがいくつあるかを計算できる。
	（４）二項定理	(1)	（４）二項定理を使って展開式の係数を求めることができる。
	（学年末試験）		
合計 30 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	新編　高専の数学１　第２版	田代嘉宏・難波完爾	森北出版
	新編　高専の数学１　問題集　第２版	田代嘉宏	森北出版
参考書	白チャート 基礎と演習「数学 I+A」	山口　清	数研出版
	白チャート 基礎と演習「数学 II」	山口　清	数研出版
評価方法と基準	前期中間試験１５％、前期末試験１５％、後期中間試験１５％、学年末試験１５％、その他授業中に行うテスト（課題テスト・小テスト等）１５％、レポート１５％、授業への取り組み１０％で評価し、総合評価５０点以上を合格とする。各試験においては達成目標に即した内容を出題する。試験問題の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: 化　学　　　　　　　　　　　　　　(**Chemistry**)

担当教員: 上　條　利　夫

学年・学科/専攻名: 　1　年　全学科

単位数・授業時間: 　必修　3　単位　通年　週 (前期　3　) (後期　3　) 時間 (合計　90　時間)

単位種別: 　履修単位　　鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) (　)

授業の概要
物質の構造・状態・変化の基礎知識を理解する。具体的には様々な化学反応を化学式を用いて表し、反応の量的関係をつかみ、反応を深く理解できるようにする。また，実験を通して有効数字など数字の取り扱いに慣れ親しみ，注意力，観察力，判断力を磨き，工学的素養を涵養する。 関連科目: 数学、化学（２年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．物質の成り立ち（蒸留実験） ２．原子の構造 ３．化学結合 前期中間試験	(2) (2) (3) (1)	１．混合物、化合物、単体の分類ができる。また、分離の方法と仕組みを理解する。ワインを蒸留すると何が得られるか調べる。 ２．原子の構造と周期表の関係、周期表の性質を理解する。 ３．イオン結合，共有結合，金属結合と結晶の構造について理解する。
前期末	４．原子量・分子量（有効数字） ５．物質の量の表し方 ６．化学反応と熱 ７．酸と塩基の反応 前期期末試験	(1) (2) (2) (2) (0)	４．原子量と分子量・式量の関係を理解する。計算の結果を有効数字で表せる。 ５．化学反応式と物質量の関係を理解する。 ６．反応熱，熱化学方程式，反応熱とエネルギーについて理解し、ヘスの法則の計算問題が解ける。 ７．酸と塩基，水のイオン積とｐＨ，中和反応を理解し，中和の計算ができる。
後期中間	８．塩とその性質 ９．酸化還元反応 １０．イオン化傾向，電池，電気化学 後期中間試験	(1) (2) (4) (1)	８．塩とその性質について理解する。 ９．酸化還元，酸化剤と還元剤，爆発について理解する。酸化還元の反応式が書け，計算ができる。 １０．金属のイオン化傾向について理解し、酸化還元反応が化学式でかける。電池の仕組み，電気分解について理解する。
後期末	１１．物質の状態変化 １２．気体の性質 １３．溶解 １４．溶液の性質 後期期末試験	(1) (2) (2) (2) (0)	１１．粒子間に働く力と融点・沸点の関係を理解する。 １２．気体の状態方程式，分圧の法則を用いた計算が解ける。気体の状態方程式，分圧を用いて圧力を算出する。 １３．溶解度の計算ができる。 １４．沸点上昇、凝固点降下，浸透圧の計算問題が解ける。
	合計 ３０ 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書	新版化学 I 新版化学 II	金綱秀典他 金綱秀典他	大日本図書（株） 大日本図書（株）
参考書	書名: プロジェ化学 I・II 問題集	著者: 大日本図書編集部	発行所: 大日本図書（株）
評価方法と基準	試験４回（５１％）(内訳：前期中間試験（１２％），前期期末試験（１２％），後期中間試験（１３％），後期期末試験（１４％）)，小テスト（２０％），実験レポート（２０％），授業・実験態度（９％）で総合評価する。総合評価５０点以上を合格とする。 試験問題は教科書の問題（章末問題を含む）レベルとし、問題集からも出題する。 小テスト対策としては問題集を解いておくこと。		
オフィスアワー	講義実施日の１６：００ ～ １７：００		

教科目名: 音　楽　　　　　　　　　　　(**Music**)

担当教員: 山　澤　陽　子

学年・学科/専攻名:　　1　年　全学科

単位数・授業時間:　必修　1　単位　通年　週 (前期　1　) (後期　1　) 時間 (合計　30　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (B) (　) (　)

授業の概要			
1．音楽の諸活動を通して、生涯にわたって音楽を愛好する心情を育てるとともに、感性を磨き創造的な表現と鑑賞の能力 を高める。 2．音楽文化についての理解を深め尊重する態度を育てるとともに、幅広い国際的な感覚を身につける。 関連科目:　英語、ドイツ語、歴史			
	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1.「校歌」　歌詞の理解・曲想の把握と表現の工夫 2．イタリアの音楽　「O Sole mio」 歌詞の理解と原語唱・ベルカント唱法について カンツオーネの特徴と表現の工夫 3．オペラ「カルメン」鑑賞 総合芸術としてのオペラの理解、物語の理解 ＜序曲、ハバネラ、闘牛士の詩＞ 4．組曲「惑星」より＜木星＞鑑賞 オーケストラの楽器の理解・４つの主題とギリシャ神話	(3) (2) (2) (2)	1．詩の内容を理解し、愛校心と高専生としての誇りを持って高らかに歌い上げる。 2．カンツォーネ・ナポリターナの明朗で伸びやかなイタリア音楽を楽しむ。 3．声の特性と魅力を感じ取りながらオペラの名曲を楽しむ。 4．オーケストラの色彩豊かな響きを楽しみながら、管弦楽曲への興味関心を高める。
前期末	5．ポピュラー音楽　「Yesterday」 歌詞の理解と原語唱 ポップスについて・コードについて 6．ヴォイスアンサンブル１ 選曲・アレンジ・担当決め 練習計画づくり （前期末試験）	(3) (3) (0)	5．コードについて理解し、和音の響きと和声進行の流れを感じながら歌うことを楽しむ。 6．曲の魅力を引き出し楽しく演奏できるアレンジを工夫してみる。
後期中間	7．ヴォイスアンサンブル２ 個人ペア練習・アンサンブル練習・試演 再考・リハーサル・発表 8．ドイツ歌曲　「Heidenroslein」 ゲーテについて・歌詞の理解と発音練習 原語唱・ロマン派音楽の特徴と彼の作風 曲の構成を生かした表現の工夫	(3) (3)	7．アレンジをもとにお互いの声部を引き立て合いながらアンサンブルを楽しむ。 8．詩の内容と音楽の深い結びつきを知り、ドイツ語の抑揚を感じ取りながら転調を生かした表現を工夫してみる。
後期末	9．交響曲第九番より＜ An Die Freude ＞ 作曲者の生涯と音楽の関わり、交響曲と合唱 10.　日本歌曲　「この道」 北原白秋について・言葉のイントネーションと 旋律との関わり・日本の作曲家と作品について 11.「November steps」 琵琶と尺八、調性やメロディのない現代音楽の特徴について 後期学習のまとめ （学年末試験）	(3) (3) (3) (2) (1) (0)	9．古典派からロマン派への移り変わりと時代背景の理解　合唱を楽しむ。 10.　日本語のイントネーションを生かした表現を楽しむ。 ヨーロッパに学んだ日本の代表的な作曲家と作品を知る。 11.　オーケストラと和楽器によって作り出される独特の世界を味わってみる。
合計 30 週			

教科書	書名: 高校生の音楽 I	著者: 畑中良輔　ほか８名	発行所: 教育芸術社
参考書	書名: New Music Note	著者: 教芸音楽研究グループ	発行所: 教育芸術社
評価方法と基準	各学期ごとに、学習態度２０％（授業への取り組み姿勢・表現活動での練習態度・提出物の状況） 期末試験８０％を基本にして総合的に評価する。		
オフィスアワー	授業の前後		

教科目名: 保健・体育（保健）　　(**Health Education**)

担当教員: 本 間 浩 二

学年・学科/専攻名: 1 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要
社会の変化にともなって、我々の健康や安全に関わる問題も変化している。生涯を通じて心身の健康を保持増進していくためには、適切な生活行動の選択と実践、そして我々をとりまく環境を改善する努力が必要である。１年保健では、健康問題に適切に対応できるようにするために、必要な知識の獲得と、それら知識を自分自身の生活に結びつけ、実践できる態度を養うことをねらいながら授業を進めていく。 関連科目: 体育実技、現代社会、生物

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．健康の考え方と日常の生活行動 １）わが国の健康水準 ２）健康のとらえ方 ３）健康と意志決定・行動選択 ４）日常の生活行動と生活習慣病	(5)	１．健康の概念を理解し、健康問題を正確にとらえ、適切な対処の在り方について認識を深める。 １）現在の健康水準や病気の傾向について理解する。 ２）健康のとらえ方や考え方の変化について知る。 ３）適切な意志決定と行動選択の重要性について理解する。 ４）生活習慣と健康の関わりについて理解を深める。
	２．エイズとその予防	(1)	２．エイズとその現状と対策についての知識を得て、実生活に活かすことができる。
前期末	３．喫煙・飲酒・薬物乱用と健康	(4)	３．現代社会で一生を健康に過ごすため、喫煙・飲酒・薬物乱用などの問題に適切に対応する必要性を知る。
	４．応急手当 １）応急手当の意義とその基本 ２）心肺蘇生法 ３）日常的な応急手当	(5)	４．事故や災害に対応するために必要な知識、手順・方法について理解を深める。 １）応急手当の意義と手順について理解を深める。 ２）心肺蘇生法の意義と原理について知識を得る。 ３）日常的な応急手当の方法について理解を深める。
後期中間	５．精神の健康 １）欲求と適応機制	(2)	５．我々の健康状態は、心身の調和によって成り立つことを知る。 １）人間の持つ様々な欲求と適応機制の働きを知る。 ２）心と体の関わりとストレス対処について理解する。 ３）自己実現と心の健康との関わりについて理解を深める。
	２）心身の相関とストレス	(2)	
	３）自己実現	(1)	
	６．生涯の各段階における健康 １）思春期における心身の発達と健康	(2)	６．生涯の各ライフステージにおける特徴的な健康課題とそれぞれに応じた健康づくりの考え方について理解を深める。 １）思春期における心身の発達過程について理解を深める。
後期末	２）性意識と性行動の選択	(2)	６． ２）性意識の男女差と性的欲求についての知識を得て、適切な性行動の選択ができるようにする。
	３）健康な結婚生活	(2)	３）結婚・家庭生活と家族の健康の在り方について理解を深める。
	４）妊娠・出産と健康	(2)	４）妊娠・出産に関わる理解を深め、将来の家庭生活への実践につなげる。
	５）家族計画と人工妊娠中絶	(2)	５）家族計画の意義と避妊法について理解を深める。
	合計 30 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書	新保健体育		大修館書店
参考書	学習内容に則したワークシート		
評価方法と基準	授業中のプリント書き込み状況２０％（授業に望む態度・姿勢を考慮）、前期末試験４０％、学年末試験４０％とし、総合的な評価を行う。 なお、各試験については、授業で使用したワークシートから内容を精選し出題することとする。		
オフィスアワー	講義日の 12:30〜13:00、または 16:00〜17:00		

教科目名: 保健・体育（体育） (**Physical Education**)

担当教員: 伊藤堅治・本間浩二

学年・学科/専攻名: 1 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要		
各種運動の実践を通して、運動技能を高めると同時に、運動の楽しさや喜びを味わうことができるようにする。また、自己の体調を整え、体力の向上を図りながら、公正、協力、責任などの社会的態度を育て、生涯を通じて継続的に運動ができる資質や能力を身につける。武道（柔道）では、伝統的な行動の仕方に留意して、互いに相手を尊重し、練習や試合ができるようにするとともに、勝敗に対して公正な態度がとれるようにする。 関連科目: 保健、生物、現代社会		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．選択制種目 (５) １）サッカー ２）バドミントン ３）バレーボール ４）陸 上（長距離走）	１．－ １）～３） ・各種目の基本技術を習得するとともに、基本的ルールを理解し、簡易ゲームができる。 ・自己の能力に応じ、楽しみながら意欲的にゲームに参加できる。 １．－ ４） ・陸上、特に長距離走では、自己の記録を更新できるよう意欲的に競技に取り組むことができる。
前期末	２．柔 道 （前期１５時間実施） ３．ソフトボール (６) （雨天時はバスケットボール） ４．スポーツテスト (４)	２．柔道の基本動作（礼法・体捌き・組み方・補助運動・受け身）ができる。 ３．種目特性を理解して、基本技術を習得するとともに、自己の能力に応じ、楽しみながらゲームに参加できる。 ４．新体力テストの結果から、自己の身体能力の特性を把握し、向上・改善のための努力ができる。
後期中間	５．球 技 １）ソフトボール (３) ２）サッカー (３) （室内で行う場合はフットサル） ３）バスケットボール (３)	５．－ １）～３） ・種目の特性を理解し、基本技能を活用しながら、楽しく意欲的に競技や練習に向かうことができる。 ・競技マナーや競技規則を守り、公正な態度でゲームに参加することができる。 ・場所や人数の変化に応じて競技の仕方、あるいは戦術を工夫して攻防の展開ができる。 ・安全に配慮した用具・器具の使い方や練習方法を習得する。
後期末	４）バレーボール (３) （ソフトバレーボール） ５）卓 球・バドミントン (３) ※それぞれの時数配分としては、上記の通りだが、複数種目を同時に行ったり、天候等に応じて種目を設定するなど、臨機応変な内容設定とする。	５．－ ４）～５） ・種目の特性を理解し、基本技能を活用しながら、楽しく意欲的に競技や練習に向かうことができる。 ・競技マナーや競技規則を守り、公正な態度でゲームに参加することができる。 ・場所や人数の変化に応じて競技の仕方、あるいは戦術を工夫して攻防の展開ができる。 ・安全に配慮した用具・器具の使い方や練習方法を習得する。
合計 30 週		

教科書	書名:	著者:	発行所:
参考書	書名: Active Sports	著者:	発行所: 大修館書店
評価方法と基準	各種目毎に、個人的技能、集団的技能の到達度、競技ルール規則等の理解について、それぞれの競技特性に応じた観点から評価し、点数化する。その際、日常の取り組みの様子についての評価を含め学期を通しての総合的な評価になるように配慮する。出欠席状況を含む参加態度２０％、実技到達度８０％とする。また、学期内に授業で取り上げた種目数が複数の場合は、それぞれの点数の合計を種目数で割り、学期の実技点数とする。		
オフィスアワー	講義日の 12:30～13:00、または 16:00～17:00		

教科目名: 国　語　　(Japanese)

担当教員: 加　田　謙一郎

学年・学科/専攻名: 1　年　全学科

単位数・授業時間: 必修　3　単位　通年　週 (前期　3) (後期　3) 時間 (合計　90　時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要

本授業は、他者とのコミュニケーションの基本となる日本語能力の、総合的な向上を図る。具体的には、情報を正確に受け取る力すなわち「聞く能力」および「読む能力」と、情報を正確に伝達する力すなわち「書く能力」および「話す能力」の、基礎力を育成することを目標とする。課題提出・小テストは目標達成のため、適宜行う予定である。なお実際の授業の展開上、授業の順序・内容を変更することもあるが、その都度口頭で指示する。

関連科目: 倫理、地理、歴史

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．「希望」 2．「一瞬を生きる」 3．「情報収集の方法」「手紙の書き方」等 4．「わたしの大切なもの」「『自分』再発見」 （前期中間試験）	(1) (1) (2) (2) (1)	1．コミュニケーションの重要性への理解を深める。 2．コミュニケーションに必要な「聞く・読む」ことの基本姿勢を学び理解する。 3．校外研修時に訪れる各所の「予習レポート」「復習レポート」を通して、自ら調べることの重要性を理解し調べる手順の基本を身に付ける。また、南極探検家であった白瀬中尉への手紙を書く。 4．他者紹介・異文化紹介の訓練を通して、他者理解の姿勢を身に付ける。
前期末	4．「かぐや姫のおひたち」「清水寺のいさかひ」 5．「イースター島にはなぜ森がないのか」 6．「コインは円形か」 7．「情報洪水は現代の焚書」等 8．「絵から物語へ」 （前期期末試験）	(1) (2) (2) (2) (1) (0)	4．２編の古典読解を通読して古典文学を楽しむ契機を持つ。そのために古典の読解の基礎を身に付ける。 5．必要な情報を抜き出し、箇条書きをしてまとめることができる。 6．文章の論理展開を正確に把握するため、各段落を要約できる。 7．論理展開を表現に即して読みとっていくことができる。また、情報の読み方・扱い方の基本を学ぶ。。 8．想像力を駆使し、情報を集め、物語を創作する。
後期中間	9．「羅生門」「この本を読んでみて！」 10.「縁」 11.「緑のカイ」「原稿用紙の使い方」 12.「故事成語」「徒然草」「枕草子」 （後期中間試験）	(2) (2) (1) (1) (1)	9．小説の情景描写・心理描写をまとめ、感想文作成のため「構成メモ」を作成する。また紹介文を作成する。 10. 意見文の書き方を学ぶ。「構成メモ」を作成し、実際に意見文を書く。 11.「感想文」の書き方を学ぶ。「構成メモ」を作成し、実際に感想文を書く。 12. 中国・日本の文化の一端に触れ、興味を持った文章を暗唱する。
後期末	13.「水の東西」 14.「『祝福』のことば」 15.「ツゴイネルワイゼン」 16.「伊勢物語「うたう心」「漢詩の心」 17.「なめとこ山の熊」 （学年末試験）	(3) (1) (1) (2) (1) (0)	13〜15. ３編の個性的な随筆を読解し、論理的思考能力を高める。特に 13 においては、「鹿おどし」の構造と歴史について調べ、「鹿おどし」を知らない人にも理解できるプレゼンテーションを行い、その上で他者にとって理解しやすい「説明文」を作成する。 16. 物語文学・日本詩歌・漢詩の白眉に触れ、日本人の愛した美意識の一端を理解する。 17. １年間の学習を振り返り、コミュニケーションのあり方について再検討し、社会生活において他者理解が極めて重要であることを理解する。

合計 30 週

	書名:	著者:	発行所:
教科書	【明解】国語総合	中洌正堯ほか	三省堂
	【明解】国語総合学習ノート	中洌正堯ほか	三省堂

	書名:	著者:	発行所:
参考書	21 新国語総合ガイド	井筒雅風ほか	京都書房
	ベネッセ表現読解国語辞典	沖森卓也ほか	ベネッセ

評価方法と基準	授業への取り組み姿勢 10 %、随時行うレポート・課題の提出状況 20 %、前期中間試験 15 %、前期末試験 15 %、後期中間試験 15 %、学年末試験 25 %の配分を基本に、到達度を総合的に評価する。各試験においては、到達目標に即した内容を出題する。試験問題のレベルは、教科書および授業内容と同程度とする。
オフィスアワー	授業日の放課後

教科目名: **英語 I** (**English I**)

担当教員: 阿 部 秀 樹

学年・学科/専攻名: 1 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要

限られた時間で英語を効果的に学習するには英文法の知識は必要不可欠です。この授業では、中学で学習したことを復習しながら、これから本格的に英語を身につける土台としての英文法を勉強します。併せて、単語力養成のため、英単語集を用いた学習も行なっていきます。

関連科目: 英語 II、語学演習、工業英語

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	（1） 文の種類 （2） 動詞と文型 (1) （3） 動詞と文型 (2) （4） 動詞と時制 (1) （5）『音読英単語 Section 1-6 』 前期中間試験	(2) (1) (1) (1) (2) (1)	（1）平叙文、疑問文、命令文、感嘆文の基本的な形式と意味が理解できる。（2、3）基本 5 文型を区別することができる。（4）現在形、過去形、現在進行形、過去進行形の基本的な形式と意味が理解できる。（5）基本 150 語を、音読を通して暗誦し、運用ができるようになる。
前期末	（6） 動詞と時制 (2) （7） 完了形 (1) （8） 完了形 (2) （9）助動詞 (1) （10）『音読英単語 Section 7-12 』 前期末試験	(1) (2) (1) (1) (2)	（6）未来を表すさまざまな表現の基本的な形式と意味が理解できる。（7）現在完了形の基本的な形式と意味が理解できる。（8）過去完了形の基本的な形式と意味が理解できる。（9）能力・許可、義務・必要を表すさまざまな助動詞の意味が理解できる。（10）基本 300 語を、音読を通して暗誦し、運用ができるようになる。
後期中間	（11）助動詞 (2) （12）助動詞 (3) （13） 態 (1) （14） 態 (2) （15）『音読英単語 Section 13-19 』 後期中間試験	(1) (1) (2) (1) (2) (1)	（11）可能性・願望を表すさまざまな助動詞および will/would/shall の基本的な意味が理解できる。 （12）need/used to および「助動詞＋ have ＋過去分詞」の基本的な意味が理解できる。（13）受動態の基本的な形式と意味が理解できる。（14）受動態のさまざまな形の基本的な意味が理解できる。（15）基本 450 語を、音読を通して暗誦し、運用ができるようになる。
後期末	（16）不定詞 (1) （17）不定詞 (2) （18）不定詞 (3) （19）動名詞 (1) （20）動名詞 (2) （21）『音読英単語 Section 20-24 』	(1) (1) (1) (1) (1) (2)	（16）不定詞の名詞的用法と形容詞的用法の基本的な形式と意味が理解できる。（17）不定詞の副詞的用法の基本的な形式と意味が理解できる。不定詞の否定語の位置が理解できる。（18）「使役動詞/知覚動詞＋不定詞」構文の基本的な形式と意味が理解できる。（19）動名詞の基本的な形と意味が理解できる。（20）動名詞を使ったさまざまな表現の形式と意味が理解できる。動名詞を目的語に取る動詞と不定詞を目的語に取る動詞の違いが理解できる。（22）基本 600 語を、音読を通して暗誦し、運用ができるようになる。

合計 30 週

	書名	著者	発行所
教科書	English Grammar in 23 Lessons 音読英単語 Stage 1	桐原書店編集部 Z 会編集部	桐原書店 Z 会
参考書	スーパー・アンカー英和辞典（最新版）		学研

評価方法と基準	前期中間試験15％、前期末試験20％、後期中間試験15％、学年末試験20％、小テストもしくは提出物15％、授業への取り組み15％で総合的に評価する。
オフィスアワー	授業実施日の放課後。それ以外でも申し出があれば随時対応する。

教科目名: **英語 I** (**English I(Communication Workshop)**)

担当教員: Mark Stewart

学年・学科/専攻名: 1 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要

The purpose of this course is to give you the opportunity to continue using and increasing the English you have learned at Junior High School, with a native speaker. To stimulate your interest in the culture from which the language has been formed and how to use the language in all sorts of real every day situations.

関連科目:

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1. Getting to know each other 2. Talking about Interests 3. Talking about Family 4. Talking about People	(2) (2) (2) (1)	Introducing oneself and responding. Greetings, giving opinions, talking about family and using correct verb tenses in their conversations.
前期末	5. Talking about Work 6. Talking about Past Experiences 7. Talking about Sports 8. Talking about other Countries	(2) (2) (2) (2)	Students should be able to use their English in simple conversations such as, discussing their lifestyles, future occupations, sports and making reservations.
後期中間	9. Talking about Experiences 10. Talking about Places 11. Travel English Part 1: Hawaii 12. Talking about Japanese Things	(2) (2) (2) (1)	Students will learn the vocabulary to be able to travel and handle many situations in English with increasing confidence. Such as, ordering food and drink or dealing with finding their way around a new city or country.
後期末	13.Talking about Future Events 14.Talking about School 15. Travel English Part 2: Thailand 16. Talking about Sickness and Health	(2) (2) (2) (2)	Increasing the studentska3tenn ability to deal with a more difficult conversation and discussing their opinions with others. More on travel situations and dealing with health problems in English.

合計 30 週

教科書	書名: Talk A Lot, Book 1	著者: David Martin	発行所: EFL Press
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	Evaluation is credited on these categories: ∗ Participation in class work. 33% ∗ Homework. 33% ∗ Presentations, speeches or quizzes. 33%		
オフィスアワー			

教科目名: **英語 II** (**English II**)

担当教員: 田邊英一郎・主濱祐二

学年・学科/専攻名: 1 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 3 単位 通年 週 (前期 3) (後期 3) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要
英語で聞いたことや読んだことを理解し、情報や考えなどを英語で話したり書いて伝えたりするための、基本的な能力を養います。友情、異文化、環境、先端技術、職業、平和などの幅広いジャンルの題材に関心と問題意識を持ち、広い視野と豊かな教養を身につけるべく内容を深く味わいたいと思います。さらに、さまざまなコミュニケーション・スキルに触れ、授業や日常において、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身につけるように努めます。
関連科目: 英語 I 、語学演習、工業英語

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	Lesson 1 We Have Hopes and Dreams-J U ST LIKE YOU! Lesson 2 We Love Ice Cream 前期中間試験	(3) (3)	・基本文型 ①(S+V, S+V+C, S+V+O)、基本文型②(S+V+O+O, S+V+O+C) ・現在進行形/過去進行形 ・S+V（+O）+O（=how など +to+ 動詞の原形） ・現在完了 などの文法事項を理解し、文章を読解できるようになる。授業中、教員やクラスメイトと積極的に英語でコミュニケーションをとることができる。
前期末	Lesson 3 We Make Friends through Cambodian Dances Lesson 4 The Story of a Little Wooden Flute Lesson 5 A Flying Wheelchair 前期末試験	(2) (3) (3)	・受け身 ・不定詞 ①（名詞的用法） ・分詞の形容詞的用法（現在分詞） ・分詞の形容詞的用法（過去分詞） ・S+V（+O）+O（=that 節） ・不定詞 ②（形容詞的用法） ・動名詞 ・不定詞 ③（副詞的用法） ・It is + ～(for ～) + to 不定詞 などの文法事項を理解し、文章を読解できるようになる。授業中、教員やクラスメイトと積極的に英語でコミュニケーションをとることができる。
後期中間	Lesson 6 The Most Beautiful Sight in the World Lesson 7 The Role of Zoos 後期中間試験	(3) (3)	・比較級 ・最上級 ・関係代名詞 ①(who) ・S+V（+O）+O（=what などで始まる節） ・関係代名詞 ②(what) などの文法事項を理解し、文章を読解できるようになる。授業中、教員やクラスメイトと積極的に英語でコミュニケーションをとることができる。
後期末	Lesson 8 Color Associations Lesson 9 A Plastic That Returns to the Earth Lesson 10 What is Meaningful International Cooperation? 学年末試験	(2) (3) (3)	・S+V+O+C（=動詞の原形） ・S+V+O+C（=現在分詞） ・S+V(+O)+C（=if / whether 節） ・現在完了進行形 ・助動詞を含む受け身 ・比較を使った倍数の表現 ・S+V+O+C（=過去分詞） ・seem + to 不定詞 ・過去完了 ・It + be 動詞 + 形容詞 + that 節 などの文法事項を理解し、文章を読解できるようになる。授業中、教員やクラスメイトと積極的に英語でコミュニケーションをとることができる。
	合計 ３０ 週		

教科書	書名: WORLD TREK English Course I	著者: 浅羽亮一他	発行所: 桐原書店
参考書	書名: 高校総合英語 Forest	著者: 石黒昭博監修	発行所: 桐原書店
評価方法と基準	前期中間試験１５％、前期末試験１５％、後期中間試験１５％、学年末試験２０％、提出物および小テスト２０％、授業への取り組み１５％で総合評価する。		
オフィスアワー	授業日の放課後（１６：００～１７：００）		

教科目名: **歴史 I** (**History I**)

担当教員: 山田充昭

学年・学科/専攻名: 2 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 3 単位 通年 週 (前期 3) (後期 3) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要
古代から近代にいたる日本歴史の流れを把握し、外国史とも比較しながら、日本政治史・社会史の独自性を認識する。また、その歴史的経緯が現代の日本社会にいかなる影響をおよぼしているのかを考察する。 歴史用語や人名の暗記に終始するのではなく、例えば、「承久の乱はなぜおこったのか?」、「太閤検地の結果社会はどのように変わったのか?」というように、歴史事象間の因果関係を理解するよう心掛ける。
関連科目: 歴史 II、国際政治

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	世界の原始文明と日本	(1)	○原始社会を飛躍的に発展させる農耕・牧畜が、日本では外国に比してたち遅れていたことを理解できる。 ○大和朝廷の内政・外交は、中国王朝の影響を強く受けていたことを理解できる。
	日本文化の誕生（旧石器・縄文・弥生時代史）	(2)	
	大和朝廷の出現（古墳・飛鳥・白鳳時代史）	(3)	
	前期中間試験	(1)	
前期末	律令社会の諸相（奈良時代史）	(3)	○天皇との外戚関係に留意して、貴族政治の本質を把握できる。また、当時の都と地方の関係を理解できる。 ○朝廷と幕府の関わり方や、外国と日本の関係に注目して、鎌倉幕府興亡のながれを理解することができる。
	貴族政治の展開と武士の出現（平安時代史）	(3)	
	武士政治の成立（鎌倉時代史）	(2)	
後期中間	武士政治の展開（南北朝・室町時代史）	(3)	○朝廷・室町幕府・大名・国人等の動向を認識して、支配階級の再編成があったことを理解できる。 ○日本再統一を実現させた政治・経済・社会政策の内容を把握できる。また、西洋文明がおよぼした日本政治・社会への影響を理解することができる。
	支配階級の再編成（戦国時代史）	(1)	
	織豊政権の構造（安土・桃山時代史）	(3)	
	後期中間試験	(1)	
後期末	幕藩体制の確立（江戸時代史前半）	(2)	○当時の外圧と日本社会の変革・発展との因果関係を理解することができる。 ○日本のアジア侵略の端緒を理解することができる。
	近代化のはじまり（江戸時代史後半）	(2)	
	武士社会の終焉（明治維新史）	(1)	
	脱亜の理論（明治外交史）	(2)	
合計 30 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	高校日本史改訂版	石井進他	山川出版社
	世界の歴史 改訂版	柴田三千雄他	山川出版社
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	授業への取り組み姿勢 20 %、提出物の提出状況および内容 10 %、前期中間試験 15 %・前期末試験 15 %・後期中間試験 15 %・学年末試験 25 %をもとに総合的に評価する。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、板書、授業ノートと同程度とする。		
オフィスアワー	授業実施日の１５：４０〜１６：４０		

教科目名: **数学 I** （ **Mathematics I** ）

担当教員: 佐藤修一・鈴木有祐

学年・学科/専攻名: 2 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 4 単位 通年 週（ 前期 4 ）（ 後期 4 ）時間（ 合計 120 時間 ）

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: （ C ）（ D ）（ ）

授業の概要			
数列・極限値・微分法・積分法についての基本的概念を理解させ、それらを的確に活用できる能力を身数に付けさせる。問題を数多く解くことによって、知識の定着をはかり、応用力を鍛える。演習、レポート、小テストなどによって、理解を深め、思考力と計算力をたかめる。 関連科目: 数学 I（1 年)、数学 I（3 年）			
	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．数列 （1）等差数列・等比数列 （2）いろいろな数列 （3）無限数列 （4）無限級数とその和 2．微分法 （1）関数の極限 （前期中間試験）	 (2) (1) (1) (1) (1) (1) (0)	・等差数列・等比数列の一般項を求めることができる。 ・等差数列・等比数列の和の公式を使うことができる。 ・総和記号 Σ を使う計算ができる。 ・無限数列の極限値と無限級数の和を求めることができる。 ・関数の極限の意味を理解し、極限値を求めることができる。
前期末	（2）微分係数 （3）導関数 （4）関数の増減 （5）極値 （6）最大・最小 （7）積と商の導関数 （前期末試験）	(1) (2) (1) (1) (1) (2) (0)	・関数の極限・微分係数・導関数の意味を理解できる。 ・整式の導関数を求めることができる。 ・導関数を使って関数の増減を調べ、極値や最大値・最小値を求めることができる。 ・積と商の微分の公式を使うことができる。
後期中間	（8）合成関数の導関数 （9）いろいろな関数の導関数 無理関数・対数関数・指数関数・三角関数 (10) 導関数の応用 方程式・不等式・接線・法線 3．積分法 （1）不定積分 （後期中間試験）	(1) (2) (2) (2) (0)	・合成関数の導関数を求めることができる。 ・無理関数、指数、対数、三角関数の微分ができる。 ・方程式の実数解の個数を求めることができる。 ・増減表を作って、不等式を証明することができる。 ・接線、法線の方程式を求めることができる。 ・不定積分の定義と性質を理解し、整式・指数関数・対数関数・三角関数の不定積分ができる。
後期末	（2）不定積分における置換積分・部分積分 （3）定積分 （4）定積分における置換積分・部分積分 （5）面積 （6）体積 （学年末試験）	(2) (2) (2) (1) (1) (0)	・定積分の定義と性質を理解し、整式、指数関数、対数関数、三角関数の定積分ができる。 ・置換積分、部分積分ができる。 ・定積分によって、面積、体積が求められる。
合計 30 週			

教科書	書名: 新編 高専の数学 2 第 2 版 新編 高専の数学 2 問題集 第 2 版	著者: 田代嘉宏・難波完爾 田代嘉宏	発行所: 森北出版 森北出版
参考書	書名: 白チャート 基礎と演習 「数学 A」 白チャート 基礎と演習 「数学 II」	著者: 山口 清、小西 岳 山口 清、小西 岳	発行所: 数研出版 数研出版
評価方法と基準	前期中間試験 15％、前期末試験 15％、後期中間試験 15％、学年末試験 15％、随時行う小テスト 15％、レポート 15％、授業への取り組み 10％をもとに達成度を総合評価し、50点以上を合格とする。各試験においては達成目標に則した内容を出題する。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: **数学 II**　（**Mathematics II**）

担当教員: 滝口孝志・斉藤進

学年・学科/専攻名: 2 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) ( )

授業の概要

まず，２次曲線の基本について学習する。また，不等式と領域についても学ぶ。次に，ベクトルについて学ぶ。はじめは，成分表示は使わず，平面と空間の区別をせずに，ベクトルの演算について学習する。そのあとに成分表示を使って，平面と空間の場合に分けて学習する。問題演習によって知識の定着をはかり，応用力を身につける。レポート・小テストなどにより理解を深め，計算力・思考力を高める。

関連科目: 数学 I（1 年・2 年)、数学 II（1 年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．平面図形		１．平面図形
	（１）2 次曲線	(2)	（１）２次曲線の標準形のグラフが描ける。
	（２）2 次曲線と直線の関係	(1)	（２）２次曲線と直線の位置関係がわかる。
	（３）不等式と領域	(2)	（３）不等式の表す領域が図示できる。
	２．ベクトル		２．ベクトル
	（１）ベクトルの定義	(2)	（１）ベクトルの定義が分かる。
	（前期中間試験）	(0)	
前期末	（２）ベクトルの演算	(2)	（２）ベクトルの和・差・実数倍が計算でき図示できる
	（３）内分点の位置ベクトル	(1)	（３）内分点の位置ベクトルを求めることができる。
	（４）ベクトルの内積	(2)	（４）内積の定義と性質が分かる。内積を使って平行四辺形の面積を求めることができる
	３．平面ベクトル		３．平面ベクトル
	（１）平面ベクトルの成分表示	(1)	（１）成分表示されたベクトルの和・差・実数倍やその大きさを求めることができる。
	（２）平面ベクトルの内積	(2)	（２）内積を成分で計算できる。２つのベクトルのなす角を求めることができる。
	(前期末試験)	(0)	
後期中間	（３）平面の直線の方程式	(3)	（３）直線のベクトル方程式・媒介変数方程式・普通の意味での方程式を求めることができる
	（４）点と直線の距離	(2)	（４）点と直線の距離を求めることができる。
	（５）円の方程式		（５）円の方程式が求められ、意味が理解できる。
	４．空間ベクトル		４．空間ベクトル
	（１）空間の座標と空間ベクトルの成分表示	(2)	（１）成分表示された空間ベクトルの和・差・実数倍およびその大きさを求めることができる。
	(後期中間試験)	(0)	
後期末	（２）空間ベクトルの内積	(1)	（２）内積を成分で計算できる。２つの空間ベクトルのなす角を求めることができる。
	（３）空間直線の方程式	(3)	（３）直線のベクトル方程式・媒介変数方程式・普通の意味での方程式を求めることができる。
	（４）平面の方程式	(2)	（４）平面の方程式と点と平面の距離が求められる。
	（５）球面の方程式	(2)	（５）球面の方程式を求めることができる。
	（学年末試験）	(0)	

合計 30 週

	書名:	著者:	発行所:
教科書	新編 高専の数学 1，2 第 2 版	田代嘉宏・難波完爾	森北出版
	新編 高専の数学 1，2 問題集 第 2 版	田代嘉宏	森北出版
参考書	チャート式 基礎と演習 「数学 III+C」	山口 清	数研出版
	チャート式 基礎と演習 「数学 B」	小西 岳	数研出版

評価方法と基準	前期中間試験１５％，前期末試験１５％，後期中間試験１５％，学年末試験１５％，その他授業中に行うテスト（小テスト等）１５％，レポート１５％，授業への取り組み１０％で評価し，総合評価５０点以上を合格とする。各試験においては達成目標に則した内容を出題する。試験問題の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: 物　理　（ **Physics** ）

担当教員: 吉木宏之・渡部真二

学年・学科/専攻名:　2　年　全学科

単位数・授業時間:　必修　3　単位　通年　週（前期　3　）（後期　3　）時間（合計　90　時間）

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

授業の概要

科学技術の基礎となっている物理について、本校では『物理』および『応用物理』で学ぶ。２年生では、物理現象の最も基本的な「物体の運動」について、「運動の法則」や「力」などの基本事項、さらに「力学的エネルギー」を学び理解する。授業形態は、講義と問題演習および演示実験である。学習を通して、物理現象を系統的・論理的に捉える能力を養う。

関連科目:　数学（１・２年)、物理（３年)、応用物理（３・４年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．学習ガイダンス ２．運動の表し方 ２－１．直線運動の速度 ２－２．直線運動の加速度 ２－３．落体の運動 （前期中間試験）	 (2) (2) (2) (1)	２－１．物体の運動の「速さ」と「速度」の違い、さらに「相対速度」を理解し、関連した問題が解ける。 ２－２．等加速度直線運動の公式を導くことができ、関連した問題が解ける。 ２－３．自由落下、鉛直投射、水平投射および斜方投射した物体の運動を理解し、関連した問題が解ける。
前期末	３．運動の法則 ３－１．いろいろな力 ３－２．力のつりあい ３－３．運動の法則 （前期末試験）	 (2) (3) (3) (0)	３－１．重力、垂直抗力、弾性力とフックの法則、圧力、浮力について理解し、関連した問題が解ける。 ３－２．「力の合成・分解」や「力のつり合いの式」を理解し、関連した問題が解ける。 ３－３．「運動の３法則」を理解し、「運動方程式」を立ててそれを解ける。
後期中間	３－４．摩擦の抵抗力を受ける運動 ３－５．剛体にはたらく力 ４．仕事と力学的エネルギー ４－１．仕事 （後期中間試験）	(2) (3) (2) (1)	３－４．物体に働く「静止摩擦力・動摩擦力」を理解し、関連した問題が解ける。 ３－５．力のモーメントについて理解し、剛体のつり合いの式を立ててそれが解ける。さらに「剛体の重心」について理解し、関連した問題が解ける。 ４－１．物理や工学でいう「仕事」について理解を深め、関連した問題が解ける。
後期末	４－２．運動エネルギー ４－３．位置エネルギー ４－４．力学的エネルギーの保存 （学年末試験）	(2) (2) (3) (0)	４－２．「運動エネルギー」および「運動エネルギーと仕事の関係」を理解し、関連した問題が解ける。 ４－３．「重力による位置エネルギー」や「弾性力による位置エネルギー」について理解し、関連した問題が解ける。 ４－４．「力学的エネルギー保存則」について理解し、関連した問題が解ける。
	合計 30 週		

	書名	著者	発行所
教科書	高等学校　物理Ｉ	國友正和	数研出版
参考書	問題集「トライアル物理Ｉ」 フォトサイエンス物理図録	数研出版編集部 数研出版編集部	数研出版 数研出版

評価方法と基準	前期中間試験１０％、前期末試験２０％、後期中間試験１５％、学年末試験２５％、および（小テスト＋レポート＋授業に対する取組姿勢）３０％で総合評価する。総合評価５０点以上を合格とする。 試験問題は各達成目標に則した内容で、問題のレベルは教科書の問題および問題集のＡ・Ｂ問題程度とする。
オフィスアワー	授業実施日の１６：００～１７：００

教科目名: **化　学 (ME)**　　　　(**Chemistry**)

担当教員: 阿　部　達　也

学年・学科/専攻名:　2　年　機械工学科・電気電子工学科

単位数・授業時間:　必修　1　単位　後期　週 (前期　) (後期　2　) 時間 (合計　30　時間)

単位種別:　履修単位　　鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) (　)

授業の概要		
無機物質や有機物質の特徴・性質を理解し、産業や生活を通じて利用されていることを理解する。 関連科目: 化学（１年)、数学		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	非金属元素の性質 (2) 典型金属元素の性質 (2) 遷移金属元素の性質 (2) 後期中間試験 (1)	周期表と酸素、水素化合物について理解する。 非金属元素の単体，化合物の性質を理解する。 アルカリ金属元素，２族元素，両性元素の単体，化合物について理解する。 鉄と銅・銀との単体，化合物について理解し，イオンの確認と分離ができる。
後期末	炭化水素 (2) 酸素を含む有機化合物 (3) 芳香族化合物 (3) 後期期末試験 (0)	種種の炭化水素を区別して、反応の違いを記述できる。 官能基を持つ有機化合物の区別、分離ができる。 有機化合物の組成と構造の決め方を理解し、問題が解ける。
合計 15 週		

教科書	書名: 新版化学 I	著者: 金綱秀典他	発行所: 大日本図書（株）
参考書	書名: ベーシック化学 IB 問題集	著者: 大日本図書編集部	発行所: 大日本図書（株）
評価方法と基準	中間試験（25 %)，期末試験（26 %)，小テスト（20 %)，実験レポート（20 %)，授業・実験態度（9 %）で総合評価する。総合評価５０点以上を合格とする。　試験問題は教科書の問題（章末問題を含む）レベルとし、問題集からも出題する。		
オフィスアワー			

教科目名: **化 学 (I)** (**Chemistry**)

担当教員: 上 條 利 夫

学年・学科/専攻名: 2 年 制御情報工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) ( )

授業の概要
無機物質や有機物質の特徴・性質を理解し、産業や生活を通じて利用されていることを理解する。 関連科目: 化学（1 年)、数学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	非金属元素の性質 典型金属元素の性質 遷移金属元素の性質 後期中間試験	(2) (2) (2) (1)	周期表と酸素、水素化合物について理解する。 非金属元素の単体，化合物の性質を理解する。実験を通して塩素の性質を理解する。 アルカリ金属元素，２族元素，両性元素の単体，化合物について理解する。 鉄と銅・銀との単体，化合物について理解し，イオンの確認と分離ができる。また、実験を通して金属イオンの性質を理解する。
後期末	炭化水素 酸素を含む化合物 芳香族化合物 後期期末試験	(2) (3) (3)	種種の炭化水素を区別して、反応の違いを記述できる。 官能基を持つ有機化合物の区別、分離ができる。還元性有機化合物の反応について実験を通して理解する。 有機化合物の組成と構造の決め方を理解し、問題が解ける。 身近なエステルが簡単に合成できることを学ぶ。
合計 １５ 週			

教科書	書名: 新版化学Ｉ	著者: 金綱秀典他	発行所: 大日本図書（株）
参考書	書名: ベーシック化学ＩＢ問題集	著者: 大日本図書編集部	発行所: 大日本図書（株）
評価方法と基準	中間試験（25 %），期末試験（26 %），小テスト（20 %），実験レポート（20 %），授業・実験態度（9 %）で総合評価する。総合評価５０点以上を合格とする。 試験問題は教科書の問題（章末問題を含む）レベルとし、問題集からも出題する。 小テスト対策に、特に問題集を解いておくこと。		
オフィスアワー	講義実施日の１６：００〜１７：００		

教科目名: 化　学 (B)　　(**Chemistry**)

担当教員: 上　條　利　夫

学年・学科/専攻名:　2　年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修　1　単位　前期　週 (前期　2　) (後期　) 時間 (合計　30　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) (　)

授業の概要

化学反応の速度と速度を変える因子を理解し，実験を通して体験する。また，化学平衡と平衡移動の因子を理解し，実験を通して体験する。また，演習を通して平衡定数の扱いになれる。

関連科目: 数学、化学（1 年）、物質工学科専門科目

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	化学反応の速さ	(2)	エネルギーの出入りと粒子の集合状態から化学変化の起こる向きを予測できる。
	反応速度と影響因子	(2)	濃度，温度と反応速度の関係を理解し、反応速度の計算問題が解ける。
	触媒	(2)	触媒の働きと触媒の利用について理解する。 実験では、反応条件を変え、反応速度の変化を測定する。
	（前期中間試験）	(1)	
前期末	可逆反応	(2)	逆反応と平衡状態の考えを理解する。
	平衡定数	(2)	平衡定数の作り方，利用法を理解する (酸塩基の電離定数，溶解平衡)。平衡定数の式が作れる。計算問題が解ける。
	化学平衡の移動	(2)	平衡移動の原理，物質合成への応用，平衡移動と平衡定数との関係を理解し、問題が解ける。
	水溶液中での平衡	(2)	実験では、生成物の濃度を変化させても平衡定数が一定になることを確認する。
	（前期期末試験）	(0)	
後期中間			
後期末			
合計 １５ 週			

教科書	書名: 新版化学 II	著者: 金綱秀典他	発行所: 大日本図書（株）
参考書	書名: プロジェ化学 I・II 問題集	著者: 大日本図書編集部	発行所: 大日本図書（株）
評価方法と基準	中間試験（25 %)，期末試験（26 %)，小テスト（20 %)，実験レポート（20 %)，授業・実験態度（9 %）で総合評価する。総合評価５０点以上を合格とする。　試験問題は教科書の問題（章末問題を含む）レベルとし、問題集からも出題する。　小テスト対策としては問題集を解いておくこと。		
オフィスアワー	講義実施日の１６：００ ～ １７：００		

教科目名: **生　物**　　（ **Biology** ）

担当教員: 佐　藤　　浩

学年・学科/専攻名:　2　年　全学科

単位数・授業時間:　必修　1　単位　前期　週（ 前期　2 ）（ 後期　 ）時間（ 合計　30　時間 ）

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標:（ C ）（ D ）（ ）

授業の概要

自然科学の一分野である生物学の学習によって「生命現象」の”共通性”について理解を深める

関連科目:　1年化学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．細胞 1．1．細胞の構造と機能 1．2．細胞の増殖と生物体の構成 （前期中間試験）	 (4) (2) (1)	細胞の構造・機能、細胞の構造体の働きを理解する。 細胞分裂の仕組みと生物体の構成について理解する。
前期末	2．生殖と発生 2．1．生殖 2．2．発生 3．遺伝 3．1．遺伝の法則 3．2．遺伝子と染色体 （前期期末試験）	 (1) (1) (3) (3) (0)	生命を受け継ぐしくみを理解する。 受精卵が個体になるしくみを理解する。 遺伝の基本的な法則を理解する。 遺伝子と染色体の関係について理解する。
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

教科書	書名: 高等学校改訂生物Ⅰ	著者: 田中隆荘他	発行所: 第一学習社 (株)
参考書	書名: スクエア最新図解生物	著者:	発行所: 第一学習社
評価方法と基準	中間試験（４０％）、期末試験（５０％）、授業の取り組み態度（１０％）などを総合評価する。		
オフィスアワー			

教科目名: 美　術　　　　　　　　　　(**Arts**)

担当教員: 江川　満・江川てる子

学年・学科/専攻名:　2　年　全学科

単位数・授業時間:　必修　1　単位　通年　週 (前期　1　) (後期　1　) 時間 (合計　30　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (B) (　) (　)

授業の概要
陶器製作の全行程を経験することによって、陶器というものを理解し、立体造形を通して観察力を高めさせる。 さらに、絵画制作全般を通して日常の美に対する捉え方や感性を高めさせる。 関連科目:

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．土練り 2．ひも作り 3．釉薬がけ	(2) (4) (2)	1．粘土の性質を知る。 2．立体造形における視点の置き所を掴む。 3．陶器における色彩感覚を掴む。
前期末	4．土練り 5．板作り 6．釉薬がけ 7．電動ロクロ	(1) (3) (2) (1)	4．前回に引き続き粘土の性質を知る。 5．デザイン的造形の訓練。 6．陶器における色彩感覚をつかむ。 7．その他の成型方法を見る。
後期中間	8．石膏デッサン 9．人物画	(5) (5)	8．絵画制作の基礎的表現方法 − デッサンを通して観察力を高め、対象をより的確に捉え表現する方法を見につける。 9．友達又は自画像 − 自画像（友達画）を描くことで自己を見つめ直し、表面上の形だけでなく内面（精神的）の表現を目指す。
後期末	１０．想像画	(5)	１０．一つのテーマを基にした心象表現 − 一つの”ことば”をテーマにして想像力を駆使し、１枚の絵に表現する。想像力が創造力につながる。
	合計 30 週		

教科書	書名: 美術 II	著者:	発行所: 光村図書
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	授業への取組み姿勢（２０％）と提出作品（８０％）により総合的に評価する。		
オフィスアワー			

教科目名: 保健・体育　　(**Health and Physical Education**)

担当教員: 伊藤堅治・本間浩二

学年・学科/専攻名: 2 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

<table>
<tr><td colspan="4">授業の概要</td></tr>
<tr><td colspan="4">1 年次の授業を土台に、体力および運動技能の向上を図りながら、継続的に展開する。また、健康管理・事故防止に十分注意をはらいながら、多くの運動種目を取り入れ、運動に対する親しみや興味を深め、楽しく運動実践できるようにする。

関連科目: 保健、生物、現代社会</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．選択制種目
１）サッカー
２）バドミントン
３）バレーボール
４）陸　上（長距離走）

２．選択制種目
１）ソフトボール
２）ソフトバレーボール</td><td>(5)

(2)
(2)</td><td>１．－ １）～３）
・各種目の基本技術とルール理解度を高め、自主的にゲーム運営ができる。
・チーム内における自己の役割を果たし、協力してゲームを楽しむことができる。また、場所や人数の変化に応じて競技の運営や戦術を工夫して攻防展開ができる。
１．－ ４）
・陸上、特に長距離走では、自己の記録を更新できるよう意欲的に競技に取り組むことができる。</td></tr>
<tr><td>前期末</td><td>３）卓　球
４）バスケットボール
５）水　泳

※時数配分と内容については、学生の実態に則し、臨機応変な設定とする。</td><td>(2)
(2)
(2)</td><td>２．－ １）～５）
・各種目の基本技術とルール理解度を高め、自主的にゲーム運営ができる。
・チーム内における自己の役割を果たし、協力してゲームを楽しむことができる。また、場所や人数の変化に応じて競技の運営や戦術を工夫して攻防展開ができる。</td></tr>
<tr><td>後期中間</td><td>３．球　技
１）　ソフトボール

２）サッカー
（室内で行う場合はフットサル）
３）バスケットボール

４）バレーボール
（ソフトバレー）</td><td>
(3)

(2)

(2)

(2)</td><td>３．－ １）～４）
・各種目の基本技術とルール理解度を高め、自主的にゲーム運営ができる。
・チーム内における自己の役割を果たし、協力してゲームを楽しむことができる。また、場所や人数の変化に応じて競技の運営や戦術を工夫して攻防展開ができる。</td></tr>
<tr><td>後期末</td><td>５）卓　球

６）バドミントン

４．スキー

※時数配分と内容については、学生の実態に則し、臨機応変な設定とする。</td><td>(2)

(2)

(2)</td><td>３．－ ５）～６）
・各種目の基本技術とルール理解度を高め、自主的にゲーム運営ができる。
・チーム内における自己の役割を果たし、協力してゲームを楽しむことができる。また、場所や人数の変化に応じて競技の運営や戦術を工夫して攻防展開ができる。
４．自己の能力、適性に応じた技術を習得できる。</td></tr>
<tr><td colspan="4">合計 30 週</td></tr>
<tr><td>教科書</td><td colspan="3">書名:　　著者:　　発行所:</td></tr>
<tr><td>参考書</td><td colspan="3">書名: Active Sports　　著者:　　発行所: 大修館書店</td></tr>
<tr><td>評価方法と基準</td><td colspan="3">各種目毎に、個人的技能、集団的技能の到達度、競技ルール規則等の理解について、それぞれの競技特性に応じた観点から評価し、点数化する。その際、日常の取り組みの様子についての評価を含め、学期を通しての総合的な評価になるように配慮する。(出欠席状況を含む参加態度２０％、実技到達度８０％) また、学期内に授業で取り上げた種目数が複数の場合は、それぞれの点数の合計を種目数で割り、学期の実技点数とする。</td></tr>
<tr><td>オフィスアワー</td><td colspan="3">講義日の 12:30～13:00、または 16:00～17:00</td></tr>
</table>

教科目名: 国　語　　　　　　　　　　　　(Japanese)

担当教員: 大河内　邦　子

学年・学科/専攻名:　　2　年　全学科

単位数・授業時間:　必修　3　単位　通年　週 (前期　3) (後期　3) 時間 (合計　90　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要		
他者とのコミュニケーションの基本となる日本語能力の、総合的な向上を目指す。具体的には情報を正確に受け取り (読む・聞く)、また情報を正確に伝える (書く・話す) 技術を磨く。そして、日本語が日本文化の一翼を担ってきたことへの理解を深める。なお実際の授業の展開上、授業内容・順序を変更することがある。その都度、口頭で指示する。 関連科目:　倫理、地理、歴史		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1.「口笛男」「山里の作法」 (1) 2.「鞄」「バブーシュカ」 (2) 3.「知識の扉」「記号論と生のリアリティ」 (2) 4. 敬語表現の基礎を学ぶ (1) (前期中間試験) (1)	1. 異なる視点で書かれた 2 つの随想作品を読むことで、視野を広げることの大切さを学ぶ。 2. 小説作品に親しみ、感想を短作文にまとめ、他者に作品紹介をする演習を行う。 3. 辞書を引きながら論理的な文章に親しむ。適宜、段落分け・要約を行い、文章の構成を理解する。 4. 尊敬語・謙譲語・丁寧語の違いを学ぶ。また電話での応対を想定した模擬演習を行う。
前期末	5. 萩原朔太郎「竹」等、詩・短歌 (1) 6.「漢文のとびら」「漢詩のしらべ」 (1) 7.「枕草子」「伊勢物語」 (2) 8.「広告の形而上学」 (4) (前期期末試験) (0)	5. 日本の詩歌に親しみ、大きな声で朗唱し、コミュニケーションに大切な「人前で大きな声で話す」ことの訓練をする。 6〜7. 中国・日本の古典籍に触れ、古人を偲ぶ。特に「をかし」「みやび」という伝統的美意識を学ぶ。 8. 社会世活を営む上で必要とされる「広告」「報告」の基本的なあり方を学ぶ。演習として「広告」「報告書」を作成し、相互批評・評価する。
後期中間	9.「山月記」「濃紺」 (2) 10.「好奇心」「人間はどこまで動物か」 (3) 11.「故事成語」「漢詩の世界」等 (1) (後期中間試験) (1)	9. 登場人物の心情・情景などの描写を的確に捉え、小説作品への理解を深める。作者の意図（もしくは人情の機微）を、できるだけ正確に読みとる努力・演習を行う。 10. 予習段階は、自力で、辞書を引きながら読む。授業では、段落分け・要約等を行い文章理解を深め、できるだけ正確に筆者の意図を読む取る思考訓練を行う。 11. 中国の文学の一端に触れ、人生を見つめ直す契機とする。
後期末	12.「ラムネ氏のこと」「人生の物語性について」 (4) 13.「こころ」 (3) 14.「檸檬」 (1) (学年末試験) (0)	12. 予習段階は、自力で、辞書を引きながら読む。授業では、段落分け・要約等を行い文章理解を深め、できるだけ正確に筆者の意図を読む取る思考訓練を行う。 13.「文章に書かれていること」を正確に捉えることで、「文章に書かれていないこと」を論理的に把握する演習を行う。 14. 青春期の心の揺れを描いた小説を読み、青春期を生きる自己を省みる。その上で、短作文を書く。
合計 30 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書	【明解】国語総合 現代文新訂版	中洌正堯ほか 紅野謙介ほか	大修館書店 筑摩書房
参考書	21 新国語総合ガイド改訂版	井筒雅風 ほか	京都書房
評価方法と基準	授業への取り組み姿勢 10%、随時行うレポート・課題の提出状況 20%、前期中間試験 15%、前期期末試験 15%、後期中間試験 15%、学年末試験 25% で、到達度を総合的に評価する。試験問題は、到達目標と授業内容に即して出題する。試験問題のレベルは、教科書及び授業内容と同程度とする。		
オフィスアワー	各授業実施日の午後４：００〜５：００		

教科目名: **英語 I** (**English I**)

担当教員: 畑江美佳・窪田眞治・長谷川佐知子

学年・学科/専攻名: 2 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要

限られた時間で英語を効果的に学習するには英文法の知識は必要不可欠です。この授業では、中学及び本校の一学年で学習した文法の知識を土台にして、さらに一歩進んだ英文法を勉強します。あわせて、単語力養成のため、英単語集を用いた学習も行なっていきます。

関連科目: 英語 II、語学演習、工業英語

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	分詞（１） 分詞（２） Plus 分詞 比較（１） 比較（２） Plus 比較 『音読英単語 Section 25-30』 前期中間試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	（１）現在分詞形と過去分詞形の限定用法と叙述用法の基本的な表現形式を覚え、理解できる。（２）分詞構文の基本的な表現形式を覚え、理解できる。（３）原級、比較級、最上級を使った比較構文の基本的な表現形式を覚え、理解できる。（４）慣用表現を使った比較構文の基本的な表現形式を覚え、理解できる。（５）基本７５０語を音読を通して暗誦し、運用ができる。
前期末	関係詞（１） 関係詞（２） 関係詞（３） Plus 関係詞 仮定法（１） 『音読英単語 Section 31-36』 前期期末試験	(1) (1) (1) (1) (1) (2)	（１）関係詞の基本的な表現形式を覚え、理解できる。（２）前置詞のついた関係詞や先行詞を含む関係詞の基本的な表現形式を覚え、理解できる。（３）継続用法の関係詞のの基本的な表現形式を覚え、理解できる。（４）複合関係詞の基本的な表現形式を覚え、理解できる（５）直説法と仮定法の違いを理解できる。（６）仮定法過去、仮定法過去完了の基本的な表現形式を覚え、その違いを理解できる。（７）基本９００語を音読を通して暗誦し、運用ができる。
後期中間	仮定法（２） 時制の一致と話法 Plus 時制の一致と話法 疑問詞と疑問文 否定（１） 『音読英単語 Section 27-42』 後期中間試験	(1) (1) (1) (1) (1) (2) (1)	（１）仮定法未来の基本的な表現形式を覚え、その違いを理解できる。（２）仮定法を使った慣用表現を覚え、理解できる。（３）時制の一致の基本的な表現形式を覚え、理解できる。（４）直接話法と間接話法の基本的な表現形式を覚え、その違いを理解できる。（５）疑問詞と疑問文の種類を理解できる。（６）否定の基本的な表現形式を覚え、理解できる。（７）基本１０５０語を音読を通して暗誦し、運用ができる。
後期末	否定（２） 名詞構文・無生物主語 代名詞（１） 代名詞（２） 前置詞 接続詞 『音読英単語 Section 43-48』 後期期末試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	（１）二重否定及び否定の慣用表現の基本的な表現形式を覚え、理解できる。（２）名詞構文・無生物主語の基本的な表現形式を覚え、理解できる（３）代名詞の種類と基本的な表現形式を覚え、理解できる。（４）前置詞の種類と基本的な表現形式を覚え、理解できる。（５）接続詞の種類と基本的な表現形式を覚え、理解できる。（６）基本１２００語を音読を通して暗誦し、運用ができる。
	合計 ３０ 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書	English Grammar in 27 Lessons 音読英単語 Stage 1	桐原書店編集部 Z 会編集部	桐原書店 Z 会
参考書	スーパー・アンカー英和辞典	山岸他	学習研究社

評価方法と基準	前期中間試験１５％、前期末試験２０％、後期中間試験１５％、学年末試験２０％、小テストもしくは提出物１５％、授業への取り組み姿勢１５％で総合的に評価する。
オフィスアワー	授業実施日の放課後。それ以外でも申し出があれば随時対応する。

教科目名: **英語 I** (**English I (Communication Workshop)**)

担当教員: Paul・Adrian

学年・学科/専攻名: 2 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要

The purpose of this course is to give you the tools you need to speak effectively in English. These tools are called conversation strategies and they can help you to take some control of a conversation. We will look at the different parts of a conversation and learn what is expected of in each stage.

関連科目:

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	Meeting new people: Greetings and introductions Small talk Ending a conversation Grammar : Simple present tense Yes / no Questions Negative statements Wh- / How Questions Pronunciation r / l	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	We will begin the semester by learning how to introduce ourselves to another person and make small talk (general, light conversation). We will learn about the different parts of a conversation and some useful English words and phrases to use in those parts. I will expect Students to make an effort to use English as much as possible in class. We will also review some basic grammar and pronunciation.
前期末	Talking to a teacher: Opening the conversation Stating the problem Resolving the problem Ending the conversation Grammar : Present continuous tense Yes / no Questions Negative statements Pronunciation s / sh Conversation Test	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	In the later part of the semester, you should feel a bit more confident about talking to each other in English. We will begin to learn how to solve a problem. The main theme of this unit is talking to a teacher, but much of the English we will learn about would also be useful in other contexts.
後期中間	Talking to a friend: Casual greetings Giving an opinion Giving a summary Giving details Grammar : Simple past tense Wh- / How Questions Pronunciation b / v /f	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	This unit will be about talking to a friend, and telling them about what you did on the weekend. We will learn about using the past tense (過去形) to tell a story about the weekend.
後期末	Review / Practice Conversation Test	(5) (1)	In the last part of the course, we will review what we have learned through the year, and practice different kinds of conversations in preparation for the final test.
	合計 30 週		

教科書	書名: Encounters, book 1（日本語版）	著者: Ichiyama and others	発行所: Nan’un-do (南雲堂)
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	Students will be evaluated in three areas as follows; (1) class participation and effort (30%) (2) class work and quizzes (30%) (3) conversation test (40%)		
オフィスアワー			

教科目名: **英語 II** (**English II**)

担当教員: 田邊英一郎・阿部秀樹

学年・学科/専攻名: 2 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 3 単位 通年 週 (前期 3) (後期 3) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要
英語の文章構造を理解するために、文法の知識に基づいた英文和訳を中心としますが、リスニングやリーディングだけでなくレシテーションやディクテーションを行い英文に習熟し親しむ態度を身につけるように努めます。 ロボット、メディア・リテラシ、水の存在、地球環境、高齢化社会など現代の幅広いジャンルの事柄に関心と問題意識を持ち、広い視野と豊かな教養を身につけるために、内容を深く味わいたいと思います。 関連科目: 英語 I、語学演習

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	Lesson 1 Run, Yumeroman! 関係副詞 (where,when), 分詞構文 Lesson 2 Your Style, Your Future It is ∼ that, S+V+O+C,S+V+C 前期中間試験	(3) (3) (1)	競走馬に携わる高校生日常や苦労、各界で活躍する著名人のインタビューの内容を理解すると共に、関係副詞や分詞構文、強調構文と不定詞の応用などの文法事項を理解し、文章を読解できるようになる。授業中、教員やクラスメイトと積極的に英語でコミュニケーションをとることができる。
前期末	Lesson 3 Dick Bruna, Father of Miffy 比較表現、現在完了の受け身、仮定法過去 Lesson 4 Virtual Water 関係代名詞の非制限用法、前置詞＋関係代名詞 Reading 1 Dear Ichiro 前期末試験	(3) (3) (2) (0)	われわれが良く知るキャラクターの意外な生い立ちや、環境問題に関わる「水」に関するエッセイを理解し干渉できる。その際、比較表現の応用、仮定法や関係代名詞の非制限用法に注意した読解ができるようになる。これらの学習事項を英語表現に生かし、教員やクラスメイトと積極的に英語でコミュニケーションをとることができる。
後期中間	Lesson 5 Rescue Robots 仮定法過去完了、wish ＋仮定法、動名詞 Lesson 6 Media Literacy It is ∼ whether 節、分詞構文、未来進行形 後期中間試験	(3) (3) (1)	ロボット工学に携わっている研究者のエッセイの読解と IT 時代に生きるわれわれにとって欠かせない media literacy の問題を、仮定法過去完了や未来進行形などの文法項目を意識しながら理解し議論できるようになる。これらの学習を、表現の立場からコミュニケーションできるようになる。
後期末	Lesson 7 When I was 85 分詞構文、倒置、不定詞の完了形 Lesson 8 Christmas Truce S+V+C、否定、動詞の強調 Lesson 9 Save the Amazon Rain Forest 同格の that, with+ 名詞＋分詞 後期末試験	(3) (3) (2) (0)	ユニバーサル・デザインを扱ったエッセイ、戦時中実際にあったクリスマス休戦の話、アマゾン流域における森林破壊やそれに対する日本からの貢献に関する内容を理解すると共に、様々な文法事項をある程度踏まえた上で、速読を意識しながら読解できるようになる。これらの学習から、各自の身の回りのことを各エッセイに関連したテーマで英語表現ができるようになる。
	合計 30 週		

教科書	書名: WORLD TREK English Course II	著者: 浅羽亮一他	発行所: 桐原書店
参考書	書名: 高校総合英語 Forest	著者: 石黒昭博監修	発行所: 桐原書店
評価方法と基準	・前期中間試験１５％、前期末試験１５％、後期中間試験１５％、後期末試験１５％、小テスト１５％、提出物５％、授業への取り組み姿勢２０％で総合評価します。 ・小テストは各セクション毎に行います。		
オフィスアワー	授業日の放課後（15:50〜17:15)		

教科目名: **歴史 II** (**History II**)

担当教員: 山内 清・澤 祥・山田充昭

学年・学科/専攻名: 3 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要

ヨーロッパ近代社会成立以降の世界の歴史を、政治史を中心に概観し、大まかなその流れを把握することで、現在の世界がどのようにして形成され、どのような特長を持つのかを理解する。

関連科目: 歴史 I、国際政治

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	I. 近代と世界の変容 1．ヨーロッパ近代社会の形成 2．ヨーロッパ勢力の世界進出	 (3) (4)	1． ヨーロッパにおける近代市民社会の形成の過程とその特徴を理解することができる。 2． 大航海以降のヨーロッパ勢力の世界進出の過程と、その従属下に置かれた諸地域の、抵抗と改革の状況を理解することができる。
前期末	II. ２０世紀の世界 1．二つの世界大戦 2．第二次世界大戦後の世界 （前期末試験）	 (4) (4) (0)	1． 「帝国主義」や「ファシズム」などのキーワードから、なぜ、二度の世界大戦が起きたのかを理解することができる。 2． 東西冷戦下の世界の緊張、第三世界の形成とその動向、冷戦終結後の世界の状況等について理解することができる。
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

	書名	著者	発行所
教科書	世界の歴史 改訂版 詳説日本史 改訂版	柴田三千雄他 石井進他	山川出版社 山川出版社
参考書			

評価方法と基準	授業への取り組み姿勢 20 %、提出物の提出状況および内容 10 %、定期試験 70 %をもとに総合的に評価する。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、板書、授業ノートと同程度とする。
オフィスアワー	授業実施日の１５：４０〜１６：４０

教科目名: **政治・経済** (**Policy and Economy**)

担当教員: 山 内 清

学年・学科/専攻名: 3 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要

現代日本の政治・経済のシステムと諸問題を授業する。、「政治」は日本国憲法を基礎に、政党や地方自治および法律的素養を、「経済」は国家独占資本主義または混合経済といわれる経済のシステムと農業や年金などの周辺の具体的問題授業する。

関連科目: 倫理、歴史 I・II、倫理と法

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	日本国憲法の逐条解説（前文・天皇、国民の権利義務） 中間試験	(6) (1)	日本国憲法の正確な理解と現実の政治諸問題との関係がわかる。
前期末	日本国憲法の解説（国会・内閣・司法・地方自治・改正） 選挙制度・政党・現代の政治的課題 定期試験	(5) (2) (1)	同上。
後期中間	自由競争の資本主義の価格機構と市場の失敗 独占資本主義と株式経済 国家独占資本主義とケインズ政策 中間試験	(4) (2) (1) (1)	価格機構・市場の失敗・独占形態・ケインズ失業理論・ＧＤＰ概念・租税体系・信用創造などのキーワードを正確に理解する。大学センターテスト過去問を勉強し、１８歳の学生に要求される経済教養を身につける。
後期末	日本経済の財政・金融 人口・医療・年員・環境の経済学 労働・消費・生活問題 グローバル経済 定期試験	(2) (3) (2) (1) (1)	身近な経済問題の理解を深める。経済数値に強くなる。国際経済の理論的問題とグローバル化時代の最新の国際経済問題に強くなる。

合計 30 週

教科書	書名: 政治・経済	著者: 佐々木毅ほか	発行所: 東京書籍
参考書	書名: 政治・経済資料	著者:	発行所: 第一学習社
評価方法と基準	定期試験４回 80 %、小テストや授業への取組 20 %の総合評価。憲法や教科書レベルのキーワードを理解し、正確に表現できれば合格点。		
オフィスアワー	実施日の 16:00〜17:00		

教科目名: **数学 I**　　(**Mathematics I**)

担当教員: 佐藤　浩・佐藤修一・上松和弘・鈴木有祐

学年・学科/専攻名:　3　年　全学科

単位数・授業時間:　必修　3　単位　通年　週 (前期　3　) (後期　3　) 時間 (合計　90　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標:　(C) (D) (　)

授業の概要

行列と行列式および偏微分法について学ぶ。行列では行列の演算、逆行列を使った連立１次方程式の解法、１次変換と行列の関係、固有値と対角化について学習する。行列式では行列式の計算、クラメルの公式、掃き出し法について学習する。偏微分法では主要な偏微分に関する公式と２変数関数の極値について学習する。問題演習により知識の定着をはかり、応用力をつけると共に、レポートなどにより理解を深め、思考力を高める。

関連科目:　数学 I（１・２年)、数学 II（１・２年)、応用数学（４年)

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．行列 （１）行列の定義 （２）行列の積 （３）逆行列 （４）連立１次方程式 ２．１次変換 （１）１次変換の定義 （２）１次変換の合成 （前期中間試験）	 (1) (1) (1) (1) (1) (2) (0)	・行列の和・差・定数倍を計算できる。 ・行列の積を計算できる。 ・行列の積の非可換性を理解できる。 ・２次正方行列の逆行列を求められる。 ・逆行列を使って２変数の連立１次方程式を解くことができる。 ・１次変換と行列の関係を説明できる。 ・１次変換の合成変換を求められる。 ・回転を表す１次変換の行列を求められる。
前期末	（３）１次変換の逆変換 （４）１次変換の応用 ３．行列式 （１）行列式の定義 （２）行列式の性質 （３）行列式の展開と積 （４）行列式と連立１次方程式 （前期末試験）	(1) (2) (1) (2) (1) (1) (0)	・１次変換の逆変換を求められる。 ・１次変換による直線の像・原像を求められる。 ・２次・３次の正方行列の行列式を計算できる。 ・行列式の性質を使って、４次以上の正方行列の行列式を計算できる。 ・クラメルの公式を使って、連立１次方程式を解くことができる。
後期中間	（５）掃き出し法 ３．行列の固有値と対角化 （１）固有値と固有ベクトル （２）行列の対角化 （後期中間試験）	(3) (2) (2) (0)	・掃き出し法で、連立１次方程式を解いたり、逆行列を求めたりすることができる。 ・行列の固有値と固有値に属ずる固有ベクトルを求めることができる。 ・２次・３次の正方行列を対角化できる。
後期末	３．偏微分法 （１）２変数関数 （２）偏導関数 （３）合成関数の微分 （４）合成関数の偏微分 （５）陰関数の微分 （６）２変数関数の極値 （学年末試験）	 (1) (2) (1) (1) (2) (1) (0)	・２変数関数の意味を理解し、その値を計算できる。 ・偏微分係数、全微分を求められる。 ・合成関数の微分の公式を理解し、使いこなせる。 ・合成関数の偏微分の公式を理解し、使いこなせる。 ・陰関数のグラフの接線・法線の方程式が求められる。 ・２変数関数の極値を求めることができる。
合計 30 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	新編　高専の数学２　第２版 新編　高専の数学３　第２版	田代嘉宏・難波完爾 田代嘉宏・難波完爾	森北出版 森北出版
参考書	白チャート　基礎と演習「数学 III ＋C」	山口　清	数研出版

評価方法と基準	前期中間試験１５％、前期末試験１５％、後期中間試験１５％、学年末試験１５％、その他授業中に行うテスト（課題テスト・小テスト等）１５％、レポート１５％、授業への取り組み１０％で評価し、総合評価５０点以上を合格とする。各試験においては達成目標に即した内容を出題する。試験問題の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: **数学 II** (**Mathematics II**)

担当教員: 佐藤修一・上松和弘・鈴木有祐・木村太郎

学年・学科/専攻名: 3 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) ( )

授業の概要
２年生で学んだ微分法・積分法を使って、更に深い知識を習得する。今までは扱わなかった形の関数を微分・積分する方法を学ぶ。複数回微分することにより、関数のグラフをより詳しく調べたり、関数を多項式で近似したりする。微分法を利用して関数の極限値を調べたり、積分法を利用して、面積や体積、更には曲線の長さを計算したりする。 関連科目: 数学 I（１・２年)、数学 II（１・２年)

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．微分法とその応用		１．微分法とその応用
	（１）極値	(1)	（１）第２次導関数を使って極値を求められる。
	（２）関数の凹凸	(2)	（２）関数の凹凸を調べることができる。
	（３）逆関数の導関数	(1)	（３）逆関数の導関数の公式を使うことができる。
	（４）逆三角関数	(2)	（４）逆三角関数の値と導関数を求めることができる。
	（５）媒介変数方程式とその導関数	(2)	（５）媒介変数方程式の意味が分かり、その導関数を求めることができる。
	（前期中間試験）	(0)	
前期末	（６）平均値の定理	(1)	（６）平均値の定理の意味が分かる。
	（７）ロピタルの定理	(2)	（７）ロピタルの定理を使って極限が計算できる。
	（８）高次導関数	(1)	（８）高次導関数を求めることができる。
	（９）マクローリン展開	(3)	（９）基本的な関数のマクローリン展開を求められる。
	（前期末試験）	(0)	
後期中間	２．積分法		３．積分法
	（１）分数関数の不定積分	(2)	（１）やや複雑な分数関数の不定積分が計算できる。
	（２）無理関数の不定積分	(2)	（２）やや複雑な無理関数の不定積分が計算できる。
	（３）三角関数の不定積分	(2)	（３）やや複雑な三角関数の不定積分が計算できる。
	（４）定積分の意味	(1)	（４）定積分の意味と区分求積法が理解できる。
	（後期中間試験）	(0)	
後期末	（５）面積	(2)	（５）定積分を使って面積を求めることができる。
	（６）体積	(2)	（６）定積分を使って体積を求めることができる。
	（７）曲線の長さ	(2)	（７）定積分を使って曲線の長さを求められる。
	（８）広義積分	(2)	（８）広義積分の意味を理解し、広義積分の値を計算できる。
	（学年末試験）	(0)	
合計 30 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	新編 高専の数学３ （第２版）	田代嘉宏・難波完爾 編	森北出版
	新編 高専の数学３ 問題集	田代嘉宏 編	森北出版
参考書	書名:	著者:	発行所:
	白チャート 基礎と演習 「数学 III+C」	山口 清	数研出版
評価方法と基準	前期中間試験 １５％、前期末試験 １５％、後期中間試験 １５％、学年末試験 １５％、随時行う小テスト １５％、レポート １５％、授業への取り組み １０％をもとに達成度を総合評価し、５０点以上を合格とする。各試験においては達成目標に則した内容を出題する。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: 物　理　　(**Physics**)

担当教員: 岡崎幹郎・鈴木建二・吉木宏之

学年・学科/専攻名:　3　年　全学科

単位数・授業時間:　必修　2　単位　前期　週 (前期　4) (後期　) 時間 (合計　60　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) (E)

授業の概要

２年で履修した「物理」に引き続き「物体の衝突・分裂の際の運動量保存則」「熱と温度」「熱と仕事」「熱力学第一法則」および「エネルギーの変換と保存」について学ぶ。次に、様々な「波動現象」を理解するために「波の基本的な性質」および「音波」について学ぶ。

講義と問題演習および演示実験を通して、物理現象を系統的・理論的に捉える能力を養う。

関連科目:　物理 (2 年)、数学 (1 年・２年)、応用物理 (3 年・４年)

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．運動量の保存則 １－１．運動量と力積 １－２．運動量保存則 ２．熱とエネルギー ２－１．熱と温度 熱容量、比熱、熱量の保存 ２－２．熱と仕事 気体の圧力、ボイルシャルルの法則、熱力学第一法則 前期中間試験	 (1) (2) (1) (2) (1)	１．「運動量」「運動量変化と力積の関係」および「物体の衝突における運動量保存則」を理解し記述できる。また関連した問題が解ける。 ２．「熱容量」「比熱」「熱量保存則」「気体の圧力」　「ボイルシャルルの法則」および「熱力学第一法則」を理解し、関連した問題が解ける。
前期末	２－３．　エネルギーの変換と保存 いろんなエネルギー　エネルギーの変換と保存 ３．波・波動 ３－１．波の性質　　横波・縦波、波の干渉 ３－２．定常波、波の反射・屈折・回折 ３－３．音　波　　音の伝わり方、うなり 発音体の振動、共振・共鳴、ドップラー効果 前期末試験	(1) (2) (2) (3) (0)	２－３．「いろんなエネルギー」「エネルギーの変換と保存」について理解し説明できる。 ３．「波の伝播速度・波長・振動数の関係」「横波・縦波の表示方法」「波の干渉」「定常波」「波の反射・屈折・回折」を理解し関連した問題が解ける。さらに「音波の性質」「うなり」「弦や管中での空気の固有振動」および「ドップラー効果」を理解し、関連した問題が解ける。
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	高等学校　物理 I 高等学校　物理 II	國友正和　他 國友正和　他	数研出版 数研出版
参考書	問題集「トライアル物理 I」「同 II」 新訂物理図解	数研出版編集部 中村・吉沢監修	数研出版 第一学習社
評価方法と基準	前期中間試験３０％、前期末試験４０％、および (随時行う小テスト＋レポート＋授業に対する取組姿勢）３０％で総合評価する。総合評価５０点以上を合格とする。 試験問題は各達成目標に即した内容で、問題のレベルは教科書の問題および問題集のＡ・Ｂ問題程度を出題する。		
オフィスアワー	授業実施当日の１６：００～１７：００		

教科目名: 保健・体育　　(**Health and Physical Education**)

担当教員: 伊　藤　堅　治

学年・学科/専攻名:　3　年　全学科

単位数・授業時間:　必修　2　単位　通年　週 (前期　2　) (後期　2　) 時間 (合計　60　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (Ｂ) (　) (　)

授業の概要		
２年次の授業を土台に、体力および運動技能の向上をさらに図りながら、継続的に展開していく。 また、健康管理や事故防止には十分注意をはらいながら、スポーツの楽しさ、喜びを自覚させ、公正・協力、そして責任のある行動ができるようにする。 関連科目:　保健		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．選択制種目 (5) １）サッカー ２）バドミントン ３）バレーボール ４）陸　上　(長距離走) ※時数配分と内容については、学生の実態に則し、臨機応変な設定とする。	１．−１）～３） ・グループをつくり、その中で自分たちで学習計画を立案して楽しくゲームができる。 １．−４） 陸上、特に長距離走では、自己の記録を更新できるように意欲的に取り組むことができる。
前期末	２．ソフトボール　(雨天時はバスケットボール) (6) ３．選択制種目 (4) １）テニス ２）卓　球 ３）ソフトバレー ４）水　泳 ※時数配分と内容については、学生の実態に則し、臨機応変な設定とする。	２．３． ・各種目の特性に応じた競技の運営や戦術を工夫しながら、協力してゲームを楽しむことができる。 ・競技マナーや競技規則を理解し、公正な態度でゲームに参加できる。
後期中間	４．軟式野球 (3) ５．バスケットボール (2) ６．バレーボール (2) ※時数配分と内容については、学生の実態に則し、臨機応変な設定とする。	４． ・安定したトスバッティングができる。 ・正しいバッティングフォームができる。 ・力強いスイングでボールを打つ技術を習得できる。 ・正しくルールを理解し、審判についても実践できる。 ５．６． ・基本的な技術を習得できる。 ・ルールを理解し、個々の技術を活かしながら楽しくゲームができる。
後期末	７．選択制種目 (8) １）フットサル ２）バドミントン ３）ソフトバレー ４）バスケットボール ※時数配分と内容については、学生の実態に則し、臨機応変な設定とする。	７．−１）～４） ・各種目の特性を理解しながら、基本的な技術を習得することができる。 ・各種目のルールを理解して、それぞれの戦略、攻防をゲームの中で活かすことができる。
合計 30 週		

教科書	書名:	著者:	発行所:
参考書	書名: Active Sports	著者:	発行所: 大修館書店
評価方法と基準	各種目毎に、個人的技能・集団的技能の到達度、競技ルール・規則等の理解について、それぞれの競技特性に応じた観点から評価し、点数化する。その際、日常の取り組みの様子についても評価を含め、学期を通しての総合的な評価になるよう配慮する。(出欠席状況を含む参加態度２０%、実技到達度８０%) また、学期内に授業で取り上げた種目数が複数の場合には、それぞれの点数の合計を種目数で割り、学期の実技点数とする。		
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: **国　語**　　(**Japanese**)

担当教員: 大河内邦子・加田謙一郎・有地智枝子

学年・学科/専攻名: 3 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 3 単位 通年 週 (前期 3) (後期 3) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要

社会人として最低限必要な、「聞く」・「読む」・「書く」・「話す」ことの、総合的な能力向上を目指す。具体的には次の 2 点に力点を置く。① 論理的思考能力の育成のために、日本語を学び直し、正確な読解力を身につける。② グループワークを中心に、他者とのコミュニケーションの向上を図る。課題提出等は、目標達成のため適宜行う。なお、授業の展開上、授業内容・順序の変更がある場合には、指示する。

関連科目: 倫理、地理、歴史

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1.「ささやかな時計の死」(教科書)	(1)	1. 筆者の、経験を通した考え方や、時計にまつわる出来事、人生の不思議を読み取る。
	2. 話し言葉・書き言葉	(1)	2. 両者の区別を厳密に理解する。
	3. 書き言葉の技能 (基礎)	(2)	3.「文の組み立て」「呼応する言葉」「文のつなぎ方」「意味の限定」「言葉の順序」を学び、わかりやすい文の構造を理解する。
	4. 難読漢字の読み・意味、同音・同訓異義語の使い分け、類義語・対義語の使い方。	(2)	4. 特殊かつ日常多用する漢字の読み、意味を知る。日常多用する類義語・対義語を学ぶ。
	(前期中間試験)	(1)	
前期末	5.「技術の正体」(教科書)	(1)	5. 論理的文章の読解力をつける。筆者の主張を読み取る。
	6. 書き言葉の技能 (応用・発展)	(3)	6.「要旨を捉える」「要約」「レポートの書き方」「論証とは」を学び、文章のの構造から要旨を捉え要約する技術を身につける。
	7. 総合応用「就職活動をする」(1)	(2)	7. 就職活動に必要な、手紙・電話によるアポイントメントの取り方や、質問の仕方等を学ぶ。
	8. 文章作成の演習 (1)	(2)	8. 担当者が用意する科学・技術文章の演習問題 (初級) を正しく解く。
	(前期期末試験)	(0)	
後期中間	9.「藤野先生」(教科書)	(1)	9. 小説の面白さを体験する。人物の心の動きを読み取る。
	10. 話し言葉の技能 (基礎・応用)	(2)	10.「敬語とは」「敬語の種類と使い分け」「注意すべき敬語表現」を学び、「相手を考えて話す」ことを学ぶ。
	11. 定型表現、慣用句、ことわざ、四字熟語 仮名づかい・送り仮名の使い方。	(1)	11. 日常多用する定型表現等を確認する。
	12. 総合応用「就職活動をする」(2)	(2)	12. 履歴書・エントリーシートの基本を学ぶ。
	(後期中間試験)	(1)	
後期末	13.「日本文化の雑種性」(教科書)	(1)	13. 評論を読み、世界、日本の文化について考える。
	14. 総合応用「就職活動をする」(3)	(2)	14. ビジネス文書の実際を学び、その書き方を身につける。
	15. 現代用語「領域別言葉の知識」	(2)	15.「政治・経済・国際」「環境・情報」「福祉・生活・医療」を学ぶ。
	16. 文章作成の演習 (2)	(3)	16. 担当者が用意する科学・技術文章の演習問題 (中級) を正しく解く。
	(学年末試験)	(0)	

合計 30 週

	書名:	著者:	発行所:
教科書	日本語表現法	名古屋大学日本語表現研究会	三弥井書店
	新編 現代文	馬渕和夫 他	大修館書店
参考書	知的な科学・技術文章の書き方	塚本真也 他	コロナ社
	論文・小論文の文章作法がよく分かる本	有地智枝子	秀和システム

評価方法と基準	授業への取り組み姿勢 10%、随時行うレポート・課題の提出状況 20%、前期中間試験 15%、前期期末試験 15%、後期中間試験 15%、学年末試験 25% で、到達度を総合的に評価する。各試験においては、到達目標と授業で行った練習に即した出題をする。試験問題のレベルは、教科書及び授業内容と同程度とする。
オフィスアワー	授業直後、アポイントメントを取ってください。

教科目名: **英語 I** (**English I**)

担当教員: 畑江美佳・児玉清志

学年・学科/専攻名: 3 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要
生活に関わりのある科学を題材とした英文エッセーを読みます．英文和訳が中心になりますが，すでに学習済みの語句や文法を復習しながら授業を進めます．また，各章に書かれている内容をしっかりと理解することで，科学，健康あるいは医療に対する問題意識を高め，幅広い教養と豊かな人間性を身につけることを目指します． 関連科目: 英語 II

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	Chapter 1 Medical Truth Chaper 2 TV Makes You Fat Chapter 3 Melatonin and Jet Lag Chapter 4 Fever Chaper 5 How Maggots Cure 前期中間試験	(2) (1) (2) (1) (1) (1)	・すでに学習済みではあるが幾分忘れかけている語句や文法をしっかりと覚え直す。 ・新出の語句や文法をできるだけ多く覚える。 ・各章に書かれてる内容の 9 割以上を理解し、これに対する自分なりの問題意識を持つ。
前期末	Chapter 6 Titan Chapter 7 The ABC of CPR Chapter 8 Light Travels Awfully Fast Chapter 9 History of Coffee Chapter 10 Melatonin 前期末試験	(2) (1) (2) (1) (1) (0)	・すでに学習済みではあるが幾分忘れかけている語句や文法をしっかりと覚え直す。 ・新出の語句や文法をできるだけ多く覚える。 ・各章に書かれてる内容の 9 割以上を理解し、これに対する自分なりの問題意識を持つ。
後期中間	Chapter 11 Gravity Force Chapter 12 Caffeine Chapter 13 How You Regulate Heat Chapter 14 TV Lies Well Chapter 15 Broccoli 後期中間試験	(2) (1) (2) (1) (1) (1)	・すでに学習済みではあるが幾分忘れかけている語句や文法をしっかりと覚え直す。 ・新出の語句や文法をできるだけ多く覚える。 ・各章に書かれてる内容の 9 割以上を理解し、これに対する自分なりの問題意識を持つ。
後期末	Chapter 16 Is Mr Smith Heavier Than Mr Tailor? Chapter 17 Television and Violence Chapter 18 Running in The Rain Chapter 19 Family Names Chapter 20 What Do Last Names Come From? 学年末試験	(2) (1) (2) (1) (1) (0)	・すでに学習済みではあるが幾分忘れかけている語句や文法をしっかりと覚え直す。 ・新出の語句や文法をできるだけ多く覚える。 ・各章に書かれてる内容の 9 割以上を理解し、これに対する自分なりの問題意識を持つ。
	合計 30 週		

教科書	書名: やさしい生活科学	著者: 小中秀彦他	発行所: 成美堂
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	前期中間試験 15 %、前期末試験 20 %、後期中間試験 15 %、学年末試験 20 %、授業への取り組み 15 %、および小テストもしくは提出物 15 %で総合的に評価する。		
オフィスアワー	授業日の放課後		

教科目名: **英語 II** (**English II**)

担当教員: 田邊英一郎・長谷川佐知子

学年・学科/専攻名: 3 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要		
これまで学習した基本的な英語の単語や文法を復習することで、TOEIC 対策のための基礎固めをします。前期は TOEIC への橋渡しとして TOEIC Bridge のテキストを使用します。後期は TOEIC のテキストで ①TOEIC 特有の出題形式に慣れること、② ４００点程度のスコアを取るために最低限必要な語彙力、文法知識、及びできるだけ要領よく正解を選ぶコツを身につけることを目指します。 関連科目: 英語 I、語学演習		

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	Over the TOEIC Bridge TEST を使用 ・Lesson 1 Sample Questions (1) ・Lesson2 Daily life (1) ・Lesson3 Places (1) ・Lesson4 People & Professions (1) ・Lesson5 Things around us (1) ・Lesson6 Expressing ideas (1) ・Lesson7 Action (1) 前期中間試験 (1)	1）TOEIC Bridge の問題形式に慣れる。 2）品詞を理解し、英文の構造を知る。 3）トピックを聴き取り、話し手を特定する。 4）wh で始まる疑問文を理解する。 5）手紙・図表・グラフなどの読み取りに慣れる。
前期末	Over the TOEIC Bridge TEST を使用 ・Lesson8 Situations (1) ・Lesson9 Describing things (1) ・Lesson10 Company & Business (1) ・Lesson11 Marketing (1) ・Lesson12 Education & Others (1) ・Lesson13 Entertainment (1) ・Lesson14 Practice Test (1) 前期末試験 (0)	1）TOEIC Bridge の問題形式に慣れる。 2）接続詞・前置詞の使い分けができる。 3）付加疑問文、発話に対しての返答ができる。 4）ニュース記事・広告などの読み取りに慣れる。
後期中間	My First TOEIC TEST を使用 ・例題 (1) ・Unit 1～6 (6) 後期中間試験 (1)	1）TOEIC の問題形式に慣れる。 2）頻出の基本単語を定着させる。 3）文法・語法の理解を深め、要領よく正解を導く。
後期末	My First TOEIC TEST を使用 ・Unit 7～14 (7) 後期末試験 (0)	1）TOEIC の問題形式に慣れる。 2）文法・語法の理解を深め、要領よく正解を導く。 3）日常生活・ビジネスで良く使われる表現を理解できる。
	合計 30 週	

	書名	著者	発行所
教科書	Over the TOEIC Bridge TEST My First TOEIC TEST	水本篤 他 光冨省吾 他	桐原書店 朝日出版
参考書	総合英語 Forest	石黒昭博	桐原書店
評価方法と基準	前期中間試験 15 %、前期末試験 15 %、後期中間試験 15 %、後期末試験 15 %、小テスト 20 %、授業への取り組み姿勢 20 %で総合評価し、50 点以上を合格とします。		
オフィスアワー	授業で指示します。		

教科目名: 保健・体育　(**Health and Physical Education**)

担当教員: 比留間浩介・小野寺 敦

学年・学科/専攻名: 4 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要		
選択制授業を通して、共に教え、学び合う姿勢を大切にしながら、自ら運動する意欲を培い、生涯にわたって積極的に運動に親しむ資質や能力を育成する。 関連科目: 保健、生物、現代社会		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．選択制種目 (7) １） サッカー ２） バドミントン ３） バレーボール ４） 陸上（長距離）	１．－１）～４） ・簡単な管理運営ができ、ゲームなどが支障なくできる。 ・各種目のルール解説と競技の運営、そして安全な管理の方法を知る。
前期末	２．選択制種目 (8) １） ソフトボール ２） ソフトテニス ３） サッカー ４） バドミントン ５） バレーボール ※屋外種目選択者は雨天時を考慮して屋外種目も選択する。	２．－１）～５） ・運動を通して仲間との交流を深め、他と協調し、思いやる心をはぐくむ。 ・計画的な運動の実践を通して、高度な技能と審判法を習得できるとともに、技能を発揮してゲームをすることができる。
後期中間	３．選択制種目 (7) １） ソフトボール ２） ソフトテニス ３） サッカー ４） バドミントン ５） バレーボール ※屋外種目選択者は雨天時を考慮して屋外種目も選択する。	３．－１）～５） ・運動を通して仲間との交流を深め、他と協調し、思いやる心をはぐくむ。 ・計画的な運動の実践を通して、高度な技能と審判法を習得できるとともに、技能を発揮してゲームをすることができる。
後期末	４．選択制種目 (8) １） バスケットボール ２） バレーボール ３） バドミントン	４．－１）～３） ・運動を通して仲間との交流を深め、他と協調し、思いやる心をはぐくむ。 ・計画的な運動の実践を通して、高度な技能と審判法を習得できるとともに、技能を発揮してゲームをすることができる。
	合計 30 週	

教科書	書名:	著者:	発行所:
参考書	書名: Active Sports	著者:	発行所: 大修館書店
評価方法と基準	各種目毎に、個人的技能・集団的技能の到達度、競技ルール・規則等の理解について、それぞれの競技特性に応じた観点から評価し、点数化する。その際、日常の取り組みの様子についても評価を含め、学期を通しての総合的な評価になるよう配慮する。（出欠席状況を含む参加態度２０％、実技到達度８０％）また、学期内に授業で取り上げた種目数が複数の場合には、それぞれの点数の合計を種目数で割り、学期の実技点数とする。		
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: **英語 I**　（ **English I** ）
担当教員: 主 濱 祐 二
学年・学科/専攻名: 4 年 全学科
単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)
単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要
この授業では、１月下旬に４年生全員が受験する TOEIC IP テストの試験対策を行う。TOEIC300 点台後半から 400 点以上獲得のために必要なリスニング・リーディングスキルの習得を目指す。２時間のうち１時間は教室で文法・読解中心の授業をし、もう１時間はコンピュータ室で各自のレベルに合わせたリスニング中心の演習を行う予定。 関連科目: 英語 II（３年次)、工業英語

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	＜ TOEIC への基礎固め＞ Unit 1 Daily Life Unit 2 Places Unit 3 People Unit 4 Travel Unit 5 Business Unit 6 Office Unit 7 Technology、定着度確認テスト	 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	・TOEIC 重要語句（約 120 項目）が理解できる。 ・話し手が次に何と言うか推測しながら、対話の内容を聞き取ることができる。 ・英語で書かれた掲示や文章を読み、その目的や主旨を理解することができる。
前期末	Unit 8 Personnel Unit 9 Management Unit 10 Purchasing Unit 11 Finances Unit 12 Media Unit 13 Entertainment Unit 14 Health Unit 15 Restaurant 前期末試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (0)	・TOEIC 重要語句（約 120 項目）が理解できる。 ・少し長めの対話を聞き、その内容を概ね理解することができる。 ・問題文で問われていることが、英文のどこに書かれているか指摘することができる。
後期中間	＜ TOEIC 実戦演習＞ 練習問題１ 練習問題２ 練習問題３ 練習問題４ 練習問題５ 練習問題６ 練習問題７、定着度確認テスト	 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	・TOEIC 頻出語句（約 120 項目）が理解できる。 ・少し長めの対話やアナウンスを聞き、その内容を概ね理解することができる。 ・様々なフォーマットの英文に慣れ、その内容を概ね読み取ることができる。
後期末	練習問題８ 練習問題９ 練習問題１０ 練習問題１１ 練習問題１２ 練習問題１３ 練習問題１４ 練習問題１５ 学年末試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (0)	・同　上
	合計 30 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書	Successful Keys To The TOEIC Test 1	水本篤 他	桐原書店
参考書	My First TOEIC Test [New Version]	光冨省吾 他	朝日出版社

評価方法と基準	定着度確認テスト（２回）30 %、前期末試験 15 %、学年末試験 15 %、e ラーニング取り組み状況 10 %、小テスト 10 %、TOEIC IP テスト成績 20 %
オフィスアワー	随時対応。メール可 shuhama@tsuruoka-nct.ac.jp

教科目名: ドイツ語 (**German**)

担当教員: 窪 田 眞 治

学年・学科/専攻名: 4 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要

短い文章の音読の反復で、文章のリズム、文法構造、表現力を身につける。冠詞の格変化、人称代名詞の格変化、規則変化動詞の現在人称変化は 100% 記憶する。形容詞の格変化語尾屈折は、法則の理解は求めるが、屈折そのものの記憶は求めない。また欧州社会に対する理解を深め、日本の社会との違い、日本の社会の特徴にも目を向ける。語学学習における情報カードの利用法を知る。

関連科目: 英語 I、英語 II

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	ガイダンス、綴り字の発音、挨拶表現 情報カードの使い方、動詞の現在人称変化 名詞の性、名詞の格、冠詞の格変化 話法の助動詞、不規則変化動詞	(1) (2) (2) (2)	情報カードを語学学習に利用する方法を知る。動詞の人称変化ができるようになる。欧州の言語では名詞に性と格があることを知り、運用出来るようになる。人称代名詞を格変化させることが出来るようになる。冠詞の格変化を記憶する。
前期末	分離動詞、非分離動詞 不定冠詞類 前置詞の格支配 完了時制と完了の助動詞	(2) (2) (2) (2)	前置詞に格支配があることを知り、英語と対照して理解出来るようになる。ドイツ語特有の分離動詞、非分離動詞を運用出来るようになる。
後期中間	再帰動詞、再帰代名詞 比較表源、zu 不定詞 報道のドイツ語、過去人称変化 接続詞、副文	(2) (2) (2) (1)	形容詞の比較変化を習得し、語学のデータ読み取り試験が比較表現の問題であることを知る。ドイツ語の副文では動詞定形が後置されることを学ぶ。動詞の時制を適切に使えるようになる。
後期末	受動態 形容詞の格変化 関係代名詞 未来時制 接続法	(1) (2) (2) (1) (2)	形容詞の格変化の法則を理解できるようになる。格変化の暗記は必須ではない。関係代名詞を運用出来るようになる。動詞の法について洞察を深め、接続法を使えるようになる。
合計 30 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	それ行け、ドイツ語！ アクセス独和辞典	櫻井麻美、信岡資生 在間進 et al.	第三書房 三修社

	書名:	著者:	発行所:
参考書	必携ドイツ文法総まとめ【改訂版】 知的生産の技術	中島悠爾・平尾浩三・朝倉巧 梅棹忠夫	白水社 岩波書店

評価方法と基準	期末試験を 2 回行う。通年で一人 3 回、授業時間ごとに数人ずつ教科書から暗唱試験を行う。暗唱試験に関しては合格点に達しない場合は合格点に達するまで、日を変えて繰り返し挑戦してもらう。自発的再挑戦も認める。必要に応じて小テストも実施する。夏休み明けを期限として、課題図書のレポートを課す。期末試験 2 回分を 50%、口頭試験分を 30%、小テスト及びレポートを 20% 配分して最終評価とし、60% 以上を合格とする。
オフィスアワー	木曜日１６：００～１７：００ドイツ語教員室にて。その他随時。

教科目名: 保健・体育　　　　　　　　　(**Health and Physical Education**)

担当教員: 小野寺　敦・本間仁志

学年・学科/専攻名: 5　年　全学科

単位数・授業時間: 必修　1　単位　前期　週 (前期　2　) (後期　　) 時間 (合計　30　時間)

単位種別: 履修単位　　鶴岡高専学習・教育目標: (B) (　) (　)

授業の概要		
選択制授業を通して、心身共に健全な能力を養い、ひとりひとりが生涯において心豊かな生き方の基礎を培う。 個性を重視し、「自ら選ぶ」ことと「自ら学ぶ」学生の視点を重く捉え、自己学習力を身につけ、生涯スポーツに生かす。 関連科目:　保健、生物、現代社会		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．選択制種目 (7) １）　サッカー ２）　バドミントン ３）　バレーボール ４）　陸上（長距離走）	１．－ １）～４） ・簡単な管理運営ができ、ゲームなどが支障なくできる能力をより高める。 ・各種目のルール解説と競技の運営、安全な管理について知識をより身につける。 ・授業を通して仲間との交流を深め、他と協調し思いやる心を育み、社会性を養う。
前期末	２．選択制種目 (6) １）バレーボール・ソフトバレー ２）バスケットボール ３）バドミントン ４）サッカー ５）ソフトボール ６）卓球 ７）テニス ３．民謡踊り　（ 花笠音頭 ） (2)	２．－ １）～７） ・簡単な管理運営ができ、ゲームなどが支障なくできる能力をより高める。 ・各種目のルール解説と競技の運営、安全な管理について知識をより身につける。 ・授業を通して仲間との交流を深め、他と協調し思いやる心を育み、社会性を養う。 ３．県を代表する花笠音頭の踊りを正確に理解し、身体で表現することの楽しさを身につけ、郷土愛を深める。
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: Active Sports	著者:	発行所: 大修館書店
評価方法と基準	各種目毎に、個人的技能・集団的技能の到達度、競技ルール・規則等の理解について、それぞれの競技特性に応じた観点から評価し、点数化する。その際、日常の取り組みの様子についても評価を含め、学期を通しての総合的な評価になるよう配慮する。（出欠席状況を含む参加態度２０％、実技到達度８０％）また、学期内に授業で取り上げた種目数が複数の場合には、それぞれの点数の合計を種目数で割り、学期の実技点数とする。		
オフィスアワー	講義実施日の１２：３０～１３：００		

教科目名: ドイツ語 (**German**)

担当教員: 窪 田 眞 治

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 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

ドイツで発行される新聞・雑誌の記事を講読する。Die Zeit 誌等の科学、技術関連の記事を読むことから始める。授業の進行状況に応じて、後期は違うテクストを扱うことになる予定。

関連科目: 英語 I、英語 II

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	初級文法の復習、まとめ 小テスト 報道記事の講読	(2) (1) (4)	報道記事のタイトルの語学上の特徴を理解し、読むに値する記事かどうか、判断出来るようになる。報道記事の中での固有名詞の扱いに日本と欧米で違いがあることを意識し、書き手の姿勢の違いを学ぶ。
前期末	報道記事の講読	(8)	報道記事に多く見られる、接続法を用いた間接引用文を適切に把握出来るようになる。報道文の中に描かれた社会関係が、欧米と日本とで異なることを学ぶ。
後期中間	報道記事の講読 小テスト	(6) (1)	予定は報道記事の講読であるが、進捗状況によってはその他のジャンル、例えば文学テキストを読む可能性もある。
後期末	報道記事の講読	(8)	予定は報道記事の講読であるが、進捗状況によってはその他のジャンル、例えば文学テキストを読む可能性もある。
	合計 30 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書	Kreuzung 新アポロン独和辞典	小野寿美子、中川明博、西巻丈児 根本道也 et al.	朝日出版社 同学社
参考書	必携ドイツ文法総まとめ【改訂版】 知的生産の技術	中島悠爾・平尾浩三・朝倉巧 梅棹忠夫	白水社 岩波書店
評価方法と基準	期末試験を２回行う。通年で一人３回、授業時間ごとに数人ずつ指定テキストの暗唱試験を実施する。暗唱の再挑戦も認める。夏休み明けを期限として、課題図書のレポートを課す。期末試験２回分を 50%、口頭試験分を 35%、レポートを 15% 配分して最終評価とし、60% 以上を合格とする。設備上の準備が個人として可能な学生に関しては、指定テキストの音読を画像データ (または録音データ) として定期的に提出、提出内容が一定水準を超えていればこれをもって口頭試験に代える。		
オフィスアワー	木曜日１６：００～１７：００ドイツ語教員室にて。その他随時。		

教科目名: 語学演習（畑江） (**Language Seminar**)

担当教員: 畑 江 美 佳

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 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: (F) ( ) ( )

授業の概要

本授業では、ビジネス英会話を学びます。仕事上で起こる様々なシチュエーション（電話、会議、問い合わせ、海外旅行手配、海外からのお客様の応対など）を、どのような英語コミュニケーション・スキルを用いて対処していくかを学習します。ストーリーのある会話の聴き取り、必要な語彙や表現の習得、さらに、パートナーと実際に会話をして英語でのコミュニケーション能力を育成します。

関連科目: 工業英語、英語表現法

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1. I'm in the computer business. 2. No, he's the boss! 3. This is where we have lunch.	(2) (2) (2)	Students will be able to: talk about jobs. introduce people. explain office layout.
前期末	4. Can I use your phone? 5. How about some coffee? 6. Can you meet me at the airport? 7. I'll take care of it. 前期末試験	(2) (2) (2) (2) (0)	Students will be able to: give instructions. make arrangements. talk about travel plans. make requests. offer to help.
後期中間	8. What are the sales figures? 9. Do you have an e-mail address? 10. I'd like to work overseas. 11. What's your job like?	(2) (2) (2) (2)	Students will be able to: talk about sales. take telephone messages. check information. discuss future plans. talk about themselves.
後期末	12. Would you like me to fax you the details? 13. What's the budget for the website? 14. I'll meet you at the north exit. 15. Good luck in your new job! 後期末試験	(2) (2) (2) (2) (0)	Students will be able to: talk about things they have and haven't done. make comparisons. ask for and give travel advice. talk about preferences. make a short speech.
	合計 30 週		

教科書	書名: Passport to Work	著者: Angela Buckingham	発行所: Oxford University Press
参考書	書名: 英和辞典や電子辞書を持参のこと。	著者:	発行所:
評価方法と基準	前期末試験 30 %、学年末試験 30 %、授業への取り組み 20 %、提出物 20 %により、総合的に評価する。		
オフィスアワー	授業日の１２：３０～１３：００、１６：００～１７：００		

教科目名: 語学演習（田邊） (**Language Seminar**)

担当教員: 田 邊 英一郎

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 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: (F) ( ) ( )

授業の概要

TOEIC 対策がこの授業の中心です。目標スコアは 450 点以上です。これまで学習した単語や連語、文法、構文を復習しながら、問題演習を行います。問題演習では、TOEIC によく出題される単語や連語を多く覚えることに加えて、できるだけ要領よく正解を選ぶスキルを体得することも目指します。

関連科目: 工業英語

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	Unit 1 Daily Life Unit 2 Places Unit 3 People Unit 4 Travel	(2) (2) (2) (2)	・日常生活、場所、職業名、旅行に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・品詞を正しくかつ即座に区別することができる。
前期末	Unit 5 Business Unit 6 Office Unit 7 Technology Unit 8 Personnel 前期末試験	(2) (2) (2) (2) (0)	・ビジネス、オフィス、テクノロジー、人事に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・文の構造が正しくかつ即座に把握できる。
後期中間	Unit 9 Management Unit 10 Purchasing Unit 11 Finances Unit 12 Media	(2) (2) (2) (2)	・経営、売買、金融、メディアに関する基本的な単語の意味が分かる。 ・リスニング、リーディングを問わず、4 割以上の正解率で、できるだけ迅速に答を選ぶことができる。
後期末	Unit 13 Entertainment Unit 14 Health Unit 15 Restaurants 学年末試験	(2) (2) (2) (0)	・娯楽、健康、外食産業に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・リスニング、リーディングを問わず、5 割以上の正解率で、できるだけ迅速に答を選ぶことができる。

合計 30 週

	書名:	著者:	発行所:
教科書	SUCCESSFUL KEYS TO TOEIC TEST 2	水本篤史他	桐原書店
参考書			

評価方法と基準	前期末試験 20 %、学年末試験 20 %、小テスト 15 %、授業への取り組み 15 %および TOEIC(IP)30 %で総合的に評価する。 評価に利用する TOEIC のスコアは、これまでに受検した TOEIC のスコアでなく、今年度（平成 22 年度）に受検した TOEIC のスコアとする。
オフィスアワー	授業日放課後

教科目名: 語学演習（阿部） (**Language Seminar**)

担当教員: 阿 部 秀 樹

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 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: (F) ( ) ( )

授業の概要
実用英検や TOEIC 等の外部試験の結果から時に散見される不振の原因が語彙力と構文力の不足と思われる現状に鑑み、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。進度は 1 週あたりおよそ 100 語。個人差を考慮しても各週 2 時間程度の自習自習時間が必要と思われる。
関連科目: 英語 I,II、工業英語

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	Part I (1-500) Part II (501 - 800)	(4) (4)	・基本語 500 に関しては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。付随の CD には各語彙の音声しかないので、授業での音読練習を経て、流暢に読み上げることができる。 ・例文に示された日本語訳を手がかりに、各語彙のコロケーションを意識した英文表現ができる。
前期末	Part II (801 - 1000) Part III (1001 -1500) Part IV (1501 - 1700) 前期末試験	(2) (3) (2) (0)	・基本語 500 を踏まえて、中間の 1700 語を目指すが学習方針に変わりはなく、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。外国人が聞いてわかる程度の流暢な読み上げることができる。 ・前回 8 週間の学習に続いて、各語彙のコロケーションを意識した英文表現ができる。
後期中間	Part IV (1701 - 2000) Part V (2001 - 2500)	(3) (5)	・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。
後期末	Part VI (2501 - 3000) Part VII (3000 - 3300) 学年末試験	(5) (0)	・最終 3300 語を目指した学習の総決算。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。意思疎通に支障がない程度の流暢な読み上げができる。 ・プリント演習でも、コロケーションを意識した英文表現が完全にできるようになる。
	合計 30 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	前期末試験 30 %、学年末試験 40 %、授業への取り組み 15 %および提出物 15 %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 まで		

教科目名: 語学演習（主濱） (**Language Seminar**)

担当教員: 主 濱 祐 二

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 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: (F) ( ) ( )

授業の概要

Have you ever wanted to watch and understand foreign movies directly through English? In this class, we will challenge this task. We will practice listening skill by watching some famous movies. You may think it is difficult to understand language spoken in the movies, but, don't worry, we will begin with easy scenes to understand. ∗ This is an e-learning course and will be taught mainly in English.

関連科目: 英語 I（4 年次)、英語表現法

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	Course Guidance for the 1st Semester The Devil Wears Prada (Part 1) 〃 (Part 2) 〃 (Part 3 〃 (Part 4) 〃 (Part 5) 〃 (Part 6) 〃 (Part 7)	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	Through the course, you will be able to: 1. Listen to the conversation and write down some keywords of the story. 2. understand basic words about daily life and fashion 3. write your opinion about the difficulty and importance of job/work.
前期末	The Lord of the Rings 1 (Part 1) 〃 (Part 2) 〃 (Part 3) 〃 (Part 4) 〃 (Part 5) 〃 (Part 6) 〃 (Part 7) The 1st Term-end Exam	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (0)	Through the course, you will be able to: 1. Listen to the conversation and write down some keywords of the story. 2. understand basic words about adventure and fantasy. 3. write your opinion about human desire and the importance of friendship.
後期中間	Course Guidance for the 2nd Semester Pay It Forward (Part 1) 〃 (Part 2) 〃 (Part 3) 〃 (Part 4) 〃 (Part 5) 〃 (Part 6) 〃 (Part 7)	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	Through the course, you will be able to: 1. Listen to the conversation and write down some key phrases of the story. 2. understand basic words about school life and social activity. 3. write your opinion about social problems in Japan and the importance of our contribution to the society.
後期末	The Chronicles of Narnia 1 (Part 1) 〃 (Part 2) 〃 (Part 3) 〃 (Part 4) 〃 (Part 5) 〃 (Part 6) 〃 (Part 7) Fianl Exam	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (0)	Through the course, you will be able to: 1. Listen to the conversation and write down some key phrases of the story. 2. understand basic words about fantasy worlds. 3. write your opinion about the importance of promise and courage.
	合計 30 週		

教科書	書名: no textbook needed	著者:	発行所:
参考書	書名: DVDs used in the course	著者:	発行所:
評価方法と基準	Two Exams 60%, Small Quiz 20%, Homework 20%		
オフィスアワー	Anytime is OK, but you should e-mail me for appointment in advance: shuhama@tsuruoka-nct.ac.jp		

専　門　科　目

（平成22年度　第1・2・3学年に係る教育課程）

物質工学科									
区分		授業科目	単位数	学年別履修単位数					備考
				1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目		情報処理	1	1					
		情報処理演習	2	1				1 *(二)	
		計算機実習	1				1 *(二)		
		応用数学	4				4		
		応用物理	4			2	2		
		物質工学概論	1	1					
		物質工学特別講義	1					1	
		基礎化学演習	2	2					
		物理化学	4			2	2		
		分析化学	2		2				
		機器分析	2				2		
		無機化学	4			2	2		
		有機化学	4			2	2		
		生物化学	2				2		
		基礎生物学	2			2			
		計測制御	1					1	
		環境とエネルギー	1					1	
		工業英語	2				1	1	
		機械工学概論	1					1	
		電気工学概論	1				1		
		材料化学	2				2		
		化学工学	3			1	2		
		工業化学特論Ⅰ	1		1				
		工業化学特論Ⅱ	1		1				
		物質化学実験	10		3	5	2 *(三)		
		物質工学基礎研究	1				1 *(三)		
		物質工学演習	1				1 *(二)		
		卒業研究	12					12	
		創造実習	1		1				
		物質工学ゼミ	1				1 *(二)		
		外国語雑誌会	1					1 *(二)	
		履修単位数小計	76	5	8	16	28	19	
	物質コース	電気化学	2				2 *(一)		
		無機材料化学	2					2 *(一)	
		有機電子論	2					2 *(一)	
		反応工学	2				2 *(一)		
		材料工学実験	1				1 *(三)		
	生物コース	生物工学基礎	2				2 *(一)		
		生物物理化学	2					2 *(一)	
		バイオテクノロジー	2					2 *(一)	
		分子生物学	2				2 *(一)		
		生物工学実験	1				1 *(三)		
		履修単位数小計	9				5	4	
必修選択科目		錯体・有機金属 有機材料化学	1 1					1	
		半導体工学 薬学概論	1 1				(1) *(一)	(1) *(一)	
		履修単位数小計	1以上				(1)	1以上	
履修単位数合計			86以上	5	8	16	33以上	24以上	

＊ 印は学則第13条3項に基づく学修単位

＊(一) は講義, ＊(二)は演習,ゼミ, ＊(三)は実験,実習である

専　門　科　目

（平成22年度　第4・5学年に係る教育課程）

物質工学科								
区分	授業科目	単位数	学年別履修単位数					備考
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	情報処理	2	2					
	情報処理演習	1					1 *(二)	
	計算機実習	1				1 *(二)		
	応用数学	4				4		
	応用物理	4			2	2		
	物質工学概論	1	1					
	物質工学特別講義	1					1	
	基礎化学演習	2	2					
	物理化学	4			2	2		
	分析化学	2		2				
	機器分析	2				2		
	無機化学	4			2	2		
	有機化学	4			2	2		
	生物化学	2				2		
	基礎生物学	2			2			
	計測制御	1					1	
	環境とエネルギー	1					1	
	工業英語	2				1	1	
	機械工学概論	1					1	
	電気工学概論	1				1		
	材料化学	2				2		
	化学工学	3			1	2		
	工業化学特論Ⅰ	1		1				
	工業化学特論Ⅱ	1		1				
	物質化学実験	10		3	5	2 *(三)		
	物質工学基礎研究	1				1 *(三)		
	物質工学演習	1				1 *(二)		
	卒業研究	12					12	
	創造実習	1		1				
	物質工学ゼミ	1				1 *(二)		
	外国語雑誌会	1					1 *(二)	
	履修単位数小計	76	5	8	16	28	19	
物質コース	電気化学	2				2 *(一)		
	無機材料化学	2					2 *(一)	
	有機電子論	2					2 *(一)	
	反応工学	2				2 *(一)		
	材料工学実験	1				1 *(三)		
生物コース	生物工学基礎	2				2 *(一)		
	生物物理化学	2					2 *(一)	
	バイオテクノロジー	2					2 *(一)	
	分子生物学	2				2 *(一)		
	生物工学実験	1				1 *(三)		
	履修単位数小計	9				5	4	
必修選択科目	錯体・有機金属	1					1	
	有機材料化学	1						
	半導体工学	1				(1) *(一)	(1) *(一)	
	薬学概論	1						
	履修単位数小計	1以上				(1)	1以上	
履修単位数合計		86以上	5	8	16	33以上	24以上	

＊ 印は学則第13条3項に基づく学修単位

*(一) は講義, *(二)は演習,ゼミ, *(三)は実験,実習である

教科目名: 情報処理 (**Information Processing**)

担当教員: 鈴 木 徹

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要		
コンピュータについて興味を持ち、有用な道具として扱える基礎技術を習得する。 関連科目: 情報処理演習		

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．Windows の基本操作 2．タイピングソフトによる日本語入力の習熟（授業時間以外の集中練習が必要） 3．文書作成ソフトの基本操作 1 （前期中間試験）	(3) (2) (2) (1)	情報センター・パソコンの利用ルール・マナーの理解 OS の基本動作・操作手順の理解。 タイピングソフトの使用方法を学び、入力目標速度を目指す。 基本操作の理解、文書の入力・編集・保存・印刷の方法を学ぶ。 化学式の入力方法を学ぶ。
前期末	4．表計算ソフトの基本操作 1 5．電子メールの基本操作 6．文書作成ソフトの基本操作 2 （前期末試験）	(3) (2) (2) (0) (6)	基本操作の理解、マウス及びキー操作を学び、ワークシートへの入力。 表計算の手順をグラフの作成方法を学ぶ。ファイルの保存と印刷方法を学ぶ。 電子メールの設定と文章、添付ファイルの送受信について理解する。 簡単な文書を入力し A4 に見栄え良く編集できる方法を学ぶ。 表計算で作成したグラフや表を文書中へ利用方法を理解する（タイピングソフトの練習効果を実技入力で確認する）
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

教科書	書名: 入門 情報リテラシー	著者: 高橋・松永・若松・黒田 共著	発行所: コロナ社
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	中間試験 30 %、期末試験 40 %、タイプ習熟度 20 %、受講態度 10 %を総合的に評価し、50 点以上を合格とする。 タイプソフト習熟度はソフトの進捗と、実技入力（小テスト）を行う。		
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: 情報処理演習　　(**Practice on Information Processing**)

担当教員: 鈴　木　　徹

学年・学科/専攻名:　1　年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修　1　単位　後期　週 (前期　) (後期　2　) 時間 (合計　30　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (D) (　) (　)

授業の概要

コンピュータの主要ソフトである、文書作成、表計算、プレゼンテーションの使い方を学び、各ソフトを利用した報告技術の習得を目指す。

関連科目:　情報処理

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	1．文書作成ソフトでのレポート作成	(2)	文書の中での表作成、グラフ、写真等の操作を学び、実験の報告書等の作成を学ぶ。
	2．表計算の基本操作２	(2)	縦横計算、並び替え等の表計算の操作方法を学ぶ。
	3．表計算ソフトの関数１	(3)	簡単な関数の利用方法を理解する。
	（後期中間試験）	(1)	
後期末	4．表計算ソフトの関数２	(3)	関数を組み合わせて使用する方法を理解する。
	5．プレゼンテーションソフトの基本操作	(3)	プレゼンテーションの基本操作を学び、簡単なプレゼンを作成・発表する（グラフ、イラスト、写真等の利用）。
	6．周辺機器の利用方法（デジタルカメラ、スキャナー）	(1)	報告書をより見やすい（ビジュアル化）文書にするための周辺機器の利用方法を学ぶ。
	（学年末試験）	(0)	
	合計 15 週		

教科書	書名: 入門　情報リテラシー 一部自作	著者: 高橋・松永・若松・黒田　共著	発行所: コロナ社
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	中間試験 30 %、期末試験 40 %、提出物 20 %、受講態度 10 %を総合的に評価し、50 点以上を合格とする。		
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: 物質工学概論 (**Introduction to Material Engineering**)

担当教員: 物質工学科全員

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (C) ( ) ( )

授業の概要
物質工学概論では、物質工学科の勉強が、卒業後の進路とどのように関係しているのかという自覚の育成を目的としている。この講義では、色々な実験や講義を通して、5 年間の勉学と世の中との関連性を示す。始めに卒業後の進路状況を述べ、次に物質工学科の各先生による関連分野の講義や実験を聞いたり体験したりして、物質工学の意義を学ぶ。講義内容は順序不同である。 関連科目: 化学、物質化学実験

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．物質工学概論を始める前に 1．1 物質工学科って何？ 1．2 レポートの書き方／化学と道徳 2．物質・材料系 2．1 携帯カイロを作る 2．2 葉っぱにメッキする	 (2) (2) (2) (2)	(1) 各テーマについて課題問題や整理されたレポートが書ける。自分で調べて理解したことを報告できる。
前期末	2．3 人工の糸を作る 2．4 身の回りの繊維の話 2．5 人工イクラ 2．6 体温を感じる高分子	(2) (2) (2) (2)	(1) 各テーマについて課題問題や整理されたレポートが書ける。自分で調べて理解したことを報告できる。
後期中間	2．7 化学工学についての話題 3．生物・環境系 3．1 生命について 3．2 DNA を見てみよう 3．3 スライムを作ろう	(2) (2) (2) (2)	(1) 各テーマについて課題問題や整理されたレポートが書ける。自分で調べて理解したことを報告できる。
後期末	3．4 酸っぱい酢 3．5 ミジンコの観察 4．その他 4．1 物質工学概論の総括	(2) (2) (2)	(1) 各テーマについて課題問題や整理されたレポートが書ける。自分で調べて理解したことを報告できる。
合計 30 週			

教科書	書名: プリント	著者:	発行所:
参考書	書名: 適宜指示する	著者:	発行所:
評価方法と基準	各テーマごとの講義に関するレポート 100 %により達成度を総合評価する。 総合評価５０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: 基礎化学演習 (**Exercises in Elementary Chemistry**)

担当教員: 佐 藤 司

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) (E) ( )

授業の概要			
化学の基礎（物質の構造、物質の状態、物質の変化）について、主に演習問題の解説を中心とした講義をおこない、理解を深めさせるとともに、基本的な化学計算ができる能力を養う。 関連科目: 化学、工業化学特論 I			
	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．中学理科の復讐 2．物質の成り立ち 3．原子の成り立ち 4．物質と化学式	(1) (2) (2) (2)	1．溶解度、酸・アルカリ、原子・酸化と還元について理解できる。 2．単体、混合物、化合物、同素体の区別ができる。 3．原子核、電子の数、同位体、イオン式が理解できる。 4．電子式、組成式、分子式が理解できる。
前期末	5．物質の量の表し方 6．物質の状態と結合 7．気体の性質 8．溶液の性質	(2) (2) (3) (1)	5．原子量、分子量、物質量、濃度の計算ができる。 6．粒子間に働く力と状態変化の関係を理解する。 7．ボイルの法則・シャルルの法則・気体の状態方程式を使った計算ができる。 8．溶解度や再結晶、種々の濃度計算ができる。希薄溶液の性質を理解する。
後期中間	8．溶液の性質の続き 9．化学変化と熱の出入り 10．酸と塩基、pH 11．中和反応と塩の性質	(2) (2) (1) (2)	8．沸点上昇、凝固点降下、浸透圧の計算ができる。 9．いろいろな反応熱を説明することができ、熱化学方程式から反応熱を求めることができる。 10．酸と塩基を説明できる。pH を求めることができる。塩の性質を理解する。 11．中和反応に基づく酸または塩基溶液の濃度の算出ができる。
後期末	12．酸化と還元 13．酸化剤と還元剤 14．金属のイオン化傾向 15．電池と電気分解	(1) (2) (2) (3)	12．酸化反応と還元反応を説明できる。 13．酸化還元反応を書くことができる。 14．金属のイオン化傾向を覚える。 15．電池反応を理解する。ファラデーの法則を用いた計算ができる。
合計 30 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	プロジェ化学 I・II 新版 化学 I・化学 II	大日本図書編 渡辺正他	大日本図書 大日本図書
参考書	書名: 理解しやすい化学 I・II	著者: 戸嶋直樹、瀬川浩司	発行所: 文英堂
評価方法と基準	数項目毎に試験をおこなう。試験はいずれも 100 点満点としその平均点（80 %）および演習課題の提出（20 %）により総合的に評価をおこなう。総合評価 50 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: 分析化学　　　　　　　　　　(**Analytical Chemistry**)

担当教員: 阿 部 達 雄

学年・学科/専攻名:　2 年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修　2 単位　通年　週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (A) (D) (　)

授業の概要
すべての化学の基礎となる溶液の濃度、その量的な取り扱いおよび分析化学における化学平衡などについて学習し、溶液中でどのような反応が起きているのかを化学反応式で書けるようにする。 重量分析および容量分析の基礎となる理論を中心に講義する。 関連科目: 物質化学実験（分析化学実験）、機器分析

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．分析化学の基礎 (1) 分析化学とは何か (2) 溶液と濃度 (3) 数値の取り扱い 2．重量分析について 前期中間試験	 (2) (2) (1) (2) (1)	1．分析化学の基礎となる溶液の％濃度、モル濃度、規定濃度が理解できる。 併せて、分析化学で取り扱う数値の有効桁数が理解できる。 2．重量分析について、溶解度積、沈殿の濾過・洗浄、沈殿形・秤量形が理解できる。
前期末	3．弱電解質の電離平衡 (1) 質量作用の法則と電離 (2) ｐＨと水のイオン積 (3) 電離度と電離定数 (前期末試験)	 (2) (2) (3)	3．弱電解質の電離平衡について、質量作用の法則と電離平衡及び水のイオン積を理解したうえで、電離度・電離定数・溶液の濃度とｐＨの相互関係が理解でき、計算問題が解ける。
後期中間	(4) 共通イオンの影響と緩衝作用 (5) 酸・塩基・塩と塩の加水分解 4．容量分析について (1) 中和滴定法 (2) キレート滴定法 (3) 沈殿滴定法 後期中間試験	(2) (2) (1) (1) (1) (1)	共通イオンの影響と緩衝作用について理解し、緩衝溶液のｐＨが計算できる。 酸・塩基・塩について理解し、塩の加水分についてその溶液のｐＨが計算できる。 4．容量分析について 中和滴定法キレート滴定法・沈殿滴定法の原理と方法について理解できる
後期末	(4) 酸化還元滴定法および酸化還元反応 (5) 中和滴定曲線の作り方 5．その他の分析法について （学年末試験）	(4) (2) (1)	酸化と還元について酸化数の増減・電子の授受について理解できる。また酸化還元滴定法の原理と方法を理解し、その化学反応式が書ける。 5．定性分析やその他の初歩的な機器分析法について理解できる。

合計 30 週

	書名:	著者:	発行所:
教科書	クリスチャン　分析化学（基礎編）	原口　紘鮱（監訳）	丸善
参考書	分析化学 分析化学 改訂版	阿藤　質 黒田 六郎, 渋川 雅美, 杉谷 嘉則	培風館 裳華房

評価方法と基準	前期中間試験 20 %・前期末試験 25 %・後期中間試験 25 %・学年末試験 30 %をもって総合的に評価し、50 点以上を合格とする。
オフィスアワー	平日の１６：００ ～ １７：００

教科目名: 工業化学特論 I　　(**Introduction to Industrial Chemistry I**)

担当教員: 戸 嶋 茂 郎

学年・学科/専攻名: 2 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (C) ( ) ( )

授業の概要
工業化学に関する専門を学ぶために必要な基礎について学習する。おもに無機物質の化学ならびに有機化合物の化学について解説をおこなう。 関連科目: 基礎化学演習、無機化学、有機化学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．無機物質の化学 (1) 周期表と元素の性質 (2) 非金属元素の性質 A．希ガス B．ハロゲン C．酸素・硫黄 前期中間試験	 (3) (1) (1) (2) (1)	1．酸素化合物と水素化合物について、周期表と関連づけて説明できる。 2．希ガス、ハロゲン、酸素・硫黄について、その単体と主要な化合物の性質・特徴を理解する。
前期末	(2) 非金属元素の性質（続き） D．窒素・リン E．炭素・ケイ素 (3) 典型金属元素の性質 A．アルカリ金属元素 B．2族元素 C．両性元素 前期末試験	 (2) (1) (1) (1) (2)	1．窒素・リン、炭素・ケイ素について、その単体と主要な化合物の性質・特徴を理解する。 2．アルカリ金属元素および2属元素について、その単体と主要な化合物の性質・特徴を理解する。 3．両性元素について、その単体と主要な化合物の性質・特徴を理解する。
後期中間	(4) 遷移金属元素の性質 A．鉄とその化合物 B．銅・銀とその化合物 C．イオンの確認と分離 後期中間試験	 (2) (2) (2) (1)	1．鉄、銅、銀の単体と主要な化合物の性質・特徴を理解する。 2．金属イオンの確認方法および分離方法を理解し、説明できる。
後期末	2．有機化合物の化学 (1) 有機化合物の特徴と分類 (2) 脂肪族炭化水素 (3) 酸素を含む化合物 学年末試験	 (3) (2) (3)	1．有機化合物の特徴を理解する。 2．有機化合物の分子式および構造式の決定ができる。 3．脂肪族炭化水素について、結合様式と化合物の特徴を理解する。 4．酸素を含む有機化合物の性質や反応性を理解する。
合計 30 週			

教科書	書名: 化学 I プロジェ化学 I・II	著者: 白石振作他 大日本図書編	発行所: 大日本図書 大日本図書
参考書	書名: 理解しやすい化学 I・II	著者: 戸嶋直樹、瀬川浩司	発行所: 文英堂
評価方法と基準	前期中間試験 (20%)、前期末試験 (20%)、後期中間試験 (20%)、学年末試験 (25%) および課題提出 (15%) で、目標到達度を総合的に評価する。総合評価 50 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: 工業化学特論 II　(**Introduction to Industrial Chemistry II**)

担当教員: 飯 島 政 雄

学年・学科/専攻名: 2 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (C) ( ) ( )

授業の概要

乙４類危険物取扱者の資格試験取得を目指し、その試験範囲から特に基礎的な化学を中心に危険物の性質や取扱法について理解を深める。授業では例題や演習問題を多く取り入れ、知識を確実なものにしていく。

関連科目: 化学、物質工学演習

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．危険物取扱者の種類と資格試験 ２．物理学と化学の基礎知識 ２．１　基礎物理および基礎化学 ２．２　燃焼の基礎知識 ２．３　消火に関する基礎知識 前期中間試験	(1) (3) (2) (1) (1)	・物理変化と化学変化を区別でき、化学の基礎的な一般法則や用語を説明できること。 ・燃焼の三要素と態様を理解し、爆発限界および燃焼限界、引火点などの燃焼に関する物性値の意味を理解できること。 ・消火機構と消火剤の種類について説明できること。
前期末	３．危険物の性質と火災予防および消火方法 ３．１　第４類以外の危険物 ３．２　第４類危険物 ４．危険物に関する法令 ４．１　消防法 ４．２　危険物の規制に関する政令・規則 前期末試験	 (1) (2) (2) (2) (0)	・第１類から６類の危険物の性質と特性、および取扱上の注意を説明できること。 ・第４類危険物の質と特性、取扱上の注意、および適切な消火方法を説明できること。 ・危険物に関する法令上の用語の定義、および重要な法令を説明できること。
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

教科書	書名: 乙４類危険物取扱者受験教科書	著者: 藤本博之	発行所: 向学院
参考書	書名: 乙４類これだけ！危険物試験合格大作戦	著者: 奥吉新平	発行所: 弘文社
評価方法と基準	前期中間試験 40 %、前期末試験 40 %、小テスト 20 %によって総合評価する。 総合評価 50 点以上を合格とし、試験問題のレベルは教科書の演習問題や実際の資格試験と同程度とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00～17:00		

教科目名: **物質化学実験** (**Experiments of Material Chemistry**)

担当教員: 阿部達雄・森永隆志・三上貴司

学年・学科/専攻名: 2 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修得 3 単位 通年 週 (前期 3) (後期 3) 時間 (合計 90 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (A) (C) (D)

授業の概要

前期は、最初に実験の基本操作そして陽イオンおよび陰イオンの定性分析実験を通して代表的な元素の性質・特徴等の理解ともに実験の基本操作を修得させる。その後、分析化学の授業内容が実際の実験で確認できるようにするために、重量分析実験、後期に入って容量分析実験を行う。この実験を通して定量的に、正確に実験できる能力を身につけさせる、併せてレポートの書き方についても指導する。

関連科目: 分析化学、機器分析

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1． 実験の基本操作 2． 陽イオンの定性分析 (説明) (1) 陽イオン１族の各個反応と系統分析 (2) 陽イオン３・４族の各個反応 (3) 陽イオン３族の系統分析 (4) 陽イオン５族の各個反応	(2) (1) (1) (1) (1) (1)	1．分析実験で必要な沈殿生成、ろ過、洗浄等の基本操作ができる。 2．陽イオンの定性分析として代表的な元素（Ag,Pb,Fe,Al,Zn,Cr,Mn,Ni,Co,Ca,Mg,Ba,Na,K) の各個反応実験を行い、各元素の性質が理解できる。さらに一部の元素の系統分析を行い、分離確認操作ができる。
前期末	3．陰イオンの定性分析 4．重量分析（説明） (1) 直示天秤の使い方とるルツボの恒量 (2) ガラスフィルターを用いる塩化物イオンの定量 (3) 硫酸銅中の結晶水、銅および硫酸の定量	(1) (1) (1) (1) (4)	3．代表的な陰イオン５種の定性分析を行い、その性質が理解できる。 4．重量分析で、直示天秤の使い方を修得し、ルツボの恒量、硫酸銅中の結晶水および硫酸の定量の操作ができる。 ガラスフィルターを使う重量分析もできる。
後期中間	5．容量分析（説明） (1) 中和滴定法 硫酸の定量 (2) キレート滴定法 水の硬度測定 (3) 沈殿滴定法 海水中の Cl イオンの定量	(1) (2) (2) (2)	5．容量分析の、中和滴定法、キレート滴定法、沈殿滴定法、酸化還元滴定法を、未知試料により標準溶液の調製が正しいことをチェックしたうえで、左記テーマの定量分析操作ができる。また、滴定を通して指示薬、終点の判 別法、滴定の反応式等を理解できる。
後期末	(4) 酸化還元滴定法 (過マンガン酸カリウム滴定) 6．その他の分析法（説明） (1) 円形クロマトグラフィー (2) 原子吸光分析 (3) イオンクロマトグラフィー (4) 電位差滴定 (5) 吸光光度分析	(2) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	6．その他の分析法について、 いくつかの機器分析について実験を行い、試料調製の大切さと機器分析の概略を理解できる。

合計 30 週

教科書	書名: 分析化学 自作テキスト	著者: 阿藤 質	発行所: 培風館
参考書	書名: ベーシック分析化学実験	著者: 片山幸士・木曽祥秋（編著）	発行所: 化学同人
評価方法と基準	レポート７０％、実験技術３０％をもって総合的に評価して５０点以上を合格とする。		
オフィスアワー	平日の１６：００～１７：００		

教科目名: 創造実習　　　(**Creating Practice**)

担当教員: 三　上　貴　司

学年・学科/専攻名: 2　年　物質工学科

単位数・授業時間: 必修　1　単位　後期　週 (前期　) (後期　2　) 時間 (合計　30　時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (A) (　) (　)

授業の概要
創造性を高め応用力・技術力を磨くことを目標に、2 つの課題についての問題解決能力を磨く。1 つのテーマをコンテスト形式で長期にわたる実用的な創造についの課題（A)、もう一つの課題は、実験技術の向上について挑戦する課題（B）である。課題は、それぞれ最初の授業で示され、図書館とインターネットでの調査および持っている知識を統合して多面的に問題解決にあたる。 関連科目: 物質工学概論（1 年)、物質化学実験（2 年)、物質化学実験（3 年)

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	課題発表（課題 A、課題 B） 問題解決のための資料収集（課題 A、課題 B） 計画作成（課題 B） 計画書のプレゼンテーション（課題 B） 計画の修正（課題 B） 実験（課題 B）	(1) (2) (1) (1) (1) (1)	発表された課題について、今までの学校での授業で教わった知識や図書館、インターネット等で集めた知識を整理できる。 知識を総合的にまとめて、提案された課題に合わせて的確な計画書を完成できる。 計画した実験を実際に行い、的確に操作できる。
後期末	計画作成（課題 A） 計画書のプレゼンテーション（課題 A） 計画の修正（課題 A） 実験（課題 A） コンテスト（課題 A）	(2) (1) (2) (2) (1)	完成した実験計画のプレゼンテーションできる。 他の人の意見を参考に計画の修正できる。必要な装置と部品、消耗品等をまとめられる。 実験工作を完成させて、課題コンテストに参加できる。
合計 30 週			

教科書	書名:	著者:	発行所:
参考書	書名: 化学便覧	著者: 日本化学会　編	発行所: 丸善
評価方法と基準	収集した資料の報告書 20 %と、実験計画のプレゼンテーション 30 %、コンテスト結果 50 %で総合評価する。 総合評価で５０点以上を合格とする。		
オフィスアワー	月～金曜日の 16:00～17:00		

教科目名: 応用物理　（ **Advanced Physics** ）

担当教員: 鈴　木　建　二

学年・学科/専攻名: 3　年　物質工学科

単位数・授業時間: 必修　2　単位　後期　週（ 前期　）（ 後期　4　）時間（ 合計　60　時間 ）

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

授業の概要
3年前期の「物理」に引き続き、「光の性質・光の干渉・回折」および「レンズの写像公式」を学ぶ。「原子・電子と物質の性質」についても学修する。授業形態は講義・問題演習である。学習を通して基本事項を理解し、物理現象を系統的、理論的にとらえる能力を養う。 関連科目: 物理｛2・3年)、応用物理（4年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	1. 光 1−1. 光の性質, 光の速さ, 偏光 光の反射・屈折, 全反射2. 光 光の散乱, 光の分散 1−2. レンズ 凸レンズ・凹レンズ、写像公式	 (4) (3)	1−1. 光の性質, 光の速さ, 光の反射・屈折, 全反射など、光についての基本的性質を理解することができる。関連した問題が解ける。 1−2. 凸・凹レンズの性質、写像公式を理解し説明ができる。関連した問題が解ける。
後期末	1−3. 光の干渉と回折 ヤングの干渉実験、回折格子 薄膜による干渉 2. 原子・電子と物質の性質 2−1. 電子 2−2. 原子の構造 2−3. 固体の性質と電子	(3) (2) (2) (1)	1−3. ヤングの実験の干渉条件式を導出できる。回折格子の原理、薄膜による干渉について理解し説明ができる。関連した問題が解ける。 2−1. 陰極線の研究から、電子の発見に至った歴史的経緯について理解することができる。 2−2. 物質波、ラザフォードの原子模型、ボーアの理論について理解し説明できる。 2−3. 固体が結晶と非晶質から成ることを理解し、結晶の種類について説明することができる。X線回折や半導体の基礎的事項について理解することができる
合計　週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	高等学校 物理 I 高等学校 物理 II	國友正和 他 國友正和 他	数研出版 数研出版
参考書	書名: 問題集「トライアル物理 I」「同 II」 新訂物理図解	著者: 数研出版編集部 中村・吉沢監修	発行所: 数研出版 第一学習社
評価方法と基準	後期中間試験30%、学年末試験40%、および（随時行う小テスト+レポート+授業への取り組み姿勢）30%で総合評価する。総合評価50点以上を合格とする。 試験問題は各達成目標に即した内容で、問題のレベルは教科書の問題および問題集の A・B 問題程度のものを出題する。		
オフィスアワー	授業実施日の16：00〜17：00		

教科目名: 物理化学　　　　　　　　　　(**Physical Chemistry**)

担当教員: 飯 島 政 雄

学年・学科/専攻名: 3 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) ( )

授業の概要
化学のもとになっている物理的な原理を理解するとともに、原子構造や物質の状態変化、化学平衡や反応速度について理解を深める。1 年目は特に気体の性質と熱力学第一～第三法則を中心に詳しく学ぶ。 関連科目: 化学、物理、物理化学（4 年次）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	物理化学への導入 1．気体の性質 ・状態方程式 ・気体運動モデル ・実在気体 前期中間試験	(1) (2) (2) (2) (1)	1．SI 単位系を理解し、使用できる。 2．気体の状態方程式を用いて気体の圧力や体積を求めることができる。 3．分子量や温度が変わったときの分子の平均速度を計算できる。 4．実在気体の状態方程式特徴や違いを説明できる。
前期末	2．熱力学第一法則 ・エネルギーの保存 ・内部エネルギーとエンタルピー 3．熱化学 ・物理変化のエンタルピー ・化学変化のエンタルピー 前期末試験	 (2) (1) (2) (2)	1．内部エネルギーの意味と熱力学第一法則の内容を説明でき、可逆および不可逆過程での気体膨張に伴う仕事量を求められる。 2．物質の相転移や温度変化に伴うエンタルピー変化を計算できる。 3．熱化学方程式を組み合わせて、目的とする反応のエンタルピー変化を算出できる。
後期中間	4．熱力学第二法則 ・エントロピー ・第二法則 ・エントロピーの計算 ・外界のエントロピー 後期中間試験	 (1) (2) (3) (1) (1)	1．エントロピーの定義と意味を説明できる。 2．熱力学第二法則の内容を説明でき、系の状態変化に伴うエントロピー変化を計算できる。 3．外界のエントロピーと孤立系全体のエントロピー変化を計算できる。
後期末	・熱力学第三法則 ・ギブズエネルギー 5．純物質の相平衡 ・相転移の熱力学 ・相図 学年末試験	(1) (1) (2) (3)	1．熱力学第三法則の内容を説明できる。 2．ギブズエネルギーの定義と意味を説明できる。 3．ギブスエネルギーの温度、圧力による変化を計算できる。 4．相図で与えられた温度、圧力のもとでの相の種類を判別できる。 5．クラウジウスークラペイロンの式を用いて沸点や融点の圧力変化を計算できる。 6．相律について説明できる。
	合計 60 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	東京化学同人
参考書	アトキンス物理化学（上・下） バーロー物理化学（上・下）	P. W. Atkins G. M. Barrow	東京化学同人 東京化学同人

評価方法と基準	前期中間試験 20 %、前期末試験 20 %、後期中間試験 20 %、学年末試験 20 %、および各章での課題レポート 20 %により総合評価し、50 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: 無機化学　　(**Inorganic Chemistry**)

担当教員: 森 永 隆 志

学年・学科/専攻名: 3 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) ( )

授業の概要		
化学は自然科学のかなめの位置を占めている。とりわけ無機化学は基礎を支える点で重要である。ここでは、周期表を基本に物質の類似性や関連性を見いだし、系統的な解釈を理解する。 関連科目: 化学、基礎化学演習、工業化学特論 I		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1．元素と周期表 1-1 元素の起源と原子の構成 (2) 1-2 周期表 (2) 1-3 元素の一般的性質と周期性 (2) (中間試験) (1)	元素の起源を理解し、原子の構成と周期表を説明できる。 原子の大きさや、電子親和力、イオン化エネルギー、電気陰性度など、元素の一般的性質と周期性について整理説明できる
前期末	2．分子とそのモデル 2-1 共有結合 (3) 2-2 共有結合と軌道 (2) 2-3 分子の立体構造と極性 (3) (前期末試験) (0)	基本的には原子核の正電荷と軌道電子の負電荷との間の静電気引力によって原子同士が結合する、という本質を理解する。 化学結合は ① 原子軌道どうしが重なり合い電子を共有して形成される共有結合、② イオン間の静電引力によるイオン結合、および、③ 金属陽イオンの格子とその間を自由に動き回る価電子との相互作用による金属結合、の３種がある。ここでは、共有結合の仕組みと結合形成によって生まれた分子の構造や性質について説明でき、分子の立体構造と極性、分子の対称性を説明できる。
後期中間	3．イオン性固体と金属 3-1 結晶構造 (3) 3-2 イオン性固体 (2) 3-3 金属および類金属 (2) (中間試験) (1)	イオン結合と金属結合の仕組みと、結合形成によってできた物質の構造や性質を説明できる。固体の結晶構造を分類し、それがどんな因子によるか説明できる。イオン性固体の格子エネルギーが計算できる。
後期末	4．基礎無機反応 4-1 酸と塩基 (2) 4-2 酸化と還元 (2) 4-3 溶媒 (3) (学年末試験) (0)	アーレニウスとブレンステッド、ルイスによる酸-塩基の定義を説明できる。イオン化傾向を理解し、酸化還元電位、標準水素電極を説明できる。
合計 30 週		

教科書	書名: 基本無機化学 第２版	著者: 荻野博、飛田博実、岡崎雅明	発行所: 東京化学同人
参考書	書名: 基礎無機化学 無機化学序説	著者: J.D.Lee 中原、小森田、中野、鈴木	発行所: 東京化学同人 東京化学同人
評価方法と基準	定期試験（中間試験２回、期末試験２回）を行う。また原則毎時間授業はじめに小テストを行う。定期試験７０％（１５％＋１５％＋２０％＋２０％）と小テスト３０％で評価し、総合評価５０点以上を合格とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00〜18:00		

教科目名: 有機化学 (**Organic Chemistry**)

担当教員: 佐 藤 貴 哉

学年・学科/専攻名: 3 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) (E) ( )

授業の概要
有機化学は炭素化合物に関する学問である。有機化合物の名称や構造、専門用語、各種の反応について詳細に解説する。始めに比較的単純な構造の飽和炭化水素 (アルカン) の命名法や構造を学び、有機化合物の基礎的な事項を理解し習得する。次いで不飽和炭化水素 (アルケンやアルキン) を取り上げ、付加反応や脱離反応を学ぶ。芳香族化合物、有機化合物の立体化学について理解し、代表的な有機反応について例をあげて説明出来る様に成ることを目的とする。 関連科目: 化学（２年)、有機化学（４年)

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1) 構造と結合　1-1) 原子の構造 1-2) メタンの構造と混成軌道と σ-結合 1-3) エチレンの構造と混成軌道と π-結合 1-4) アセチレンの構造と混成軌道 1-5) 酸と塩基 2) 飽和炭化水素　2-1) アルカンの命名 2-2) アルカンの構造 2-3) シクロアルカンと立体構造 中間試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	1)σ-結合と π-結合の違いを説明できる。 2) 酸と塩基の定義を説明できる。 3) 官能基の構造と名称を判別できる。 4) 炭素数 10 個までのアルカンの名称を答えられる。 5) 任意のアルカンの名称と構造式を相互変換できる。
前期末	3) 不飽和炭化水素　3-1) アルケン 3-2) アルケンの E-, Z-異性体 3-3) アルケンへの付加反応と Markovnikov 則 3-4) 付加反応生成物の立体構造と反応機構 3-5) アルケンの酸化反応 3-6) 共役ジエンと共鳴について 3-7)Diels-Alder 反応とラジカル重合 3-8) アルキンの命名、構造、反応 前期末試験	 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	6) シクロアルカンの立体構造を説明できる。 7) アルケンまでの名称と構造式を相互変換できる。 8) アルケンの反応の主生成物を予想できる。 9) アルケンの E-, Z-異性体を判別できる。 10) ラジカル重合の仕組みを理解している。 11) アルケンポリマーの種類と原料が判別できる。 12) アルキンまでの名称と構造式を相互変換できる。 13) アルキンまでの反応の主生成物を予想できる。
後期中間	4) 芳香族化合物　4-1) ベンゼンについて 4-2) 芳香族化合物 (o-, m-, p-異性体) 4-3) 芳香族求電子置換反応 4-4) その他の芳香族求電子置換反応 4-5)Friedel-Crafts 反応 (アルキル化とアシル化) 4-6) 芳香族求電子置換反応 4-7) 置換基効果と配向性 4-8) 芳香族化合物の酸化と還元 中間試験	(1) (1) (2) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	14) 芳香族化合物の名称と構造式を相互変換できる。 15) 芳香族求電子置換反応の主生成物を予想できる。 16) 共鳴について理解している 17) 芳香族までの名称と構造式を相互変換できる。 18) 芳香族までの反応の主生成物を予想できる。 19) 芳香族求電子置換反応の反応機構を説明できる。
後期末	4-9) 多環式芳香族化合物 5) 立体化学　5-1) キラリティーと光学活性 5-2) 絶対配置と R-, S-異性体 5-3) ジアステレオマー 5-4) メソ化合物とラセミ体 学年末試験	(1) (1) (1) (1) (1)	20) 立体化学の用語を説明できる。 21) 絶対配置 (R-, S-異性体) を判別できる。
	合計 30 週		

教科書	書名: マクマリー　有機化学概説	著者: マクマリー著　伊東・児玉訳	発行所: 東京化学同人
参考書	書名: マクマリー有機化学 (上、中、下)	著者: マクマリー著　伊東・児玉訳	発行所: 東京化学同人
評価方法と基準	前期中間試験 15%、前期末試験 20 %、後期中間試験 25%、学年末試験 40% で達成度を総合評価する。総合評価５０点以上を合格とする。各中間試験、前期末試験は、各達成目標に則した内容の問題を出題する。学年末試験は授業全体を出題範囲とする。試験問題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～ 18:00, その他の日は随時		

教科目名: 基礎生物学　(**Basic Biology**)

担当教員: 南　淳

学年・学科/専攻名: 3 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要
生物科学の基礎的な事項と考え方について学ぶ。前半では生物の体内での物質やエネルギーの変換について基礎的なことを学ぶ。後半では動物や植物が体内の恒常性を維持するしくみと、外部からの刺激に応じて反応するしくみについて学習する。 関連科目: 生物、生物化学、生物工学基礎

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	細胞の構造と機能 酵素のはたらき エネルギー代謝と ATP 呼吸 前期中間試験	(1) (2) (1) (3) (1)	酵素の性質について理解している。ATP の役割、異化と同化とは何かについて理解している。呼吸の意味と、好気呼吸の 3 つの段階および嫌気呼吸で起こっていることを説明できる。
前期末	同化ー光合成ー 同化ー窒素同化ー 体液とその循環 体液による生体防御 前期末試験	(3) (1) (2) (1)	光合成の意義と、光合成の各過程で起こっていることを説明できる。窒素の同化について細菌や植物の働きを理解できている。恒常性の維持のしくみについて理解している。体液の種類やその働き、循環系のはたらきについて説明できる。体液による生体防御のしくみについて理解している。
後期中間	排出と腎臓の働き 内分泌系による調節 自律神経系による調節 恒常性の維持 後期中間試験	(1) (3) (1) (2) (1)	排出と腎臓の働きについて説明できる。内分泌系による調節のしくみと自律神経系による調節のしくみ、そしてそれらによる恒常性の維持について説明できる。
後期末	眼の構造とその働き 神経細胞の興奮とその伝導・伝達 筋肉の構造と働き 神経系と脳 反射 動物の行動のしくみ 学年末試験	(2) (1) (1) (2) (1) (1)	眼の構造とその働きについて理解している。神経細胞の興奮の伝導・伝達について理解している。筋肉の構造と働きについて理解している。神経系の進化、ヒトの脳の働き、脊髄の構造、反射について理解している。走性や本能行動など動物の行動のしくみについて説明できる。
	合計 30 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書	高等学校生物 II 高等学校生物 I	毛利、勝見ほか 毛利、勝見ほか	三省堂 三省堂
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	前期中間試験 20%、前期末試験 20 %、後期中間試験 20%、学年末試験 30%、小テスト・課題提出と質疑応答（10%）により評価する。 50 点以上を合格点とする。		
オフィスアワー	授業実施日の 16 時-17 時		

教科目名: **化学工学** (**Chemical Engineering**)

担当教員: 三 上 貴 司

学年・学科/専攻名: 3 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要
化学工学は化学プラントの設計、運用に不可欠な学問である。その対象は化学工場だけでなく、医療から地球全体を対象とした規模まで非常に幅が広い。このような化学工学を学ぶ上で基本である単位や物質・エネルギー収支などを充分に理解させ、その後に移動現象の1つである流体の流れを扱う。理論式の理解を深めるため、例題や演習を課する。 関連科目:

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．化学工学とは何か 2．化学工学の基礎 2．1 単位系と単位 2．2 単位の換算 2．3 組成と濃度 （前期中間試験）	 (1) (2) (2) (1) (1)	(1) 化学工学の重要性が理解できる。 2）ＳＩ単位系が理解できる。 3）単位を正しく扱える。 3）単位換算ができる。 4）混合物の組成を正しく表せる。 5）溶液の濃度を正しく表せる。
前期末	2．4 物質の状態 2．4．1 状態図 2．4．2 理想気体と実在気体 2．5 物質収支 2．5．1 物質収支の取り方 2．5．2 物理操作と物質収支 （前期末試験）	 (2) (2) (2) (2) (0)	1）状態図が理解でき、臨界点が判別できる。 2）理想気体の状態方程式を用いた計算ができる。 3）圧縮係数を用いた実在気体の計算法が理解できる。 4）物質収支を適用して未知の量を求めることができる。 5）蒸留などの物理操作の物質収支計算ができる。
後期中間	2．5．3 化学反応を伴う物質収支 燃焼の計算 2．6 エネルギー収支 2．6．1 熱収支 （後期中間試験）	 (3) (3) (1)	1）転化率、過剰反応物質、限定反応物質が理解できる。 2）燃焼ガス組成から燃料組成、燃料組成から燃焼ガス組成を計算できる。 3）空気過剰率の計算ができる。 4）気体の加熱に要する熱量を計算できる。
後期末	3．移動現象 3．1 移動現象と相似性 3．2 流体の流れ 3．2．1 流体と流れ 3．2．2 流速分布 3．2．3 エネルギー収支 （学年末試験）	 (1) (2) (2) (3) (0)	1）移動現象とそれらの相似性が理解できる。 2）連続の式が理解できる。 3）粘性係数が理解できる。 4）レイノルズ数と流れの状態の関係が理解できる。 5）円管内の流速分布が理解できる。 6）全エネルギー収支式、ベルヌーイの式が理解できる。
合計 30 週			

教科書	書名: 化学工学概論	著者: 大竹伝雄	発行所: 丸善
参考書	書名: 化学工学への招待	著者: 高松武一郎	発行所: 朝倉書店
評価方法と基準	中間試験 (35 %)・期末試験 (35 %)、レポート (30 %) を総合的に評価し、50 点以上を合格とする。定期試験問題のレベルは教科書の例題、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 16：30〜17：00		

教科目名: 物質化学実験 (生物)　　(**Experiments of Material Chemistry**)

担当教員: 竹田真敏・南　淳

学年・学科/専攻名: 3　年　物質工学科

単位数・授業時間: 必修得　5　単位　通年　週 (前期　5　) (後期　5　) 時間 (合計　150　時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (B) (C) (　)

授業の概要
生物の観察や生物を用いた実験、生体物質の化学的分析実験を行うことにより、生物学、生物化学への理解を含め、生物工学の実験手法の基礎を修得させる。 関連科目: 生物（一般科目 2 年)、基礎生物学（3 年)、生物化学（4 年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	生物実験に関する諸注意・レポートの作成法 植物の採集、観察と同定/実体顕微鏡による観察 顕微鏡観察（原形質分離・体細胞分裂） 生物化学実験（アミラーゼの性質） 生物化学実験（光合成色素の抽出と TLC および分光分析） 顕微鏡観察（空中微生物の培養と同定）	(1) (1) (1) (1) (1) (1)	生物の分類と調べ方について理解していること。顕微鏡の使い方を習得していること。細胞の性質や体細胞分裂について理解していること。生物からの物質の抽出と、薄層クロマトグラフィー・分光分析ができること。酵素の性質と分析のしかたを理解していること。微生物の性質や無菌操作について理解していること。
前期末			
後期中間			
後期末			
合計 6 週			

教科書	書名: 実験書を配布する　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	実験レポート 60 ％と実験への取り組み方 40 ％による。レポートの採点については、上記到達目標に達しているかということ、および実験目的、方法、結果、考察を含み、科学的な文章で書かれているかどうか、期日までに提出されているかどうかを評価する。 物質化学実験（無機化学）と物質化学実験（有機化学）と合わせて評価し、合格点は 50 点以上とする。
オフィスアワー	実験実施日の 16：00〜17：00

教科目名: **物質化学実験 (無機)** (**Experiments of Material Chemistry**)

担当教員: 粟野幸雄・森永隆志

学年・学科/専攻名: 3 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修得 5 単位 通年 週 (前期 5) (後期 5) 時間 (合計 150 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) (C) (D)

授業の概要

実験・観察を通して、無機化学への理解を深め、合わせて化学実験の手法の基礎を修得することを目標とする。

関連科目: 物質科学実験（２年)、物質科学実験（４年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	＜無機化学実験＞の部 「諸注意と実験テーマ解説」 「無機実験」 コバルト錯体の製造、ガラス細工	 (2) (4)	実験での心構えと実験内容を理解し、安全に実験できる。 無機化学の基本実験手法を修得し、実験装置と試薬の正しい取扱い方法ができる。 実験結果を的確にレポートにまとめることができ、
前期末	ミョウバンの製造、炭酸ナトリウムの製造、 シリカゲルの製造と吸湿実験 「実験結果発表会」	(2) (2) (2)	プレゼンテーションソフトを使っての発表ができる。
後期中間			
後期末			
合計 12 週			

教科書	書名: 自作プリントを使用する	著者:	発行所:
参考書	書名: 理工系大学基礎化学実験	著者: 東京工業大学化学実験室編	発行所: 講談社 サイエンティフィク
評価方法と基準	主にレポート（７０％）で評価、さらに実験態度・実験ノート（１０％）、 プレゼンテーション（２０％）で総合評価する。総合評価５０点以上を合格とする。		
オフィスアワー	授業実施日の１６時から１７時までの間		

教科目名: **物質化学実験 (有機)** (**Experiments of Material Chemistry**)

担当教員: 佐藤貴哉・瀬川 透

学年・学科/専攻名: 3 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修得 5 単位 通年 週 (前期 5) (後期 5) 時間 (合計 150 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) (C) ( )

授業の概要

この講義では、主に有機化合物を対象に、その安全な取扱い方法や実験操作の基本について習得することを目的としている。有機化合物の分離精製法や簡単な分析法、同定、抽出、合成など、様々な実験操作を通して、有機化合物の性質や取扱い方法について学ぶ。また、実験結果の整理や考察を通して、各実験テーマの理解を深め、報告書の作成方法も学ぶ。

関連科目: 有機化学、物理化学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	1. 有機実験に関する諸注意 2. 蒸留 (単蒸留・分別蒸留・共沸蒸留) 3. 結晶化と融点測定 4. 薄層クロマトグラフィー 5. 有機定性分析 (窒素・硫黄・ハロゲン) 6. 紅茶からカフェインの抽出	(1) (1) (1) (1) (1) (1)	1．有機化合物の取扱い方法を習得している。 2．蒸留の仕組みを理解している。 3．融点の測定方法を習得している。 4．有機物の抽出方法を習得している。 5．実験装置を構築することができる。
後期末	7. 酢酸エチルの合成 8. アルデヒド・ケトンの分析法 9. スルファニルアミドの合成 10. ポリ酢酸ビニルの合成と性質 11. アルドール縮合 12. 有機実験全体のまとめと解説	(1) (1) (1) (1) (1) (1)	6．実験の手順を整理し、実験を行うことができる。 7．実験後の適正な廃液処理方法を習得している。 8．有機合成における収率の計算ができる。 9．実験内容を理解して、結果をまとめることができる。 10. 実験テーマに沿った報告書を作成できる。

合計 12 週

教科書	書名: 有機化学実験	著者: フィーザー／ウィリアムソン	発行所: 丸善
参考書	書名: 適宜紹介する。	著者:	発行所:
評価方法と基準	この講義は、レポートの内容 (実験結果、全体のまとめ方、考察の仕方、読みやすさ、問題の解答) ９０％、授業態度１０％で評価する。 但し、全体の評価は、生物実験、無機実験の成績と総合して行い、５０点以上を合格とする。		
オフィスアワー	毎週木曜日の１６：００ 〜 １７：００		

教科目名: 計算機実習 (**Practicce on Computer**)

担当教員: 鈴 木 徹

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 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（演習） 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要

コンピュータの基本操作をベースに、技術計算、集計、分析、グラフ化等の実践的な能力を習得する。化学記号を含む文書と分析結果、画像等をまとめる手法を習得する。

関連科目: 情報処理、情報処理演習、計算機実習

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	１．コンピュータ操作の復習 文書作成ソフトでの化学式の作成 表計算ソフトでの化学計算式の作成、組み立て ２．データベースと表計算（ファイル処理）	(3) (1) (1) (2)	１．コンピュータの基本操作を確認し、メール送受信ができるように環境を整備する。 化学計算式を Excel で作成する。 計算結果を文書で利用する。 ２．データファイルの形式を理解し（テキストファイル、CSV ファイル等）、ファイルの読み込み方法を習得する。
後期末	３．データの操作（並び替え、抽出） ４．集計で使用する基本関数の把握 ５．データ分析機能活用（ピボットテーブル他） （学年末試験）	(2) (3) (3) (0)	３．オートフィルタ、並び替えによるデータの抽出 ４．関数を利用した統計データの集計、解析 ５．ピボットテーブル機能を理解し、利用できるようにする。
合計 15 週			

教科書	書名: Excel(5) データの集計と分析を極める	著者: 早坂清志	発行所: 毎日コミュニケーションズ
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	期末試験（60 %）、提出物（15 %）、小テスト（10 %）、受講態度（15 %）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	授業実施日の 12 : 30 から 13 : 00、または 16 : 00 から 17 : 00		

教科目名: **応用数学** (**Applied Mathematics**)

担当教員: 上 松 和 弘

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 4 単位 通年 週 (前期 4) (後期 4) 時間 (合計 120 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) ( )

授業の概要
重積分、複素数、微分方程式、ラプラス変換についての知識の定着をはかり、応用力を鍛える。確率・統計のの基本的な概念を身につける。演習、レポート、小テストなどによって、理解を深め、思考力と計算力を高める。 関連科目: 数学 I(２・３年)

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．重積分 (１)累次積分 (２)重積分の定義と計算 (３)積分の順序変更 (４)重積分による体積の計算 (５)極座標による重積分の計算 2．微分方程式 (１)微分方程式の意味	 (1) (2) (1) (1) (1) (1)	1．重積分 (１)重積分の意味がわかる。 (２)累次積分の計算ができる。 (３)積分順序の変更ができる。 (４)体積が求められる。 (５)極座標による重積分の計算ができる。 2．微分方程式 (１)微分方程式の意味が理解できる。
前期末	(２)変数分離形 (３)同次形 (４)１階線形微分方程式 (５)完全微分方程式 (６)定数係数２階線形微分方程式 (７)微分方程式の応用 (前期末試験)	(1) (1) (1) (1) (3) (1) (0)	(２)変数分離形の微分方程式が解ける。 (３)同次形の微分方程式が解ける。 (４)１階線形微分方程式が解ける。 (５)完全微分方程式が解ける。 (６)定数係数２階の微分方程式が解ける。 (７)微分方程式の簡単な応用例が理解できる。
後期中間	3．複素数 (１)複素数の計算 (２)複素数の極表示 (３)ド・モアブルの定理 4．ラプラス変換 (１)ラプラス変換の定義と性質 (２)ラプラス逆変換	 (1) (1) (2) (2) (2)	3．複素数 (１)複素数の簡単な計算ができる。 (２)複素数の極表示ができる。 (３)ド・モアブルの定理を使いこなすことができる。 4．ラプラス変換 (１)ラプラス変換の定義と性質が分かる。 (２)簡単なラプラス逆変換ができる。
後期末	(３)微分方程式への応用 5．確率・統計 (１)平均・分散・標準偏差 (２)回帰直線・相関係数 (３)確率と確率分布 (４)二項分布 (学年末試験)	(2) (1) (1) (2) (1) (0)	(３)ラプラス変換を使って微分方程式が解ける。 5．確率・統計 (１)平均・分散・標準偏差を理解し、計算できる。 (２)回帰直線と相関係数を理解し、計算できる。 (３)確率・確率分布の意味と性質を理解できる。 (４)二項分布の期待値と分散が計算できる。
合計 30 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	新編 高専の数学３ 第２版 新訂 応用数学	田代嘉宏・難波完爾 高遠節夫 他	森北出版 大日本図書
参考書	書名: 基礎解析学(改訂版)	著者: 矢野健太郎・石原繁	発行所: 裳華房
評価方法と基準	前期末試験２０％、学年末試験２０％、その他授業中に行うテスト(課題テスト・小テスト等)３０％、レポート２０％、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。各試験においては達成目標に即した内容を出題する。試験問題の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: 応用物理　（ **Advanced Physics** ）

担当教員: 吉木宏之・岡崎幹郎

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週（前期 2 ）（後期 2 ）時間（合計 60 時間）

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

授業の概要			
科学技術の基礎である物理学の方法論を、講義・問題演習を通して学び、物理現象を系統的・論理的に捉える能力の育成を目指す。また、微分、積分等の数学的手法を活用して問題を解析する能力を養う。前期は「質点の力学」、「静電場」、「電流と磁場」を、後期は現代物理の基礎である「(特殊）相対性理論」と「量子論」を学ぶ。 関連科目: 物理（２・３年)、応用物理（３年)、数学（１・２・３年)			

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．質点の速度・加速度	(2)	１．質点の位置ベクトルを時間微分することで、速度、加速度ベクトルを計算できる。
	2. 運動方程式	(3)	２．空気抵抗や時間に依存した力を受けて運動する質点の運動方程式を立て、それを解いて物理現象を把握できる。
	3. 仕事と運動エネルギー、保存力とポテンシャル	(2)	３．質点に与えられた仕事と運動エネルギーの関係を微積分を用いて理解する。ポテンシャルから保存力を導出できる。また、力学的エネルギー保存則から質点の位置や速度を算出できる。
	前期中間試験	(1)	
前期末	4. 電場と電位	(2)	４．電荷分布からガウスの法則を用いて電場と電位が算出できる。
	5. 静電容量とキャパシター	(2)	５．静電容量の概念やキャパシターの原理を理解し、蓄電量を算出できる。
	6. 電流と磁場	(2)	６．電流のつくる磁場に関するアンペールの法則を説明できる。電流が磁場から受ける磁気力を計算できる。
	7. 磁性体	(1)	７．磁性体の種類や実用例について説明できる。
	前期末試験	(0)	
後期中間	現代物理学　1. 特殊相対性理論		１．特殊相対性理論の基本的な考え方、用語を理解でき、基本的な問題を解くことができる。
	（１） ガリレイの相対性理論	(1)	
	（２） マイケルソン・モーレイの実験	(1)	
	（３） ローレンツ変換	(2)	
	（４） 時計の進み方、速度の変換則	(2)	
	（５） 質量・運動量・４元ベクトル	(1)	
	後期中間試験	(1)	
後期末	（６） 静止エネルギーと原子核反応	(2)	１.（６）静止エネルギーと原子核反応について、基本的な事項について理解し説明ができる。また、基本的な問題を解くことができる。
	２． 量子論		
	（１） 熱放射と量子仮説	(2)	２．量子論の基本的な事項について理解し説明ができる。また、基本的な問題を解くことができる。
	（２） 光電効果とコンプトン効果	(2)	
	（３） 原子核	(1)	
	学年末試験	(0)	
合計 30 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	物理学 自作プリント	小出昭一郎	裳華房
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	前期中間試験１０％、前期末試験２５％、後期中間試験１０％、学年末試験３０％、課題レポート１０％、授業の取組姿勢１５％で総合評価する。総合評価６０点以上を合格とする。		
オフィスアワー	授業実施日の１６：００〜１７：００		

教科目名: 物理化学　　(**Physical Chemistry**)

担当教員: 戸　嶋　茂　郎

学年・学科/専攻名:　4　年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修　2　単位　通年　週 (前期　2　) (後期　2　) 時間 (合計　60　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) (E)

授業の概要

化学のもとになっている物理的な原理を理解するとともに、物質の状態変化、化学平衡および反応速度について理解を深める。２年目はギブズエネルギーや化学ポテンシャルを学習し、混合物の状態変化や化学平衡を予測するための計算手法を習得する。さらに化学電池や反応速度式について学ぶ。

関連科目:　物理化学（３年)、物質化学実験 (４年)

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．混合物の性質 ・混合物の熱力学 ・束一的性質 ・混合物の相図 前期中間試験	 (2) (2) (2) (1)	１．化学ポテンシャルを理解する。 ２．ラウールの法則・ヘンリーの法則を理解する。 ３．凝固点降下や浸透圧などの束一的性質を理解し、計算ができる。 ４．混合物の相図を理解し、各相の存在比を求めることができる。
前期末	２．化学平衡 ・反応ギブズエネルギーと標準反応ギブズエネルギー ・平衡組成 ・平衡の移動 ・プロトン移動平衡 前期末試験	 (2) (2) (2) (2)	１．反応ギブズエネルギーと標準反応ギブズエネルギーを理解する。 ２．平衡組成を求めることができる。 ３．ルシャトリエの原理を理解する。 ４．平衡定数の温度変化を求めることができる。 ５．プロトン移動平衡を理解する。
後期中間	２．化学平衡（続き） ・塩の水溶液 ・溶解度平衡 ３．電気化学 ・溶液中のイオン ・化学電池 ・標準電位の応用 後期中間試験	 (1) (1) (2) (2) (1) (1)	１．弱電解質の pH および酸－塩基混合物の pH が計算できる。 ２．溶液中のイオンの挙動を理解する。 ３．電極反応をもとにして標準電位の計算ができる。 ４．電池の起電力から熱力学的パラメーターを求めることができる。
後期末	４．反応速度 ・経験的反応速度論 ・反応速度 ・反応速度の温度依存性 ・いろいろな反応様式 学年末試験	 (1) (2) (2) (2)	１．反応速度式を理解し、反応次数や速度定数を求めることができる。 ２．反応速度と温度の関連をアーレニウスの式に基づいて計算ならびに記述できる。

合計 30 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	東京化学同人
参考書	アトキンス物理化学　第６版	P.W.Atkins	東京化学同人
	バーロー物理化学	G.M.Barrow	東京化学同人

評価方法と基準	前期中間試験（20 %）、前期末試験（25 %）、後期中間試験（20 %）、学年末試験（25 %）および課題提出（10 %）で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: **機器分析** (**Instrumental Analysis**)

担当教員: 飯島政雄・瀬川 透

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

<table>
<tr><td colspan="3">授業の概要
各種機器分析法の原理と装置、実試料への応用等について講義する。また、いくつかの機器分析データの解析を行い試料中化合物の構造決定方法や、定量および定性分析の手法についても講義する。

関連科目: 分析化学、有機化学、無機化学</td></tr>
<tr><td></td><td>授業内容 (W)</td><td>達成目標</td></tr>
<tr><td>前期中間</td><td>1．機器分析序論
機器分析法の概要、特徴、種類など講義 (3)
2．吸光光度分析法 (2)
3．原子吸光分析法 (2)
これら分析法の原理、何が分かるか、応用法などについて講義する
（中 間 試 験） (1)</td><td>1．機器分析法の概要、特徴、種類などについて理解できる。
2．光吸収分析の基礎となる原理や試料の定量分析の応用等が理解できる。
3．原子吸光分析の原理、装置、定量法などが理解できる。</td></tr>
<tr><td>前期末</td><td>4．発光分光分析法（ＩＣＰ発光分析） (3)
5．Ｘ線分析法（蛍光Ｘ線分析法） (2)
6．熱分析法（ＴＧ，ＤＴＡ，ＤＳＣ法） (2)
これら分析法の原理、何が分かるか、応用法などについて講義する
（前 期 末 試 験）
（以上、瀬川担当）</td><td>4．原子発光の原理、ＩＣＰプラズマ発光の原理、定量法について理解できる。
5．蛍光Ｘ線の発生の原理や試料の定性、定量分析ついて理解できる。
6．熱分析によりどのような情報が得られるかを理解でき、ＴＧ・ＤＴＡ曲線の解析ができるようにする。
（以上、瀬川担当）</td></tr>
<tr><td>後期中間</td><td>7．ガスクロマグラフィー法 (2)
8．高速液体クロマトグラフィー法 (3)
9．紫外及び赤外吸収スペクトル法 (3)
これら分析法の原理、何が分かるか、応用法などについて講義する
（中 間 試 験） (1)</td><td>7．クロマトグラフィーの原理を理解し、ガスクロマグラフィー、高速液体クロマトグラフィーの装置と定性・定量について理解できる。
8．紫外吸収及び赤外吸収の原理を理解し、これらのスペクトルを解釈できる。</td></tr>
<tr><td>後期末</td><td>10．核磁気共鳴分析法 (3)
11．質量分析および GC-MASS 法 (2)
これら分析法の原理、何が分かるか、応用法などについて講義する
12．有機構造解析法概説 (2)
これら機器分析から得られる情報を用いて有機化合物の構造解析ができることを概説する。
（学 年 末 試 験）
（以上、飯島担当）</td><td>9．核磁気共鳴分析法の原理、何が分かるかおよび応用法などいついて理解できる。
10．質量分析および GC-MASS 法の原理、何が分かるかおよび応用法などについて理解できる。
（以上、飯島担当）</td></tr>
<tr><td colspan="3">合計 30 週</td></tr>
</table>

教科書	書名: 機器分析のてびき	著者: 泉ほか	発行所: 化学同人
参考書	書名: マクマリー有機化学概説	著者: 伊藤、児玉訳	発行所: 東京化学同人
評価方法と基準	定期試験 (前期 30 %、学年末 30 %)、中間テストまたは小テスト（前期 15 %、後期 15 %）、課題レポート・受講態度 (10 %) を総合的に評価し、60 点以上を合格とする。試験のレベルは達成目標に則した内容とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16：30〜17：30		

教科目名: 無機化学　　　　　　　　　　　　(**Inorganic Chemistry**)

担当教員: 粟 野 幸 雄

学年・学科/専攻名:　4 年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修　2 単位　通年　週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (C) (D) ( )

授業の概要		
化学は自然科学のかなめの位置を占めている。とりわけ無機化学は基礎を支える点で非常に重要である。この講義では、周期表を基本に物質の類似性や関連性を見いだし、系統的な解釈を学ぶ。個々の元素について各族ごとに理解を深める。 周期表上における諸性質の傾向とその理由を把握し、あまり親しみの無い元素についても性質を推定できること。 関連科目:　無機化学（３年)、錯体・有機金属		

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	I 典型金属の化学 1) s ブロック元素 (6) 前期中間試験 (1)	アルカリ金属とアルカリ土類金属について、電子構造と一般的性質、化学的性質を説明できること。
前期末	2) p ブロック元素 (4) II 非金属元素の化学 (4) 前期末試験 (0)	アルミニウムとガリウム、インジウム、タリウム、スズ、鉛、ビスマスについて、電子構造と一般的性質、化学的性質を説明できること。 水素とホウ素について、電子構造と一般的性質、化学的性質を説明できること。
後期中間	II 非金属元素の化学（続き） (4) III 遷移金属の化学 1) d ブロック元素 (3) 後期中間試験 (1)	炭素とゲルマニウム、窒素、リン、ヒ素、アンチモン、16 族元素、17 族元素、18 族元素について、電子構造と一般的性質、化学的性質を説明できること。 第１遷移系列元素について、電子構造と一般的性質、化学的性質を説明できること。
後期末	1) d ブロック元素（続き） (4) 2) f ブロック元素 (3) 学年末試験 (0)	第２、第３遷移系列元素について、電子構造と一般的性質、化学的性質を説明できる。 ランタノイドとアクチノイドについて、電子構造と一般的性質、化学的性質を説明できる。
合計 週		

	書名	著者	発行所
教科書	基本無機化学	荻野博、飛田博実、岡崎雅明 共著	東京化学同人
参考書	基礎無機化学	J.D.Lee	東京化学同人
	無機化学序説	中尾他著	東京化学同人

評価方法と基準	前期中間試験 20 ％、前期末試験 20 ％、後期中間試験 20 ％、学年末試験 20 ％、小テスト 20 ％で評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。試験問題のレベルは、教科書の章末問題と同程度とする。
オフィスアワー	講義実施日の 16:00〜18:00

教科目名: 有機化学 (**Organic Chemistry**)

担当教員: 瀬 川 透

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) (E) ( )

授業の概要

この講義では、3年生で学んだ有機化学の知識を基にして、官能基ごとに分類された有機分子の特性を理解し、それらに特徴的な反応に関する知識を習得する。始めにハロゲン化アルキルの命名法や構造と求核置換反応を学ぶ。次にアルコール類、カルボニル化合物、カルボン酸類、アミン類の順で取り上げ、最後に有機合成法について解説する。

関連科目: 無機化学、生物化学、数学 (図形)

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．これまでの復習 2．ハロゲン化アルキル (1) 命名法、合成と反応 (2) Grignard 試薬 (3) 求核置換反応 (4) 脱離反応 3．アルコールとエーテル (1) 命名法、アルコールの合成と反応	(1) (1) (1) (1) (1) (2)	1. アルカン、アルケン、アルキン、芳香族化合物の名称と反応を理解している。 2. ハロゲン化アルキルの名称と構造式を相互変換できる。 3. 求核置換反応の主生成物を予想できる。 4. 求核置換反応の特徴について理解している。 5. 脱離反応の主生成物を予想できる。 6. アルコール類の名称と構造式を相互変換できる。
前期末	(2) エーテル、エポキシドの合成と反応 (3) フェノール類、チオール類の合成と反応 4．アルデヒドとケトン (1) 命名法、カルボニル基の構造と性質 (2) アルデヒド、ケトンの合成と反応 (3) 求核付加反応 (Grignard 反応、Wittig 反応) 5．カルボン酸 (1) 命名法、カルボン酸の合成と反応 (前期末試験)	(1) (1) (1) (2) (1) (2)	1. アルコール類の反応の主生成物を予想できる。 2. エーテル類の反応の主生成物を予想できる。 3. フェノール類の反応の主生成物を予想できる。 4. カルボニル基の特徴について理解している。 5. アルデヒド、ケトン類の名称と構造式を相互変換できる。 6. アルデヒド、ケトン類の反応の主生成物を予想できる。 7. カルボン酸類の名称と構造式を相互変換できる。
後期中間	6．カルボン酸の誘導体 (1) 酸ハロゲン化物の合成と反応 (2) 酸無水物の合成と反応 (3) エステルの合成と反応 (4) アミドの合成と反応 (5) ニトリルの合成と反応 7．カルボニル化合物の置換反応と縮合反応 (1) ケト-エノール互変異性と α-置換反応 (2) アルドール縮合反応	 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	1. 酸ハロゲン化物の反応の主生成物を予想できる。 2. 酸無水物の反応の主生成物を予想できる。 3. エステル類の反応の主生成物を予想できる。 4. アミド類の反応の主生成物を予想できる。 5. ニトリル類の反応の主生成物を予想できる。 6. ケト-エノール互変異性について理解している。
後期末	(3) Claisen 縮合反応、Dieckmann 環化反応 (4) Michael 反応、反応のまとめ 8．アミン (1) 命名法、アミンの塩基性度 (2) アミンの合成と反応 (3) ジアゾニウム塩と Sandmeyer 反応 9．有機合成、まとめ (学年末試験)	(1) (1) (1) (1) (2) (2)	1. カルボニル化合物の置換反応の主生成物を予想できる。 2. カルボニル化合物の縮合反応の主生成物を予想できる。 3. アミン類の名称と構造式を相互変換できる。 4. アミン類の反応の主生成物を予想できる。 5. 簡単な有機化合物の合成法を反応式で書くことができる。

合計 30 週

教科書	書名: マクマリー 有機化学概説	著者: マクマリー著 伊東・児玉訳	発行所: 東京化学同人
参考書	書名: マクマリー有機化学 (上、中、下)	著者: マクマリー著 伊東・児玉訳	発行所: 東京化学同人
評価方法と基準	定期試験 (前期 30 %、学年末 40 %)70 %、小テスト 30 %で評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。 小テストは中間試験の時期に適宜実施する。学年末試験は授業全体を出題範囲とする。 試験問題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		

教科目名: 生物化学　(**Biological Chemistry**)

担当教員: 南　淳

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要

生物化学は生命を化学の言葉で理解する学問であり、20 世紀、最も発展した学問といえる。本授業では生物化学の基本事項と基礎的概念について講義する。前半では、生体を構成する物質である糖、タンパク質、核酸、脂質の構造そしてそれらの性質や生体内の働きについて説明する。後半では生体内での物質の変換である代謝について説明する。最後に生体での情報の伝達における分子の役割について説明する。

関連科目: 基礎生物学、分子生物学、生物工学基礎

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	生体分子の構造と機能ー低分子と高分子、化学結合 生体分子の構造と機能ー糖の基本構造 生体分子の構造と機能ー多糖の構造と機能 生体分子の構造と機能ーアミノ酸の構造と特性 生体分子の構造と機能ータンパク質の構造と機能 前期中間テスト	(1) (2) (1) (2) (1) (1)	(1) 生体を構成する低分子と高分子化合物の関係や化学結合について理解している。糖の基本構造や異性体について理解できており、代表的な単糖について覚えている。多糖の構造や機能について説明できる。タンパク質を構成する 20 種類のアミノ酸について覚えている。タンパク質の一次、二次、三次、四次構造について説明できる。タンパク質の様々な機能について例示できる。
前期末	生体分子の構造と機能ー核酸の構造と機能 生体分子の構造と機能ー遺伝情報の発現機構と RNA 生体分子の構造と機能ー脂質の構造と機能 前期末試験	(3) (2) (2) (0)	(1) に加えて、 (2) DNA と RNA の構成成分について、説明できる。DNA と RNA の構造をその機能と結びつけて理解している。脂質の構造について説明できる。
後期中間	生体分子の代謝ー酵素の機能 生体分子の代謝ー補酵素、酵素機能の調節 生体分子の代謝ー代謝とエネルギー 後期中間テスト	(2) (2) (2) (1)	(3) 酵素の共通した機能や性質について理解し、いくつかの酵素を例示できる。補酵素の役割とビタミンについて説明できる。酵素機能の調節のしくみとその意義について理解している。物質代謝とエネルギー代謝の関係について理解している。
後期末	生体分子の代謝ー化学浸透説と電子伝達系 生体分子の代謝ー解糖系と TCA 回路 生体分子の代謝ー脂質の代謝 生体分子の代謝ータンパク質とアミノ酸の代謝 生体分子の代謝ーカルビン回路 学年末試験	(3) (2) (1) (1) (1) (0)	(4) 解糖系、TCA 回路、電子伝達系について理解している。 光合成の過程について化学的に説明できる。タンパク質とアミノ酸の代謝、脂質の代謝の概要について、呼吸と結びつけて説明できる。 生体分子の構造と機能、と生体分子の代謝を関連づけて理解できている。

合計 30 週

教科書	書名: 生命の化学と分子生物学	著者: E.J.Wood ほか	発行所: 東京化学同人
参考書	書名: ヴォート基礎生化学	著者: 田宮ほか訳	発行所: 東京化学同人
評価方法と基準	前期中間テスト 15%、前期末試験 25%、後期中間テスト 15%、学年末試験 25%、課題提出と質疑応答 20% による。各試験の範囲は達成目標の通り。 60 点以上を合格点とする。		
オフィスアワー	授業実施日の 16:00〜18:00		

教科目名: 工業英語　(Technical English)

担当教員: 南 淳・佐藤 司

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要

1 月工業英検 3 級を受験するが、これに合格することを目標とする。工業英検 3 級問題集を用いて問題演習を行い、並行して、ハンドブックを用いて語彙力をつける。前期（佐藤司担当）は工業英検 3 級問題の語彙力、文法力が問われる I〜V について演習する。後期（南担当）は工業英検 3 級問題の VI（長文読解）、VII（英作文）について演習する。

関連科目: 英語、工業英語（5 年次）、外国語雑誌会

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	過去の工業英検 3 級出題問題の演習（語彙・文法）	(8)	工業英検 3 級の語彙力・文法力問題を 50% 正解できる。 科学技術分野の基礎単語 400 語を習得している。
前期末	過去の工業英検 3 級出題問題の演習（語彙・文法） （前期末試験）	(7)	工業英検 3 級の語彙力・文法力問題を 80% 正解できる。 科学技術分野の基礎単語 600 語を習得している。
後期中間	過去の工業英検 3 級出題問題の演習（長文読解・英作文）	(8)	工業英検 3 級の長文読解・英作文問題を 40% 正解できる。 科学技術分野の基礎単語 800 語を習得している。
後期末	過去の工業英検 3 級出題問題の演習（長文読解・英作文） 工業英検 3 級リハーサル （学年末試験）	(6) (1)	工業英検 3 級の長文読解・英作文問題を 70% 正解できる。 科学技術分野の基礎単語 1000 語を習得している。

合計 30 週

	書名:	著者:	発行所:
教科書	工業英語ハンドブック	日本工業英語協会	日本能率協会
	工業英検 3 級問題集	日本工業英語協会	日本能率協会
参考書	工業英検 3 級対策	日本工業英語協会	日本能率協会
	工業英検 3 級クリア	日本工業英語協会	日本能率協会

評価方法と基準	単語および文法に関する小テスト（20 %）、前期末試験（30 %）、後期随時おこなう全文和訳および英作文に関するホームワーク（20 %）学年末試験（30 %）で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: **電気工学概論** (**Introduction to Electrical Engineering**)

担当教員: 土 田 重 征

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 通年 週 (前期 1) (後期 1) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要			
電気・電子工学を修得する上で基礎となる電気用語や電気に関する諸法則、諸現象を理解し、それを基礎として電気回路の計算ができるようにする。また、計測や、電子回路のデバイスについても基礎知識を習得する。 関連科目:			
	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．直流回路 (1) 電流と電圧 (2) オームの法則 (3) 電気抵抗と抵抗の温度係数 (4) 電気抵抗の接続 2．直流回路の計算 (1) キルヒホッフの法則 (2) ブリッジ回路 (3) 電力と電力量 （前期中間試験）	(3) (4) (1)	直流回路における電圧、電流、抵抗について学び、オームの法則を理解し、基礎的な直流回路の計算ができるようにする。また、抵抗率温度係数が求められるようにする。 いろいろな直流回路の計算方法をマスターし、電力・電力量の計算ができるようにする。
前期末	3．電流と磁気 (1) 磁気 (2) 電流の磁気作用 (3) 磁気回路 （前期末試験）	(7) (0)	磁気現象に関し、用語、各種法則について理解する。電流の周りに生ずる磁界や磁気回路に関し、理解を深め、計算できるようにする。
後期中間	(4) 電磁力 (5) 電磁誘導 (6) 静電気 4．交流回路 (1) 交流の平均値、実効値、位相 (2) 交流のベクトル表示 （後期中間試験）	(3) (1) (3) (1)	フレミングの法則、電磁力の計算をマスターする。 ファラデーの電磁誘導の法則、レンツの法則を理解する。 静電気に関する技術用語、静電気の計算ができるようにする。 交流の平均値、実効値、位相、電圧電流のベクトル表示について理解する。
後期末	(3) 交流回路の計算と交流電力 (4) 三相交流、誘導電動機 5．半導体素子と電子回路 （学年末試験）	(3) (1) (3) (0)	リアクタンス、インピーダンスなどを用いた交流回路の計算ができるようにする。三相交流回路の簡単な計算、三相誘導電動機の原理について理解できるようにする。ダイオードと整流回路、トランジスタと増幅器について理解を深める。
合計 30 週			

教科書	書名: 電気基礎	著者: 稲垣栄一、大川芳郎、若山伊三郎	発行所: コロナ社
参考書	書名: 交流理論	著者: 田中謙一郎	発行所: 東京電機大学出版
評価方法と基準	小テスト、提出物等 (20 %)、前期中間試験 (20 %)、前期末試験 (20 %)、後期中間試験 (20 %)、学年末試験 (20 %) を総合的に評価し、総合得点 60 点以上を合格とする。各試験は、各達成目標に対応した内容の問題を出題する。試験問題のレベルは、各達成目標が確認できる程度とする。		
オフィスアワー	授業時に指示する。		

教科目名: 材料化学　　(**Material Chemistry**)

担当教員: 佐 藤　司

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (D) (E) ( )

授業の概要		
材料の性質を理解するために固体の内部構造、つまり原子中の電子構造を学び電子構造と化学的性質との関連を理解する。また、固体の原子配列および結晶構造解析法を習得する。さらに有機材料の基本物質である高分子化合物について概観する。すなわち、高分子の合成、構造と物性の一般的特徴について学ぶ。これらの特徴がいかにプラスチック、ゴム、繊維の機能につながっているかを学ぶ。 関連科目: 無機化学、無機材料化学、有機材料化学		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1. 材料化学とは 1.1 材料化学の要素 (1) 1.2 材料化学と技術との関連 (1) 2. 完全固体の構造 2.1 原子中の電子構造 (1) 2.2 電子構造と化学的性質 (1) 2.3 原子間力 (2) 中間試験 (1)	1. 材料の改善に内部構造の制御が重要である事を実例を基に説明できる。 2.1-2 ハイゼンベルクの不確定性原理を用いた計算ができる。ボーア模型から電子のエネルギーを見積もることができる。原子中の電子の量子数を記述できる。 2.3 ポテンシャルエネルギーの曲線を説明できる。
前期末	2.3 原子間力の続き (2) 2.4 結晶学的記述 (3) 2.5 結晶構造解析 (3) (前期末試験)	2.3 化学結合の種類と性質を説明できる。ポテンシャルエネルギーのくぼみから弾性定数や熱的性質を予測できる。 2.4-5. 14 種類のブラベー格子の中から代表的なものの特徴を記述できる。二つの最密充填構造を理解し、充填率や相転移に伴う体積変化、理論密度の算出できる。結晶方位やミラー指数を記述でき、ブラッグの法則を用いての結晶構造解析ができる。
後期中間	3. 高分子の合成と構造 3.1 高分子の概念 (2) 3.2 様々な合成反応 (2) 付加重合、重縮合、重付加、開環重合、付加縮合 3.3 付加重合各論 (2) ラジカル重合、イオン重合、配位アニオン重合 中間試験 (1)	3.1-3 モノマーの化学構造から、生成する高分子の化学構造を予想できる。 ラジカル重合の素反応を説明できる。イオン重合可能な開始剤、モノマーの構造を説明できる。配位重合の特徴を説明できる。立体規則性を説明できる。
後期末	3.4 平均分子量、分子量分布 (1) 3.5 高分子の構造 (2) 化学構造および固体構造の分類 4. 汎用性高分子の一般的特徴 4.1 熱的性質 (2) 4.2 加工方法およびプラスチック、ゴム、繊維 (1) 4.3 汎用高分子の全般的性質 (2) (学年末試験)	3.4-5 各平均分子量ならびに分布の計算が出来る。化学・固体構造の種類が理解でき構造の変化によって物性の違いを説明できる。 4.1-3 ガラス転移現象を説明できる。成形方法を説明できる。
	合計 30 週	

教科書	書名: 材料化学 I 高分子材料化学	著者: C.R. バレット 吉田泰彦他	発行所: 培風館 三共出版
参考書	書名: 材料化学概説 高分子科学の基礎	著者: 石井勇五郎 高分子学会	発行所: 朝倉書店 東京化学同人
評価方法と基準	前期・後期中間試験、前期期末試験、学年末試験結果すべてを平均し 60 点以上を合格とする。各試験においては達成目標に則した内容を出題する。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	授業日の 16：00〜17：00		

教科目名: **化学工学** (**Chemical Engineering**)

担当教員: 清 野 惠 一

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 2) (後期 2) 時間 (合計 60 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要		
３年で学習した化学工学に引き続き、４年では「移動現象」、「物質移動操作」および粉体を主とした「機械的操作」について学ぶ。各操作の考え方、モデル化の方法の説明に重点を置いて講義を進める。ただし、化学工学では実際に正確な数値を求める計算能力も重要なので、課題などで補いたい。 関連科目: 化学工学（３年)、物理化学（３，４年)		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．流体輸送 　円管内の流体の摩擦損失と所要仕事率 (3) ２ 物質移動操作 ２．１ 蒸留 ２．１．１ 気液平衡 (2) ２．１．２ フラッシュ蒸留 (2) （中間試験） (1)	１）ファニングの式より摩擦係数を求め、機械的エネルギー収支式より所要仕事率が計算ができる。 ２）蒸留に関する気液平衡が理解でき、ラウールの法則を用いて気液平衡関係が計算できる。 ３）図解法によるフラッシュ蒸留の計算ができる。
前期末	２．１．３ 回分単蒸留 (2) ２．１．４ 連続精留装置 (4) ２．１．５ 特殊蒸留法 (1) （前期末試験） (0)	１）レイリーの式が理解でき、回分単蒸留の計算ができる。 ２）マッケーブ・シール法により連続式蒸留塔の理論段数、原料供給段が決定できる。 ３）最小理論段数、最小還流比が理解できる。 ４）特殊蒸留法の原理が理解できる。
後期中間	２．２ ガス吸収 ２．２．１ ガスの溶解度 (1) ２．２．２ 充填塔の吸収速度 (1) ２．２．３ 最小理論水量と充填塔の高さ (2) ２．３ 抽出 ２．３．１ 液液平衡 (1) ２．３．２ 単抽出、多回抽出の計算 (2) （中間試験） (1)	１）液体への気体の溶解度をモル分率に換算できる。 ２）最小理論水量を決定する方法が理解できる。 ３）物質移動係数が理解でき、NTU を決定することができる。 ４）液液平衡関係を直角三角座標に表示できる。またそれを読み取ることができる。 ５）てこの原理を用いて抽出液、抽残液の組成と量を求めることができる。 ６）単抽出、多回抽出の計算法が理解できる。
後期末	３．機械的単位操作 ３．１ 粉粒体の粒径と粒度分布 (2) ３．２ 流体中の粒子の運動 (2) ３．３ 粒子層内の流れ (2) ３．４ 集塵 (1) （学年末試験） (0)	１）粒子径の定義、粒度分布式が理解できる。 ２）ストークスの式より粒子の終末速度が計算できる。 ３）コゼニー・カルマンの式より粉体の比表面積が計算できる。 ４）サイクロン集塵機の分離限界粒子径が理解できる。
合計 30 週		

教科書	書名: 化学工学概論	著者: 大竹伝雄	発行所: 丸善
参考書	書名: 標準化学工学 入門粒子・粉体工学	著者: 松本薄井, 三浦, 加藤, 福田 椿淳一郎、鈴木道隆、神田良照	発行所: 化学同人 日刊工業新聞社
評価方法と基準	中間試験（35 %）、期末試験（35 %）、レポート（30 %）を総合的に評価し、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 16：30〜17：00		

教科目名: **物質化学実験** (**Experiments of Material Chemistry**)

担当教員: 清野恵一・戸嶋茂郎・佐藤　司・三上貴司

学年・学科/専攻名: 4　年　物質工学科

単位数・授業時間: 必修得　2　単位　前期 (10 週)　週 (前期　9) (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: (D) (C) (F)

授業の概要
物理化学の理論および概念を実験で確認することにより、それらの内容を確実に習得させる。また、化学工学の基礎となる物性地の測定、平衡状態の測定を実施して測定法の原理を理解させる。実験条件をもとに実験結果を解析する能力を養うとともに報告書の書き方を習得させる。 関連科目: 物理化学、化学工学

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	１．各実験テーマの説明 (1) ２．実験 (9) （１）液体の蒸気圧 （２）溶解度の測定 （３）凝固点降下 （４）溶解度の測定 （５）分配率 （６）最小二乗法によるデータ解析 （７）液体の表面張力	１．実験内容を理解し、予め調査する内容を把握できる。 ２. ① 理論、実験方法を理解し、実験装置の組み立て、操作ができる。 ② 正確な測定のために必要な留意事項を把握できる。 ③ 理論式、実験式の計算が正しく行える。 ④ 結果に基づいた考察ができる。 ⑤ 体裁の整った報告書を作成し、期限まで提出できる。
前期末	（８）液体の粘度 （９）平衡蒸留試験 （１０）アンドレアゼンピペット法 （１１）粉体の比表面積測定	
後期中間		
後期末		
合計 10 週		

教科書	書名: 教員作成の資料	著者:	発行所:
参考書	書名: 教員作成の資料に記載	著者:	発行所:
評価方法と基準	実験への取り組み（実験ノート）３０％、およびレポート７０％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	実験実施日の１６:３０～		

教科目名: **物質工学基礎研究** (**Materials Engineering Seminar**)

担当教員: 物質工学科全員

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修得 1 単位 後期 週 (前期) (後期 3) 時間 (合計 45 時間)

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

授業の概要		
各研究室に配属し、各指導教員から与えられた一つの研究テーマについて基礎的な研究を行う。研究テーマについて指導教員と議論し、また文献調査を行う。研究方法と実験操作を習得する。卒業研究への橋渡しとなる。 関連科目: 卒業研究		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	研究紹介の聴講、研究室訪問による質疑応答 (2) 配属希望調査による研究室配属 (1) 研究のガイダンス (1) 研究テーマに関する議論、文献調査、実験 (4)	様々な卒業研究テーマがあることを理解し、自分の興味や適性と照らし合わせてテーマを選択することができる。 研究とはどのようなものかということを理解している。自分の研究テーマについて理解している。指導教員と研究について話し合うことができる。基礎的な実験、操作について修得している。
後期末	研究テーマに関する議論、文献調査、実験 (5) 研究成果のまとめ、レポートの作成 (2)	研究テーマについて、研究背景・目的、方法、結果、考察の各項を含むレポートを作成することができる。次年度から卒業研究を行う準備ができている。
合計 15 週		

教科書	書名: 教員作成資料	著者:	発行所:
参考書	書名: 各教員に指示された参考書	著者:	発行所:
評価方法と基準	提出されたレポートは指導教員と指導教員以外の教員が採点する。研究目的への理解、レポートの構成・説明、研究内容の観点から採点する。指導教員が実験技術の習得、研究への取り組みについて採点する。学修単位であり、授業時間外での自学自習を前提とする。レポート 60% 、実験技術 20% 、取り組み 20% とする。		
オフィスアワー	各教員の指示による		

教科目名: 物質工学演習　(**Practice on Material Engineering**)

担当教員: 菅 原　晃

学年・学科/専攻名:　4　年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修　1　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（演習）　鶴岡高専学習・教育目標:　(B) (D) (E)

授業の概要
化学物質を取り扱う技術者、研究者は、危険物、毒物、劇物の物理・化学特性を熟知している必要がある。本演習では、化学物質の特性と消防法をはじめとする危険物関連法案のポイント解説を行う。さらに危険物取り扱いにかかわる演習問題を繰り返し解く訓練を行う。最終的に「甲種危険物取り扱い者」資格試験合格を目指す (前期中間)。有機化学の反応について、特にネーム反応を中心に解説する（前期末まで)。
関連科目:　物理、有機化学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1）消防法 2）危険物管理に必要な基礎物理化学 3）演習問題 4）危険物の火災予防および消火方法 5）危険物の性質について 6) 演習問題	(1) (4) (1) (1) (2) (1)	1）「乙４類危険物取り扱い者」「甲種危険物取り扱い者」等の資格試験合格を目指す。 2）関係法令が理解でき、そのポイントを暗記している事。 3）物理化学の基礎（ボイル・シャルルの法則酸化と還元、反応熱など）を理解し、演習問題に答えることが出来る。 4）危険物の分類をすることが出来、個別の性質や危険防止法、消火方法などを理解しそのポイントを暗記していること。 5）危険物の性質を問う問題に答えることが出来る。
前期末	7) 各種有機反応とその機構の解説 8) 有機ネーム反応とその機構の解説 9) 演習問題 （期末試験）	(2) (2) (1) (0)	7），8）各種有機化学の反応について、練習問題を解き、特にネーム反応を中心にその反応機構を説明でき、目的有機物を合成するルートを理解し、説明できること。
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	本年度中の甲種危険物取扱者試験に合格した者は８０点を基礎とし、小テスト（８点)、期末試験（１２点）を加算する。乙種危険物取扱者試験に合格した者は６２点を基礎とし、小テスト（８点)、期末試験（１２点）を加算する。上記試験に不合格のものは、演習問題（２０％)、小テスト（２０％)、期末試験（６０％）として総合評価する。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１４：００～１６：００		

教科目名: **物質工学ゼミ**　　(**Materials Engineering Seminar**)

担当教員: 物質工学科全員

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 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: (D) (F) (G)

授業の概要	
基礎工学および専門工学に関する実際上の課題を理解し、解決能力修得のため、工場見学、演習問題形式の授業、卒業研究発表聴講をおこなう。 関連科目:	

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1．工場見学 関東地区の工場見学旅行 （２０時間）	1．製造現場や先端技術を見学し、課題点、工夫点を理解し、説明することができる。
後期末	2．卒業研究発表聴講 第５学年の卒業研究発表会の聴講 （１０時間）	2．研究内容や、課題と解決法、研究の進め方について理解し、説明することができる。
合計 週		

教科書	書名: 適時配布する	著者:	発行所:
参考書	書名: 適時指示する	著者:	発行所:
評価方法と基準	工場見学報告書および卒業研究発表会の聴講報告書の平均点で評価し、60 点以上を合格とする。それぞれの評価項目の詳細は、別途科目評価表３－１に示した基準に従う。		
オフィスアワー	平日の 16：00～17：00		

教科目名: **電気化学** (**Electrochemistry**)

担当教員: 戸 嶋 茂 郎

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

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: (D) (E) ( )

授業の概要
ダニエル電池や水の電気分解を例に電気化学的な基本現象を理解させるとともに、酸化還元反応と電池の起電力との関係および平衡電極電位について解説をおこなう。 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	１．電気化学的な系と現象 (1) 化学反応と電気 (2) 電池の放電と充電 (3) 電極反応と電極電位 (4) 水の電気分解 中間試験	 (1) (2) (2) (1) (1)	１．化学反応と電気的仕事との関係および電気化学で用いられる用語を理解する。 ２．電池の充放電反応、放電曲線、端子間電圧および起電力について理解する。 ３．電流－電圧曲線、電流-電位曲線および各電極上での電極反応を理解する。
後期末	２．起電力と平衡電極電位 (1) 電池の起電力 (2) 平衡電極電位 (3) 溶液内反応の平衡と起電力 (4) 種々の電極の平衡電極電位 学年末試験	 (2) (2) (2) (2)	１．電極反応のギブズエネルギー変化と起電力との関係および電池の組成と起電力との関係について理解する。 ２．平衡電極電位に関するネルンストの式を理解し、平衡電極電位を計算することができる。 ３．起電力あるいは平衡電極電位の測定データから平衡現象 (酸化還元平衡や沈殿反応) を定量的に解析できる。
合計 15 週			

	書名	著者	発行所
教科書	エッセンシャル電気化学	玉虫伶太他	東京化学同人
参考書	電気化学 現代電気化学	玉虫伶太 田村英雄他	東京化学同人 培風館

評価方法と基準	中間試験（40 %），学年末試験（50 %）および課題提出（10 %）により総合的に評価する。試験はいずれも達成目標に則した内容とし、教科書の章末問題と同レベルとする。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: **反応工学** （ **Chemical Reaction Engineering** ）

担当教員: 清 野 恵 一

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

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: (D) (E) ( )

授業の概要

反応工学は反応器の設計や操作、反応速度の解析などを行う際の工学的知見を集大成したものである。本講義は主として等温回分、押出し流れ、完全混合流れの各反応操作の基礎式・設計式を説明すると共に、例題演習により具体的な計算方法について学ぶ。

関連科目: 物理化学（３、４年)、化学工学（３，４年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	１．反応装置と反応操作 ２．反応の量論的関係 ３．反応速度の表現 ４．擬定常状態近似法 ５．Michae l is Menten 式 ６．連鎖反応、律速段階の速度式導出法 （中間試験）	(1) (1) (2) (1) (1) (1) (1)	１）反応工学の目的、反応装置、反応操作の分類が理解できる。 ２）変化率、濃度、分圧、対原料モル比の定義を理解し、計算ができる。 ３）反応速度の定義および反応速度式が理解できる。 ４）反応機構から反応速度式を誘導できる。 ５）半減期、アーレニウス式が理解できる。
後期末	７．等温回分操作の設計 ８．等温押出流れ操作の設計 ９．完全混合流れ操作の設計 １０．反応の温度条件 （学年末試験）	(2) (2) (2) (1) (0)	１）等温回分操作の基礎式および積分形が理解でき、操作の設計計算ができる。 ２）等温押出流れ操作の基礎式、積分形が理解でき、操作の設計計算ができる。 ３）完全混合流れの基礎式が理解でき、操作の設計計算ができる。 ４）反応の進行に伴う最適温度分布、断熱温度変化が理解できる。

合計 15 週

	書名	著者	発行所
教科書	反応工学概論	久保田宏、関沢恒男	日刊工業新聞社
参考書	反応工学	橋本健治	培風館

評価方法と基準	学年末試験（35 %）、中間試験（35 %）、レポート（30 %）で総合的に評価し、60 点以上を合格とする。 定期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 16：30〜17：00

教科目名: 材料工学実験　　　　　　　　（ **Experiments of Material Engineering** ）

担当教員: 戸嶋茂郎・佐藤　司

学年・学科/専攻名:　4　年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修得　1　単位　前期　週（ 前期　3 ）（ 後期　 ）時間（ 合計　45　時間 ）

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

授業の概要
金属および有機材料に関係する 6 テーマの実験をローテーションでおこない、材料の特性と物性測定方法を学ぶ。また実験をおこなったテーマの一つについて各自発表をおこなう。実験レポートの提出に際しては担当教員とディスカッションをおこない、実験内容の理解度を深めるとともにレポートの質的向上を目指す。このため提出されたレポートは再提出を求められる場合がある。週 9 時間× 5 週で実施する。
関連科目:　材料化学、物質工学基礎研究

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末	1．実験テーマ説明および実験準備 (1) 2．実験（下記テーマより 3 テーマ） (3) (1) 酸性水溶液中における鉄の腐食速度 (2) Al-Cu 合金の硬度測定 (3) 高分子の粘度平均分子量 (4) 高分子のガラス転移温度および融点測定 (5) 高分子ブレンドの作成と評価 (6) イオン結晶のＸ線回折 3．プレゼンテーション (1)	1．金属および有機材料に関する基礎的な諸性質を理解し物性測定ができる。 2．適切な実験計画の立案および実験報告書の作成ができる。 3．効果的なスライド作成技術を習得し、的確なプレゼンテーションができる。
後期中間		
後期末		
合計 5 週		

教科書	書名: 教員作成テキスト	著者:	発行所:
参考書	書名: テキスト中にテーマ毎に記載	著者:	発行所:
評価方法と基準	実験への取り組み（実験態度、実験ノート）20 ％、レポート（体裁、実験結果、考察内容、実験の内容理解度、提出日）70 ％、プレゼンテーション（スライド、発表内容）10 ％によって総合的に評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	実験実施日の 16:00〜17:00		

教科目名: 生物工学基礎　　(**Basic Biotechnology**)

担当教員: 竹 田 真 敏

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

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: (D) (E) ( )

授業の概要
最初に細胞を中心 に生物について説明し、次に染色体、ゲノム、遺伝子操作の基礎となる考え方及び技術について講義する。最後に遺伝子操作、組み換え技術の応用的側面についての可能性、問題点を概説する。 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	細胞と生物 １）生物と生命 (2) ２）真核生物と原核生物 (2) ３）細胞の構成物質 (2) ４）DNA と RNA (2)	（１）、（２）真核生物と原核生物の構造から生物としての共通性、異なる点などを理解する。（３）細胞を構成する蛋白質、核酸など高分子化合物の構造と機能について理解する。（４）生命情報物質としてセントラルドグマを基に DNA、RNA について理解する。
後期末	染色体、ゲノム、遺伝子 ５）染色体の構造 (1) ６）遺伝子とゲノムの関係 (1) ７）変異 (1) 遺伝子操作の基礎と応用 ８）宿主とベクター (1) ９）組み換え DNA 技術 (1) １０）ゲノム生物学 (2)	（５）染色体の構造。（６）遺伝子とゲノムの関係。（７）遺伝子やゲノムの変異。（８）宿主ーベクター系。（９）組み換え技術。（１０）ゲノム生物学について理解する。
合計 週		

教科書	書名: 基礎分子生物学（第３版）	著者: 田村隆明、村松正実	発行所: 東京化学同人
参考書	書名: ゲノム工学の基礎	著者: 野島 博	発行所: 東京化学同人
評価方法と基準	学年末試験（８０％）を主に評価する。小テスト（２０％）の結果も総合評価する。総合評価６０点以上を合格とする。小テストでは専門用語の内容も理解してもらう。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		

教科目名: 分子生物学 (**Molecular Biology**)

担当教員: 阿 部 利 徳

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

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: (D) (E) ( )

授業の概要

生命現象を分子レベルで把握することを主眼とし、遺伝子の構造、ＤＮＡの複製、転写、翻訳、遺伝子発現の調節機構、遺伝子の変異、遺伝暗号、分子進化および分子生物学で用いる諸酵素、植物の組換えＤＮＡ等について概説する。

関連科目:

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	１．遺伝子の本体 ２．ＤＮＡの構造 ２．１．ヌクレオチド、ＤＮＡの二重螺旋構造 ２．２．遺伝子の構造、染色体の構造 ３．ＤＮＡの複製 ３．１．ＤＮＡの半保存的複製 ３．２．ＤＮＡの連続複製と不連続複製 ３．３．複製に関係する酵素とその応用 (PCR 法) ４．転写、原核生物及び真核生物における転写	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	（１）ヌクレオチド、ＤＮＡやＲＮＡおよび遺伝子の構造について分子レベルで理解する。 （２）ＤＮＡの複製がどのように行われるのか理解する。あわせて、ＤＮＡの複製の応用としてのＰＣＲ法についても理解する。 （３）mRNA の転写および転写産物のプロセシング等について理解する。
後期末	５．翻訳 ５．１．リボソーム及び転位ＲＮＡについて ５．２．翻訳の開始・伸長・終結の機構 ６．遺伝子発現の調節機構（オペロン説等） ７．遺伝暗号と遺伝暗号発見の歴史 ８．ＤＮＡの変異と分子進化 ９．分子生物学で用いる各種酵素とベクター 10．植物の遺伝子組換えと安全性評価 （学年末試験）	 (1) (1) (1) (1) (1) (2) (1) (0)	（１）mRNA からのタンパク質の翻訳がどのように行われるか理解する。 （２）mRNA の転写・タンパク質の翻訳調節など遺伝子発現の制御について理解する。 （３）遺伝暗号や DNA れべつでの変異及び分子進化等について理解する。 （４）遺伝子組換え作物とその安全性評価等について理解する。
合計 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	基礎分子生物学	田村隆明	東京科学同人
参考書	バイオテクノロジーの基礎分子生物学 新分子生物学	大嶋泰治 他 丸山工作	東京科学同人 講談社

評価方法と基準	学年末試験の成績（１００％）で評価し、６０点を合格とする。試験問題のレベルは教科書レベルとする。
オフィスアワー	講義日の１２：００～１３：００（阿部)、１７：００～１７：３０（竹田）

教科目名: 生物工学実験　　(**Experiments for Bio-engineering**)

担当教員: 飯島政雄・南 淳

学年・学科/専攻名: 4 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修得 1 単位 前期 週 (前期 3) (後期) 時間 (合計 45 時間)

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

授業の概要		
生物工学の基礎技術となる生体成分の分離精製と分析、および生物を利用した合成法についての実験を行い、機器を用いた生化学に関する実験操作を修得する。 関連科目: 物質化学実験（3 年次）、基礎生物学（3 年次）		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末	テーマの説明および実験の諸注意 (1) 実験（下記 6 テーマを班毎に実施） (4) （1）ブラッドフォード法によるタンパク質の定量 （2）ビタミンＢ類の液体クロマトマトグラフィー （3）アミノ酸の赤外分光分析 （4）酵素による選択的加水分解反応 （5）吸光分析による酵素活性の測定 （6）SDS-PAGE によるタンパク質の分離	・生化学実験に関する分析機器の基本的な操作が行えること。 ・使用した機器（紫外可視・赤外分光分析装置、旋光計、高速液体クロマトグラフ、電気泳動装置等）の測定原理を概説できること。 ・実験の計画、データのまとめ、および報告書の作成が確実に行えること。
後期中間		
後期末		
合計 5 週		

教科書	書名: 教員作成の実験書	著者:	発行所:
参考書	書名: 生物工学実験書	著者: 日本生物工学会編	発行所: 培風館
評価方法と基準	各テーマについての実験ノート 20 ％および実験レポート 80 ％によって総合的に評価し、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〜17:00		

教科目名: 半導体工学　　　　　　　　　　（ **Semiconductor Engineering** ）

担当教員: 戸嶋茂郎・森永隆志

学年・学科/専攻名:　4　年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修選択　1　単位　前期 (1 週)　週 (前期　15　) (後期　　) 時間 (合計　15　時間)

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

授業の概要
固体を形成する化学結合、固体の結晶構造および電子構造について概説するとともに，固体の電気的性質との関係について講義をおこなう。また半導体製造工程について解説するとともに、最先端技術に関して学ぶ。 ※夏季休業中に集中講義（二日間）にて実施する。 関連科目:　材料化学、無機材料化学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．原子・分子の構造と化学結合 2．固体の化学結合論 3．結晶化学 4．固体中の電子構造 5．固体の電気的性質 6．半導体の製造工程（全体の概略） 7．フォトマスクの作成 8．フォトレジストの役割 9．エッチング工程	(1) (1) (1) (2) (2) (1) (1) (1) (1)	各種結合によって形成される固体の一般的特徴を理解し、固体の主な結晶構造を説明できる。 固体中の電子構造を理解し、固体の電気的性質との関係を説明できる。 半導体デバイスの構造とその製造方法を理解するとともに、現在のデバイス製造の主流技術であるフォトリソグラフィーについて、その原理と具体的手法（フォトマスク作成、レジスト塗符、エッチング工程など）について深く理解できる。
前期末	10．微細加工技術の現状と展望 11．新しいナノ加工技術	(2) (2)	微細加工技術の限界とデバイス性能の関連性について理解し、新しい微細加工技術開発の必要性を認識するとともに、次世代技術の設計指針を理解する。
後期中間			
後期末			
合計　週			

教科書	書名: 自作資料配布	著者:	発行所:
参考書	書名: ウエスト固体化学入門 固体の電子構造と化学	著者: A.R.West P.A.Cox	発行所: 講談社サイエンティフィック 技報堂出版
評価方法と基準	試験またはレポート (100 %) をもって総合的に評価して、60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	講義実施日の授業終了時～17：00		

教科目名: 情報処理演習　　　　　　　　　　(**Practice on Information Processing**)

担当教員: 鈴 木 徹

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 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: (D) ( ) ( )

授業の概要
コンピュータを実践的に使用し、論文や報告書に有効活用できる能力を習得する。 関連科目: 情報処理、計算機実習

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	1．コンピュータの基礎 2．集計・計算の応用 3．統計分析	(3) (2) (3)	1．コンピュータの基本動作の理解、全般的な操作。 2．データベース機能を理解しデータの集計、分析を行う。 3．統計関数を理解し、利用できるようにする。
後期末	4．プレゼンテーション 5．プログラミング 6．文書作成 期末試験	(1) (4) (2) (0)	4．プレゼンテーションの概要の理解 5．Visual Basic の概要、簡単なプログラムの作成 6．数値データ、グラフ、画像などを統合し、文書を作成
合計 15 週			

教科書	書名: プリントを使用する	著者:	発行所:
参考書	書名: 適宜講義において紹介する	著者:	発行所:
評価方法と基準	期末試験（60 %）、提出物（15 %）、小テスト（10 %）、受講態度（15 %）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	授業実施日の 12：30 から 13：00 又は、16：00 から 17：00		

教科目名: 物質工学特別講義　　(**Advanced Material Engineering**)

担当教員: 佐々木　實弁理士 ほか非常勤講師７名

学年・学科/専攻名:　5　年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修　1　単位　前期　週 (前期　2) (後期　) 時間 (合計　30　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要		
化学の分野に限らず、将来必要と思われる各分野の専門の講師に、最先端かつ最新の技術や研究等を紹介講義していただき、物質工学の見識を深める。８人の講師の先生に隔週で４時間ずつ講義していただく。 関連科目:　卒業研究		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	(1)「発明（知的財産権）の話」 講師　佐々木　實　弁理士 (2)「山形県の酸性雨の現状と温暖化問題」 講師　元鶴岡高専教授　小谷　卓　氏 (3)「有機溶剤への溶解性に優れた耐熱性高分子の合成研究」 講師　山形大学大学院　前山　勝也　准教授 (4)「化学工学をベースとした新規な物質生産法の開発」 講師　東北大学大学院　米本　年邦　教授	各テーマごとに講義内容を理解し、その内容の要点と感想をレポートにまとめ、提出する。
前期末	(5)「植物の熱制御システム」 講師　岩手大学大学院　伊藤　菊一　教授 (6)「自然の中の化学と薬学」 講師　新潟大学大学院　鎌田　正喜　教授 (7)「天然及び合成粘土の化学と工業的利用」 講師　水澤化学工業（株）　小松　善伸　氏 (8)「光通信材料としてのガラス」 講師　長岡技科大 化学系　小松　高行　教授	
後期中間		
後期末		
合計　週		

教科書	書名: 「産業財産権標準テキスト」他	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	各講義ごとにレポートを提出させ、各講師担当の教員がレポート内容について、正しい日本語で記述されているか、講義内容をどれだけ理解しているか等を総合的に評価する。レポート８通の平均点 60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	できるだけ講義中、または講義終了後に質問を行うようにすること。		

教科目名: 計測制御　(**Instrumentation and Automatic Control**)

担当教員: 清 野 恵 一

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要

自動制御は各種工業から家庭まで広く浸透し、一定品質の製品の製造や省力化、省資源化、環境破壊の削減に役立っている。本講義は始め化学プロセスを対象とした計測、計装を説明し、次いでラプラス変換に基づいた古典制御理論の基本概念を説明する。制御系の安定性の判定、PID 制御系の調節等についても学ぶ。

関連科目: 化学工学（４、５年)、応用数学（４年）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１．計測と計装 計測の基礎概念 化学プラントの計装 ２．自動制御の基礎概念 ３．ラプラス変換 ４．伝達関数とブロック線図 （中間試験）	 (2) (2) (1) (1) (1) (1)	１）計測の基礎、計装記号の意味が理解できる ２）制御の目的、機構、種類が理解できる。 ３）微分方程式のラプラス変換・逆変換ができる。 ４）伝達関数が理解できる。 ５）ブロック線図の等価変換が行える。 ６）過渡応答が理解でき、制御系の安定性判別が行える。
前期末	５．過渡応答と安定性判別 ６．周波数応答とその表示法 ７．１次遅れ、２次遅れ要素の応答 ８．PID コントローラー制御 ９．フィードバック制御、フィードフォワード制御 １０．PID 制御とその最適調節法 （前期末試験）	(1) (2) (1) (1) (1) (1)	７）周波数応答とその表示法が理解できる。 ８）１次遅れ、２次遅れ、むだ時間要素、PID コントローラの過渡応答と周波数応答が理解できる。 ９）フィードバック制御、フィードフォワード制御が理解できる。 10）PID 制御系の安定性、調節法が理解できる。
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

教科書	書名: 教員作成のプリント	著者:	発行所:
参考書	書名: 化学プロセス制御	著者: 欅田栄一、中西英二	発行所: 朝倉書店
評価方法と基準	中間試験（35 %)、前期末試験（35 %)、レポート（30 %）を総合的に評価し、60 点以上を合格とする。試験問題のレベルは授業で取り上げた例題、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: **環境とエネルギー** (**Environment and Energy**)
担当教員: 阿 部 達 雄
学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科
単位数・授業時間: 必修 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)
単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) (D) ( )

授業の概要

世界と日本のエネルギー事情、化石燃料使用によってもたらされた環境問題の深刻さ、新しいエネルギーの動向、及び燃料電池の開発の現状などについて学習する。
また、環境科学の基礎や生活に関連した環境問題について学習する。環境中における化学物質の循環や大気・水質汚染について概説し、局所的および地球規模の環境問題を総合的に学習する。

関連科目: 環境科学、エコロジー概論

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1. エネルギーと資源 (1) 資源とはエネルギーとは何か (1) (2) 我が国のエネルギー事情 (1) (3) 新しいエネルギー（太陽光・地熱など） (2) (4) 燃料電池の化学と未来 (1) 2．環境科学の基礎 (1) 3．工業化学と環境問題 (1) 環境と微生物 (1) (2) 水質汚染の現状 (1)	（１）世界と日本のエネルギー事情、化石燃料使用によってもたらされた環境問題の深刻さ、新しいエネルギー（再生可能な、クリーンエネルギー）の動向、及び燃料電池の開発の現状などについて理解できる。 （２）環境科学を学習する基礎として、毒とは何かを十分理解し、生物に対する化学物質の影響について説明出来る。 （３）環境改善における微生物の役割について説明出来る。
後期末	(3) 食の安全性 (1) (4) 農薬と環境 (1) (5) 大気の汚染 (1) (6) 地球の温暖化 (1) (7) 環境ホルモン (1) (8) ダイオキシン (1) (9) 化学物質過敏症 (1) 学年末試験	（１）物質循環（炭素や酸素、栄養塩など）や河川や湖沼が汚染する原因、微生物を使った環境改善などについて学習し、関連する用語を説明できる。 （２）世界的な規模で起きている環境問題について、地球全体の問題として考察できる。 （３）生活に関連する安全性の問題について学習し、原因と対処法について説明できる。
合計 15 週		

	書名:	著者:	発行所:
教科書	やさしい環境科学	保田仁資	化学同人
参考書	資源・エネルギーと循環型社会	北野大	三共出版
	環境と化学 グリーンケミストリー入門	栢植、荻野、竹内	東京化学同人

評価方法と基準	学年末試験 (70%) およびレポート (30%) により総合的に評価する。総合評価が６０点以上を合格とする。
オフィスアワー	平日の１６：００ ～ １７：００

教科目名: 工業英語　　(**Technical English**)

担当教員: 竹 田 真 敏

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要
化学の基礎（無機化学、分析化学、有機化学、生物化学、物理化学）を一通り習得した学生が、自分達の習得した化学の内容を英語でどのように表現するか、そして英語で書かれた文章、論文を読んで理解するを目的としている。 関連科目: 外国語雑誌会、工業英語（４年次）

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	基礎編 無機化学 分析化学 有機化学 生物化学 物理化学	 (2) (1) (2) (1) (2)	無機化学、分析化学、有機化学、生物化学、物理化学の事例についての知識を基に、英語表現例を読み、内容を理解し、再確認する。
前期末	応用編 分光技術 発酵 生物化学・分子生物学 医学/免疫学 ゲノム・生命科学	 (2) (1) (2) (1) (1)	物質を基盤においた分析技術、発酵、生物化学、医学、免疫学、分子生物学、ゲノム、生命科学などに関する出来るだけ多くの分野における事例を記載して、多彩な分野にも対応できる
後期中間			
後期末			
合計 週			

教科書	書名: 科学英語	著者: 竹田真敏編	発行所: マルコ印刷
参考書	書名: 各種英語で書かれた教科書・論文	著者:	発行所:
評価方法と基準	前期末試験（８０％）を主に評価する。小テスト（２０％）の結果も総合評価する。総合評価６０点以上を合格とする。小テストでは専門用語の内容も理解してもらう。試験問題のレベルは教科書の例題と同程度とする。		
オフィスアワー	講義実施日の１６：００～１７：００		

教科目名: 機械工学概論　　(**Introduction to Mechanical Engineering**)

担当教員: 佐々木 裕 之

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位　　鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要

機械工学を理論と実学に大別すると、力学と機械要素となる。本講義ではこの二つについて基礎的な知見を身に着けることを目的に講義を行う。講義では。あたえられた機械要素に関する問題を解くことを中心に、問題解決するための道具としての力学を身につける。試験はあらゆる書籍、電卓、定規の持込を可とし、問題解決能力を試すので、そのつもりで受講されたし。

関連科目: 物理、材料化学、数学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	1. 力のつり合い	(2)	1. 力のつり合いに関する問題を解くことができる
	2. 機械の動き	(2)	2. 運動学問題を解くことができる
	3. 機械に力が働くと機械はどのように動くか	(2)	3. 動力学問題を解くことができる。
	(後期中間試験)	(1)	
後期末	4. 機械と摩耗	(2)	4. 摩擦に関する問題を解くことができる。
	5. 機械の仕事と動力	(2)	5. 仕事と運動に関する問題を解くことができる。
	6. エネルギー	(2)	6. エネルギーに関する問題を解くことができる。
	7. 機械の振動	(1)	7. 機械の振動に関する問題を解くことができる。
	8. 流体と機械	(1)	8. 流体機械に関する問題を解くことができる。
	(学年末試験)	(0)	

合計 15 週

教科書	書名: 絵とき機械の力学早分かり	著者: 稲見辰夫	発行所: オーム社
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	３章が終わった時点での小テスト (後期中間試験に相当) を４０%、学年末試験を５０%, 出席状況と授業態度を１０%として総合評価し, ６０点以上を合格とする. 試験問題は, 達成目標に則した内容で、講義や教科書章末問題程度の難易度のものを出題する。		
オフィスアワー	講義実施日の１６：００～１７：００		

教科目名: 卒業研究　(**Graduation Research**)

担当教員: 物質工学科全員

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修得 12 単位 通年 週 (前期 10) (後期 14) 時間 (合計 360 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (A) (F) (G)

授業の概要

卒業研究は指導教員の指導の下に原則として各学生毎に１つの研究テーマが与えられ、学生は５年間で学んだ知識、技術、能力を総合的に発揮してテーマの課題解決に取り組む。この過程を通じて以下の研究遂行能力を身に付けることを目標とする。１）自主的に考え、行動して問題を解決する。２）計画的、継続的に研究を遂行する。３）研究成果の要旨をまとめ、他人にわかりやすく発表する。４）研究成果を論文としてまとめる。

関連科目:

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	１）卒業研究テーマの選定とテーマ毎の説明 ２）研究ノートの作成 研究実施内容や実施計画、実験データなどを記録する習慣を身に付ける。 ３）研究実施計画の作成 年間実施計画を作成し、研究の全体スケジュールを把握する。 必要に応じて更に詳細な計画を立てる。	(1) (2) (1)	１）研究ノート作成方法と意義が理解できる。 ２）自分の研究テーマの内容と課題点を理解し、研究ノートに記入する。 ３）研究ノートに研究の年間実施計画表を作成し、節目ごとの達成目標を記入する。
前期末	４）研究の遂行 基本的な研究遂行サイクル（アイデアの創出・調査、アイデアの実現、データ採取、データ評価・分析、考察、改善）に従って行動する。 ５）研究遂行の進捗管理 実際の実験結果と実施計画を時々比較し、研究の進捗管理をおこなう。必要に応じて実施計画を修正する。	(9) (6) (1)	４）研究遂行サイクルが実施できる。 ５）研究ノートの作成と活用ができる。 ６）研究遂行の自己進捗管理ができる。
後期中間	６）定期的な研究進捗報告会の実施 月１回程度の頻度で指導教員の指導の下に実施し、達成事項や課題点などを明らかにして研究ノートに記す。 ７）卒業論文の作成 研究内容・成果をＡ４版 10～20 ページ程度の論文にまとめる。 論文の書き方の参考書を参考にする。	(4) (2)	７）自主的に考え、調査し、行動して問題解決する姿勢を体感できる。 （表３－１科目評価表の研究遂行能力の評価項目を参照） ８）自分の研究内容をまとめ、他人にわかるように説明できる。 （表３－１科目評価表の卒研発表能力の評価項目を参照）
後期末	８）研究内容・成果の要旨作成 研究内容・成果の要旨をＡ４版１ページにまとめる。 ９）研究内容・成果の発表 図、表を含めた 13 分間の発表資料にまとめて発表する。	(2) (2)	９）卒業論文評価で６０点以上の点数をとる。 （表３－１科目評価表の卒業論文の評価項目を参照） １０）卒業研究発表において６０点以上の点数をとる。 （表３－１科目評価表の評価項目を参照）
合計 30 週			

	書名	著者	発行所
教科書	適宜指示する		
参考書	理系発想の文章術	三木光範	講談社新書

評価方法と基準	研究遂行能力４０％、卒業研究発表３０％、卒業論文３０％で１００点満点で総合評価し、６０点以上を合格とする。また、学習・教育目標Ｇ）の達成に対して、研究遂行能力が６０点以上、Ｆ）の達成に対して、研究発表能力、卒業論文がともに６０点以上でなければならない。 それぞれの評価項目の詳細は、別途表３－１科目評価表に示した基準に従う。
オフィスアワー	講義実施日の 16：30～17：00

教科目名: 外国語雑誌会　(Reading Technical Paper in English and Practice in Presentation)

担当教員: 物質工学科全員

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修 1 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（演習） 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要
卒業研究指導教員から与えられた外国語雑誌 (英文) を和訳しその内容について発表を行う。和訳および論文内容に関しては指導教員と十分なディスカッションを行いその内容を十分に理解する。また発表に際しては、分かりやすいプレゼンテーションを行うための技術と能力を養う。発表時間と質疑応答時間は指示する。プレゼンテーションの後に教員全員で発表の合否判定を行い、不合格となった学生は再度発表を行わなければならない。 関連科目: 卒業研究、工業英語

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1. 英文読解と発表準備 (1) 外国語雑誌 (英文) の読解 (2) プレゼンテーションの準備	(4)	1． （1）与えられた英語論文を正確に和訳しその内容を理解できる。 （2）聴講者に対して分かりやすいプレゼンテーションとするため、効果的なスライドおよび要旨の作成ができ、十分なトレーニングによって的確な話術による説明ができる。
	2．プレゼンテーション	(4)	2． 教員・学生が参加する発表会で外国語雑誌の内容に関する分かりやすいプレゼンテーションができる。
前期末	（引き続き発表を行う）	(7)	
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

教科書	書名: 必要に応じて 各担当教員から資料配布	著者:	発行所:
参考書	書名: 各担当教員の指示に従うこと	著者:	発行所:
評価方法と基準	英文読解力ならびに発表能力を総合的に評価する。評価項目は以下の通りである。 1．英文読解力（２０％)、２．発表要旨 (３０％)、３．発表資料 (３０％)、 ４．発表内容 (１０％)、５．質疑応答 (１０％)		
オフィスアワー	指導教員と調整の上、適時行う		

教科目名: 無機材料化学　(**Inorganic Material Chemistry**)

担当教員: 粟 野 幸 雄

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

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) (E) ( )

授業の概要
無機材料に関して 4 学年の材料化学をさらに発展させる。4 学年の材料化学において理解した完全固体の構造を基に、実在固体である不完全固体の構造を理解する。また固体における熱力学的を学び、平衡欠陥濃度の算出などを習得する。さらに平衡相状態図からの情報を読み取れるようにし、状態図を応用できるようにする。 関連科目: 材料化学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1. 材料の定義 2. 不完全固体の構造 2.1 結晶固体及び非晶質固体の点欠陥 2.2 結晶固体中の線欠陥 2.3 結晶固体中の面欠陥 2.4 バルク欠陥 中間試験	(1) (2) (2) (1) (1) (1)	材料の定義を理解し、結晶固体および非晶質固体の点欠陥を理解できる。また結晶中の線欠陥 (転位) は塑性に重要に関わっていることを理解でき、さらに面欠陥の構造を説明できる。
前期末	3. 相転移反応 2.1 平衡 2.2 一成分系の相平衡 2.3 二成分系の相平衡 (前期末試験)	 (3) (2) (2) (0)	熱力学第一、ニ法則を復習し、固体への応用を学ぶ。固体では体積変化がほとんど無視できるため内部エネルギー変化とエンタルピー変化がほど同じであることを計算できる。結晶中の格子欠陥の平衡濃度ギブスの自由エネルギー変化から理解でき、平衡濃度はアレーニウス則に従うことを計算できる。 平衡状態図の読み方を復習し、平衡にある相が自由エネルギーの極小にあることが理解できる。多成分系においては各相の化学組成が必ずしも一致しないことを学び、さらには相状態図における共役線原理、てこの規則により平衡相の組成および割合を算出できる。
後期中間			
後期末			
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:	著者:	発行所:
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 %、前期中間テスト 40 %、前期末試験 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。 総合評価６０点以上を合格とする。		
オフィスアワー	授業日の 16：00〜17：00		

教科目名: 有機電子論　　（ **Theory of Organic Reaction** ）

担当教員: 菅 原　晃

学年・学科/専攻名:　5　年　物質工学科

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:　（ D ）（ E ）（ ）

授業の概要

この講義では、いくつか有機反応の機構について、関係する電子の動きを中心に解説し、その法則性や考え方を解説する。講義の前半は、始めに化学結合について復習した後に、誘起効果と共鳴効果の2つの置換基効果とその関連事項について学び、後半は、いくつかの反応例を題材として、どのような過程を経て生成物に到達しているかについて、電子の動きだけでなく、立体的な効果も含めながら解説する。

関連科目:　有機化学、無機化学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	1．化学結合 (1) 原子から分子へ (2) イオン結合と共有結合 (3) σ - 結合と π - 結合 2．酸と塩基 3．置換基効果 (1) 誘起効果 (2) 共役と共鳴 (3) 共鳴効果と超共役	 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	1. イオン結合と共有結合を説明できる。 2. σ - 結合と π - 結合を説明できる。 3. 共役や共鳴を例を挙げて説明できる。 4. 誘起効果や共鳴効果を理解している。 5. 超共役を例を挙げて説明できる。
後期末	4．エステルの加水分解反応 5．カルボニル基の反応とその反応機構 (1) ケト - エノール互変異性とアルドール縮合 (2) Michael 反応 6．Corey-Seebach 反応とその反応機構 (1) C-C 結合反応 (2) 有機硫黄反応 学年末試験	(1) (2) (1) (2) (2)	6. エステルの加水分解反応における触媒の働きの違いについて理解し、その反応機構を書くことができる。 7. ケト - エノール互変異性を理解し、説明できる。 8. カルボニル基の反応における特徴を理解し、その反応機構を書くことができる。 9. Corey-Seebach 反応について、その反応機構を書くことができる。

合計 15 週

教科書	書名: マクマリー 有機化学概説	著者: マクマリー著 伊東・児玉訳	発行所: 東京化学同人
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	小テスト 30%、学年末試験 70 %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、各達成目標に則した内容の問題を出題する。 学年末試験は授業全体を出題範囲とする。試験問題のレベルは授業内容を基本とする。		
オフィスアワー	講義実施日の１６：００ ～ １７：００		

教科目名: 生物物理化学　(**Bio-physical Chemistry**)

担当教員: 竹　田　真　敏

学年・学科/専攻名:　5　年　物質工学科

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

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

授業の概要

生物化学における物理化学的基礎理論を理解する。ここでは、生体反応の基礎となる水溶液中での酸塩基の化学から始め、タンパク質や核酸などの生体分子の物理化学的性質を演習問題を行ないながら学ぶ。さらに酵素反応の動力学について同様に演習を交えて学習する。

関連科目:　生物化学、物理化学、生物工学基礎

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．水溶液および酸-塩基の化学 1．1　濃度 1．2　酸および塩基 2．生体分子 2．1　アミノ酸・ペプチド 2．2　生体高分子 （中間試験）	 (1) (2) (1) (3) (1)	（1）水溶液の酸や塩基の濃度や pH、さらには酸解離定数の値から解離度や pH を計算でき、与えられた pH の緩衝液の調製に必要な酸塩基の濃度や量を計算できること。 （2）アミノ酸・ペプチドの解離状態を説明でき、これらの水溶液の pH や等電点を求めることができること。 （3）タンパク質、糖質、脂質の基本的な構造と性質を説明できること。
前期末	2．生体エネルギー論 2．1　化学熱力学 2．2　自由エネルギーと平衡 3．酵素反応 3．1　速度測定法 3．2　ミカエリスーメンテン式 3．3　阻害反応 （期末試験）	 (1) (1) (2) (2) (1) (0)	（1）化学熱力学を基に、生体内での反応のギブズエネルギーや平衡定数から反応の方向や平衡時の組成を計算できること。 （2）酵素反応の特徴を説明できること。ミカエリスーメンテン式を誘導し、各種パラメーターの意味を説明できること。さらに、速度データからこれらのパラメーターを算出できること。
後期中間			
後期末			

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	P. W. Atkins 千原秀昭、稲葉　章　訳	東京化学同人
参考書	生化学計算法 生物物理化学の基礎	I. H. Segel（林利彦訳） 白浜啓四郎　他	廣川書店 三共出版

評価方法と基準	前期中間（３０％）、前期末試験（５０％）および課題レポート（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: バイオテクノロジー　(**Biotechnology**)

担当教員: 貫 名 学

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

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: (D) ( ) ( )

授業の概要
バイオテクノロジーは生物機能を有効利用する物質生産技術である。その技術の基礎として、生体内での物質生産（生合成）がどのようにして行われているかを理解する。授業では天然物の生合成の仕組みを中心に学び、併せて生体分子の構造と機能の関係についても理解する。 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			
前期末			
後期中間	1．生体内での有機化合物がつくられる仕組み 1．1 遺伝子、酵素 1．2 光合成、解糖系 2．天然物の生合成 2．1 ポリケチド、テルペノイドおよび C６－C３化合物 2．2 アルカロイド他	 (2) (2) (2) (2)	（1）遺伝子情報に基づいたタンパク質合成、光合成による有機化合物合成、および解糖によるグルコース分解の要点を説明できる。 （2）複雑な生合成経路が単純な反応の組合せであることを理解し、例示できる。
後期末	3．有機化合物の構造と生体内での機能 3．1 生体における重要な化合物と官能基の役割 3．2 各種官能基の機能 4．生理活性物質の生体機能 4．1 発見から構造解析までの過程 4．2 ホルモンおよびフェロモン （学年末試験）	 (2) (2) (2) (1) (0)	（3）生体反応に関わる化合物の例を示すことができ、その中の官能基の役割を説明できる。 （4）代表的なホルモンとフェロモンの作用およびその構造解析の過程を説明できる。
合計 15 週			

	書名	著者	発行所
教科書	生物有機化学	貫名 学 他	三共出版
参考書	生体反応論	太田博道	三共出版

評価方法と基準	授業での小テストや学習態度 20 %、学年末試験 80 %で総合評価し、60 点以上を合格とする。 定期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	講義実施後の 30 分間

教科目名: 錯体・有機金属　　(Complex and Organometallic Chemistry)

担当教員: 粟 野 幸 雄

学年・学科/専攻名:　5　年　物質工学科

単位数・授業時間:　必修選択　1　単位　後期　週 (前期　) (後期　2　) 時間 (合計　30　時間)

単位種別:　履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (D) (　) (　)

授業の概要		
錯体化学を歴史的な順序をたどりながら解説し、狭義の錯体の他に有機金属を含めて、錯体に関する基礎的な知識を学ぶ。 関連科目: 無機化学		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	I 金属錯体 (2) 錯体化学の発展、錯体の分類 II 錯体の化学式と命名 (2) 錯体の命名法 III 結合理論 (3) 配位結合、原子価結合法、結晶場理論 中間試験 (1)	錯体化学発展の歴史を整理でき、錯体の分類ができる。 錯体の命名法を理解でき、化学式と名前の相互変換ができる。 中心金属と配位子間の結合様式を理解できる。
後期末	IV 立体配置と異性現象 (3) V 錯体の物性 (2) 電子スペクトル、磁気モーメント VI 錯体の利用 (2) 学年末試験 (1)	錯体の立体配置と異性体について理解し、区別ができる。 錯体の構造と物性の関連性を理解できる。 実社会で利用されている例を挙げることができる。
合計 15 週		

	書名	著者	発行所
教科書	配位化学　－　金属錯体の化学 －	F. Basolo, ら著、 山田祥一郎 訳	化学同人
参考書	プログラム学習　錯体化学	水町、福田　共著	講談社
評価方法と基準	小テスト（10 %）および中間試験（40 %）、学期末試験（50 %）により評価する。　試験問題のレベルは、教科書および板書、授業ノートと同等とする。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時から１７時まで		

教科目名: 有機材料化学　　(**Organic Material Chemistry**)

担当教員: 森　永　隆　志

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修選択 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位　　鶴岡高専学習・教育目標: (D) (E) ( )

授業の概要		
高分子材料の一般的な力学的特徴等を理解した上で、機能性材料を実現するための化学的手法を学ぶ。(1) 機械的性質を表現する粘弾性モデルの基礎を理解してクリープ現象や応力緩和を考察する。(2) 最近の高強度・高耐熱材料を得るための要因を分子構造レベルやより大きなスケールの構造の観点から理解する 関連科目:　有機化学、材料化学		

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1. 高分子材料の物性 (3) 耐クリープ性、粘弾性モデル、応力緩和 誘電性、損失正接その他 2. 金属に代わる高分子材料 (4) 2-1 エンジニアリングプラスチック 構造的特徴 各論	1 諸物性について説明できる。高分子における緒物性の特徴を説明できる。クリープ現象や応力緩和現象を説明できる。 2-1 エンジニアリングプラスチックの化学的特徴が説明できる。化学構造と名称を理解できる。
後期末	2-2 耐熱性高分子 (3) 物理的および化学的耐熱性 耐熱性の極限、ポリイミド 2-3 高強度繊維 (3) 理想強度、破壊のメカニズム 高強度化、各論 2-4 生分解性高分子とリサイクル (2) (学年末末試験)	2-2 耐熱性を向上させるための熱力学的な説明ができ具体的にどのような高分子構造が有効か説明できる。 2-3 破壊を起こす原因を分子レベルの視点から理解出来、引っ張り強度を向上させるために有効な化学構造、紡糸技術の説明が行える。 2-4 生分解性高分子の特徴、由来、構造について説明できる。高分子リサイクルシステムを説明できる。
合計 15 週		

教科書	書名: 高分子材料化学	著者: 吉田泰彦ほか	発行所: 三共出版
参考書	書名: 高分子新材料	著者: 古川淳二	発行所: 化学同人
評価方法と基準	学年末試験 70 %、小テスト 30 %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 16:00〜18:00		

教科目名: **半導体工学** (**Semiconductor Engineering**)

担当教員: 戸嶋茂郎・森永隆志

学年・学科/専攻名: 5 年 物質工学科

単位数・授業時間: 必修選択 1 単位 前期 (1 週) 週 (前期 15) (後期) 時間 (合計 15 時間)

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

授業の概要
固体を形成する化学結合、固体の結晶構造および電子構造について概説するとともに，固体の電気的性質との関係について講義をおこなう。また半導体製造工程について解説するとともに、最先端技術に関して学ぶ。 ※夏季休業中に集中講義（二日間）にて実施する。 関連科目: 材料化学、無機材料化学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．原子・分子の構造と化学結合 2．固体の化学結合論 3．結晶化学 4．固体中の電子構造 5．固体の電気的性質 6．半導体の製造工程（全体の概略） 7．フォトマスクの作成 8．フォトレジストの役割 9．エッチング工程	(1) (1) (1) (2) (2) (1) (1) (1) (1)	各種結合によって形成される固体の一般的特徴を理解し、固体の主な結晶構造を説明できる。 固体中の電子構造を理解し、固体の電気的性質との関係を説明できる。 半導体デバイスの構造とその製造方法を理解するとともに、現在のデバイス製造の主流技術であるフォトリソグラフィーについて、その原理と具体的手法（フォトマスク作成、レジスト塗符、エッチング工程など）について深く理解できる。
前期末	10．微細加工技術の現状と展望 11．新しいナノ加工技術	(2) (2)	微細加工技術の限界とデバイス性能の関連性について理解し、新しい微細加工技術開発の必要性を認識するとともに、次世代技術の設計指針を理解する。
後期中間			
後期末			
合計 週			

教科書	書名: 自作資料配布	著者:	発行所:
参考書	書名: ウエスト固体化学入門 固体の電子構造と化学	著者: A.R.West P.A.Cox	発行所: 講談社サイエンティフィック 技報堂出版
評価方法と基準	試験またはレポート (100 %) をもって総合的に評価して、60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	講義実施日の授業終了時〜17：00		

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				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			
	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: ディジタル制御システム　(Digital Controlled System)

担当教員: 藤 本 幸 一

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要		
制御システムの各構成要素について理解し、計算機制御システムの構築法について学ぶ。特にアナログ系とディジタル系のインタフェースに重点を置き学習する。また、計算機システムにおける各部の働きについて理解を深める。講義においては、演示実験を導入し、実際の動作確認を行い理解を深める。最後に卒業研究等で開発したシステムについて講義する。 関連科目: 電子計算機、電子回路		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1．総論 (1) (1) 制御技術の発展過程 (2) 制御用計算機とディジタル制御系の発展 2．信号処理 (1) A/D，D/A 変換 (2) (2) アナログ信号処理 (1) (3) ディジタル信号処理 (1) (4) 演示実験 (1) 前期中間試験 (1)	(1) 積分形、逐次比較形、並列比較形 A/D 変換器の変換原理とその特徴を理解できる。 (2) 演算増幅器の基本回路の解析ができる。
前期末	3．センサ (1) (1) 光センサ・力学量センサ (2) 温度センサ 4．計算機と信号処理系のインタフェース (1) Z80CPU の制御信号と情報の流れ (4) (2) 計算機制御の実システム (2) (3) 演示実験 (1) 前期末試験 (0)	(1) Z80CPU の制御信号の働きおよび CPU 内部での命令の実行過程を理解できる。 (2) 計算機、A/D，D/A 変換器、センサ、演算増幅器、アクチュエータを用いた簡単なフィードバック制御システムを構築できる。
後期中間		
後期末		
合計 15 週		

教科書	書名: 担当教員作成資料	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	授業への取り組み姿勢 10%、前期中間、前期末試験をそれぞれ 45% で総合的に評価し、60 点以上を合格とする。試験においては達成目標に即した内容を出題する。		
オフィスアワー	火曜日と木曜日を除く放課後		

教科目名: 医療福祉機器工学　　(**Medical and Welfare Engineering**)

担当教員: 宍 戸 道 明

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要
医療・福祉といった学際的境界領域における工学の役割と工学技術の応用展開について学ぶ. とくに，医療や福祉をとりまく環境や法規制などの特殊性，特異性を理解するとともに，工学技術を応用し社会貢献を図るための“ものづくり”の創造力涵養を目指す. 関連科目: 音と福祉工学、技術者倫理

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	工学からみた学際領域（医療）へのアプローチ 医療の現状と課題・法規制 生体のイメージング（可視化の技術） 生体のセンシング（計測技術） 生体のモニタリング（監視技術） 救急救命とバイタルセンシング ストレスとホルモン 前期中間試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	1 ）機器の使用対象が「人間」であるがゆえの開発設計時の制約を理解する. 2 ）工学技術の応用例を知り，工学を修得しておくことの大切さを理解する. 3 ）医用計測と工学計測の違いを理解できる.
前期末	介護と福祉業界の現状と課題 ユニバーサルデザイン バリアフリーの概念と人間工学 対極的なアプローチ（自立と介護） ヒューマンファクター 新しい福祉機器設計の提案 充実した福祉社会の構築のために 前期末試験	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (0)	1 ）多岐に渡る福祉のかたちを知り，「何のための“福祉”なのか」の解が導き出せる. 2 ）高齢者，障がい者に対する工学的支援のためのアプローチを学ぶ. 3 ）工学技術を医療・福祉分野へ生かす創造的視点をもち，提案できる.
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

教科書	書名: なし（適宜，資料を配布）	著者:	発行所:
参考書	書名: なし（適宜，講義内で紹介）	著者:	発行所:
評価方法と基準	前期末試験 70 %，授業や課題への取り組み状況 30% を元に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: **数理科学** (**Mathematical Science**)

担当教員: 岡 崎 幹 郎

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (C) ( ) ( )

授業の概要

科学技術者の素養として、生命を育み人間に対峙している「宇宙」の理解を深める。宇宙観測は、最先端の科学技術を駆使して、地上からだけでなく気球やロケットさらに衛星を用いた多波長領域の電磁波観測およびニュートリノや宇宙線の粒子観測が行われている。授業では、現代宇宙観を支える物理や数理科学を学習する。「すばる望遠鏡」等で得られた映像や画像も授業に取り入れ、具体的な観測データを用いた数値計算も行う。また、課題レポートも課し、自ら学習するよう仕向ける。

関連科目: 数学、物理、応用物理

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1. 人間と宇宙 宇宙観の変遷	(2)	1. 宇宙観の変遷と宇宙スケールを理解し説明できる。
	2. 天体からの情報 (1) 電磁波 (2) 熱放射 (3) ニュートリノ・宇宙線	(3)	2. 天体からの情報 (電磁波、ニュートリノ・宇宙線)、熱放射、天体の色・温度について理解し、計算と説明ができる。
	3. 天体の距離と明るさ	(2)	3. 天体の距離測定・明るさについて理解し、計算と説明ができる。
	中間テスト	(1)	
前期末	4. 恒星の物理、HR図	(3)	4. 恒星の物理、HR図の内容を理解し説明ができる。
	5. ドップラー効果と赤方偏移	(2)	5. 光のドップラー効果の内容を理解し、計算と説明ができる。
	6. 銀河宇宙と物理	(2)	6. 銀河の世界を理解し説明ができる。現代の宇宙観である「膨張宇宙論」を理解し説明ができる。
	前期末試験	(0)	
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

教科書	書名: 「宇宙を読む」	著者: 谷口 義明	発行所: 中央公論新社
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	中間試験30%、前期末試験40%、課題レポート15%、授業への取組姿勢15%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。試験問題は、各達成目標に即したものを出題する。		
オフィスアワー	授業実施日の16:00~17:00		

教科目名: 生産工学 (**Production Engineering**)

担当教員: 石 原 道 明

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要

生産管理とは何か品質管理とは何かについて基礎的理論を履修し、技術の高度化と経済社会の変化革新の中で、実務面で活用できる力を身につけることをねらいとする。
また実際の企業を見学し、その生産活動における課題研究を通して、現代のものづくりの基本を学ぶ。

関連科目: 政治・経済

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1．生産管理と品質管理 1.1 生産と品質管理 1.2 生産管理と品質管理の歴史的背景 1.3 生産管理と品質管理の基礎 1.4 ＱＣサークル改善事例 2．統計的品質管理の基礎 2.1 統計的なものの考え方 2.2 管理図 2.3 工程能力 (Cp,Cpk) 2.4 品質改善手法と改善事例研究 （前期中間試験）	(3) (4) (1)	1．ものづくりを支える生産管理と品質管理について (1) 生産管理の意味と目的について理解できる。 (2) 品質管理の意味と目的について理解できる。 (3) 品質管理の基礎的手法を理解しＱＣ七つ道具などの手法を使うことができる。 2．科学的管理手法である統計的品質管理について (1) 統計的なものの考え方を理解し応用できる。 (2) 管理図を作成し工程の異常を判断できる。 (3) 工程能力を算出し品質改善に利用できる。 (4) 品質改善事例の研究を通じ品質改善手法を利用できる。
前期末	3．工場運営の基礎 3.1 生産組織と生産計画 3.2 作業研究と動作研究 3.3 工場会計の基礎 4．最近の生産管理に必要なもの 4.1 PULL 型生産方式 4.2 総合的生産保全（TPM） 4.3 安全管理，環境管理，PL 法，ISO9000,ISO14000 4.4 企業見学による課題研究 （前期末試験）	(3) (4) (0)	3．工場運営のための (1) 生産組織と生産計画について理解できる。 (2) 作業研究や動作研究を理解し利用できる。 (3) 原価と損益分岐点の計算ができる。 4．現代の生産管理に必要な (1)PULL 型生産方式の目的と考え方が理解できる。 (2) 総合的生産保全の目的と進め方が理解できる。 (3) 安全と環境及び PL 法、ISO シリーズの目的が理解できる。 (4) 企業見学により生産活動における課題研究から現代の企業が実践している「ものづくり」の基本が理解できる。
後期中間			
後期末			

合計 15 週

教科書	書名: 生産管理工学	著者: 冨士明良	発行所: 東京電機大学出版局
参考書	書名: 生産管理入門	著者: 坂本碩也	発行所: 理工学社
評価方法と基準	前期中間試験 30%、企業見学レポート 30%、前期末試験 40% で達成度を総合評価する。総合評価の６０点以上を合格とする。前期中間試験、前期末試験は、各達成目標に則した内容の問題を出題する。レポートについては、企業見学による生産活動における課題研究についてのレポート内容により評価する。		
オフィスアワー	講義実施日の １２：１５～１２：４５		

教科目名: **エコロジー概論** (**General Ecology**)

担当教員: 阿 部 達 雄

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) (C) ( )

授業の概要
生態学を進化、自然界との関わり、環境の持つ機能の視点から概説し、生物の多様性の維持や生態系保全の重要性を理解する。 関連科目: 生物、基礎生物学、環境とエネルギー

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1. 生態学のあゆみ 2. 生物多様性と成り立ち (1) 生物とその環境 (2) 多様な生物界 (3) 生態 (4) 生活史 (5) 生理生態的特性	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	(1) 生態学の歩んできた流れを理解し、時代順に説明できる。 (2) 生物が、棲息している環境において、どのような適応をし、繁殖戦略にもとづいて進化してきたのかを理解できる。 (3) 生活史や生理的特性を変化させることにより、進化させていることを適当な語句を用いて説明できる。
前期末	3. 生物間相互作用 (1) 動物の行動と社会 (2) 個体と個体群 4. 生態系と環境 (1) 生態群衆と分布 (2) 生態系の構造と機能 (3) 環境保全 前期末試験	(1) (1) (2) (1) (1) (1) (1)	(1) 生態系において、異種間及び同種間の生物が及ぼす影響を理解し、関連した用語について説明できる。 (2) 生態系保全の観点から、外来種や遺伝子組換作物の問題を説明できる。 (3) 環境保全と生物多様性の関連性から、生態系と環境の結びつきを考察できる。
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

	書名:	著者:	発行所:
教科書	生態学入門 生態環境科学概論	日本生態学会編 上村、竹島、石垣、杉田、隅田、廣田	東京化学同人 講談社サイエンティフィック
参考書	フォトサイエンス 生物図録 ダイナミックワイド 図説生物	鈴木孝仁 (監修) 石川統 ら (監修)	数研出版 東京書籍
評価方法と基準	前期末試験 70% 、レポート 30% により評価する。60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	平日の 16:00〜17:00		

教科目名: 国際政治　(**International Politics**)

担当教員: 山 田 充 昭

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 前期 週 (前期 2) (後期) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) ( ) ( )

授業の概要
19 世紀以降現代に至るまでの歴史を概観し、日本の諸政策は国際環境によって決定されてきたこと、日本の政策・方針が国際社会に大きな影響をおよぼすことがあったことを認識する。同時に、日本近現代社会の特質を理解する。その上で、国際社会で活躍する日本人としての生き方を模索する。 関連科目: 歴史 I、歴史 II

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	近代とは何か 近代化のパターン 尊皇攘夷と公武合体 王政復古が持つ意味 欧米諸国への劣等感	(1) (1) (2) (2) (1)	１．一般的な近代社会の政治・経済・文化的特徴を理解できる。 ２．諸外国と比較して、日本の近代社会の異質性を理解することができる。 ３．現代日本人にも根付く外国観が、いかなる状況下で形成されたかを理解できる。
前期末	朝鮮半島への侵略 中国への侵略 協調外交と対外強行 大東亜共栄圏 憲法第９条と浮沈空母発言	(2) (1) (2) (2) (1)	４．日本によるアジア侵略の経緯を把握し、国際社会における日本の立場がどのように変化していったかを理解できる。 ５．「国際協調」の本質を考察しながら、当時の日本が国際社会で孤立してゆく原因を理解することができる。 ６．国際社会で活躍する日本人としての生き方を模索することができる
後期中間			
後期末			
合計 15 週			

教科書	書名:	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	授業への取り組み姿勢２０％、随時行うレポートの提出状況および内容４０％、前期末試験４０％をもとに総合的に評価する。前期末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、板書、授業ノートと同程度とする。		
オフィスアワー	授業実施日の１５：４０～１６：４０		

教科目名: **地球環境科学** (**Earth Eco-Science**)

担当教員: 小 谷 卓

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (B) (D) ( )

授業の概要

かけがいのない地球環境（大気圏、水圏、生物圏）の現状認識と環境問題の捉え方および環境汚染の原因物質などについて学習し、何をどうすればよいのかを持続可能な循環型社会構築の観点から考えさせる。
地球的規模の環境問題、国内の環境問題および廃棄物とリサイクルなどについて学習する。

関連科目: 環境とエネルギー、エコロジー概論

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	1．環境科学を学ぶにあたり 「地球環境はいま」（ＮＨＫビデオ）を鑑賞 2．地球環境の現状 （1）太陽系と地球、（2）大気圏、 （3）水圏、（4）生物圏 3．地球規模の環境問題 （1）オゾン層の破壊 （2）地球の温暖化 （3）酸性雨（雪）	 (1) (1) (1) (1) (2) (2)	1．ビデオを鑑賞し、地球環境の現状を理解する。 2．地球の成り立ちや地球の構成元素（大気・水圏・土壌）等について理解し地球環境の現状理解できる 3．地球規模の環境問題としてのオゾン層の破壊、地球の温暖化、酸性雨（雪）について、これらの問題がどのようにして引き起こされたのか, 原因物質が何かを理解できる。
後期末	（4）森林の破壊と砂漠化 （5）その他の環境問題 4．国内の環境問題 （1）大気汚染、（2）水質汚染 （3）土壌汚染、（4）廃棄物・ダイオキシン問題 5．科学技術と環境保全 （1）持続可能な循環型社会の構築 （2）まとめ 期末試験	(1) (1) (2) (1) (1) (1)	森林の破壊と砂漠化、野生生物種の減少について現状を理解できる。 4．国内の環境問題（公害問題）の歴史とその問題点理解でき、大気汚染、水質汚染、土壌汚染、廃棄物・ダイオキシン問題等の現状が理解できる。 5．持続可能な循環型社会の構築をめざして、２１世紀の我々のライフスタイルはいかにあるべきか理解できる。

合計 15 週

教科書	書名: 地球のすがたと環境	著者: 賀・那須・菅 共著	発行所: 三共出版
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。 試験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対する意識・認識度を問う内容とする。		
オフィスアワー	授業実施日の１６：００～１７：３０		

教科目名: 音と福祉工学　　(**Applied Acoustics for Welfare Engineering**)

担当教員: 柳 本 憲 作

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要		
音と福祉との関わり方を医療、福祉機器、音響工学、音響心理、音場創成技術、環境などの多方面にわたる分野から考察をしていく。 関連科目: 医療福祉機器工学、音響工学		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1. 音の福祉への関わり方 (1) 2. 医用への音響利用 (1) 3. 音の知覚のメカニズム (1) 4. 音の知覚の定性的、定量化 (2) 5. 聴覚診断と聴覚補償 (2) 6. 中間試験 (1)	音と福祉の関わり方を理解することができる。 人の音の受容と知覚のメカニズムについて理解することができる。 聴覚障害者の診断方法とそれに対する聴覚補償を理解することができる。
後期末	7. 脳と神経活動の計測 (1) 8. 音場の創成技術 (2) 9. 騒音と心理 (1) 10. 響きの良い音環境作り (1) 11. 癒しの音環境 (1) 12. 音の風景 (1) 卒業試験	耳で受容された音が脳で理解されるメカニズムについて理解することができる。 人の心理的癒しと音場の創成について理解することができる。
合計 15 週		

教科書	書名: 授業プリントを配布	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	毎回の授業で、小テストを行う。中間試験４０％、期末試験４０％、小テストとレポート２０％で１００点満点で評価し、６０点以上で合格とする。		
オフィスアワー	授業日の 16:00〜17:00		

教科目名: 英語表現法　　(**English Communication Skills**)

担当教員: 畑 江 美 佳

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (F) ( ) ( )

授業の概要		
英語圏の文化や日常生活を短いインタビューシーンに収めたビデオを観ながら、英語を聴き取る力と自ら進んで英語で発信する力をつけます。オーストラリア・イギリス・アメリカ人の生の英語と実生活に触れられる内容です。覚えた単語・表現を使い、英語でコミュニケーションを図る力を養います。 関連科目: 語学演習、工業英語		

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	Unit 1 Hello, Sydney, Australia! (2) Unit 2 Street Life (1) Unit 3 Public Transport-Commuting (1) Unit 4 University Life-The University of Sydney (1) Unit 5 Australian Home (1) Unit 6 Supermarket-Coles (1) 後期中間試験 (1)	インタビュー・会話などオーセンティックで易しい英語が聴ける。海外の文化に興味を持ち、広い視野と教養を身につけ、積極的に英語でコミュニケーションを図ることができる。葉書の書き方、道の尋ね方、旅行について、学校生活についての手紙、e-mail、店に関するレポート、などを読み書きし、実際に英語で発信する力がつく。
後期末	Unit 7 Daily Life (2) Unit 8 Taronga Zoo-Australian Animals (1) Unit 9 Leisure Time at the Sea (1) Unit 10 Education Programmes in Taronga Zoo (1) Unit 11 Leisure Time at the Park (1) Unit 12 Australian Family (1) 学年末試験 (0)	海外と日本の文化・習慣の違いを学び、グローバルに物事を捉え、積極的に英語でコミュニケーションを図ることができる。国や地域の調査、e-mail、広告チラシ、問い合わせの手紙、電話の会話、などの表現方法を学び、実際に英語で発信する力がつく。
合計 15 週		

教科書	書名: 見たい！聞きたい！オーストラリア	著者: 佐藤久美子 Steve Lia 松本博文	発行所: 朝日出版社
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	後期中間試験 30 %、学年末試験 30 %、提出物 20 %、授業への取り組み 20 %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: 電子デバイス　　(**Electronic Device**)

担当教員: 森 谷 克 彦

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (E) (D) ( )

授業の概要

電子という質量が小さいものを電気的に制御し信号処理、増幅に使用するという電子デバイスは我々の生活のいたるところで活躍している。本講義では半導体物性から電子デバイスの構造・動作原理を定性的に解説する。また、その作製法についても解説する。

関連科目: 電子回路、電気電子材料

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	1. 電子デバイスの進歩 電子デバイスの歴史と開発の流れ 微細加工技術と材料技術の進歩 2. 真空薄膜形成技術 真空蒸着法 スパッタ法	(2) (6)	1. 電子デバイスの発展とその流れを理解できる。 2. 薄膜作製法の基本である真空蒸着法、スパッタ法を理解できる。
後期末	3. 機能材料 光電変換材料、光熱変換材料、熱電変換材料 超伝導材料、半導体発光材料 4. 新材料 カーボンナノチューブ （学年末試験）	(5) (2) (0)	3. 様々な機能材料の特性を定性的に理解できる。 4. カーボンナノチューブのカイラリティを理解できる。

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	小テスト、提出物、受講態度等 30 %、学年末試験 70 %を総合的に評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。各試験は、各達成目標に対応した内容の問題を出題する。試験問題のレベルは、各達成目標が確認できる程度とする。		
オフィスアワー	随時		

教科目名: エネルギー変換工学　(**Energy Conversion Engineering**)

担当教員: 白 野 啓 一

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位　鶴岡高専学習・教育目標: (D) ( ) ( )

授業の概要

エネルギー資源の現状の把握から将来の問題点を提示し、資源利用の効果的な方法を探る。さらに、今後の変換方法にどのようなものが考えられるか考察する。また、現状のエネルギーと環境問題との関わりについても説明する。

関連科目: 熱力学、物理学

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間			
前期末			
後期中間	1．エネルギー資源利用の変遷 および現在の利用状況	(2)	エネルギー資源の有効利用を目標に現況から将来への利用方法が個々人で考察できる。そのために各種変換法を理解し、考える力を養い、実際の計算ができる。
	2．資源の種類と埋蔵量	(2)	
	3．有効・無効エネルギー	(1)	
	4．熱エネルギーの変換	(2)	
後期末	5．各種燃料の燃焼に必要な条件と発熱量	(2)	化石燃料の燃焼方法を理解できる。また、そこで発生するガスの環境に及ぼす影響について理解できる。 原子力エネルギーの利用の現状を把握し、今後の動向にも注目できるだけの力を養うことができる。
	6．核分裂におけるエネルギー発生のメカニズムと原子力発電	(2)	
	7．伝熱工学の基礎と熱交換器	(2)	
	8．社会と環境問題	(2)	
	（後期末試験）	(0)	

合計 15 週

教科書	書名: プリント	著者:	発行所:
参考書	書名: エネルギー変換工学	著者: 西川兼康・長谷川修	発行所: 理工学社
評価方法と基準	授業中の演習３０％、章末についている演習問題のレポート２０％、期末試験５０％として評価する。 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: **地理学** (**Geography**)

担当教員: 澤 祥

学年・学科/専攻名: 5 年 全学科

単位数・授業時間: 共通選択 1 単位 後期 週 (前期) (後期 2) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 履修単位 鶴岡高専学習・教育目標: (C) ( ) ( )

授業の概要		
地理学とは、自然と人間の関係を人文自然科学の両面から探求する分野である。庄内地方の自然環境を活断層と地震から学び、防災知識を身につけながら、人間と自然の共存の方法が考えられるようになることを目指す。自然の営みが身近な風景の中に表現されていることに気を付け、身の回りの自然に絶えず目を配るようにして欲しい。 関連科目: 地理、環境地理学特論		
	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1．地震の正体 1.1 地震発生のメカニズム (2) 1.2 プレートテクトニクス理論 (2) 1.3 プレート間地震とプレート内地震 (1) 2．地震の基礎知識 2.1 断層運動・弾性反発説 (1) 2.2 マグニチュードと震度 (1)	（1）地震は地殻上部での断層運動であることを理解し、そのメカニズムをプレートテクトニクスとの関連で説明できる。（2）断層運動を地震学の基礎的知識をもとに説明できる。マグニチュードと震度の違いを理解し、地震学の基礎的知識を説明できる。
後期末	3．活断層 3.1 活断層の定義・性質・認定 (2) 3.2 活断層がおこす内陸直下型地震 (2) 4．庄内の地震環境 4.1 庄内平野東縁断層帯と庄内地震 (1) 4.2 日本海の地震空白域と新潟地震 (1) 4.3 山形県の地震危険度 (1) 5．災害との共存共生 (1) 学年末試験 (0)	（1）活断層の意味を自然地理学的な視点で理解できる。（2）自分たちが生活する庄内地域・山形県の活断層の分布を知り、その性質を説明できる。日本海の地震空白域で発生する地震の危険性を理解できる。（3）地震国日本で生活する限り地震から逃れることは不可能であることを理解し、自らできる防災手段を考えられる。
合計 15 週		

教科書	書名: 活断層大地震に備える	著者: 鈴木康弘	発行所: 筑摩書房
参考書	書名: 地震予知の最新科学 その他は適宜授業中に紹介する	著者: 佃為成	発行所: ソフトバンククリエイティブ
評価方法と基準	提出物（３０％）および学年末試験（７０％）により評価する。		
オフィスアワー	授業実施日の１２：３０～１３：００、または１６：００～１７：００		