

専 攻 科

一般科目・共通専門科目(各専攻共通)

区分	必修 選択 の別	授 業 科 目	単位数	学年・学期別割当				備 考
				1年		2年		
				前期	後期	前期	後期	
一 般 科 目	必修科目	総合実践英語Ⅰ	2	2				
		総合実践英語Ⅱ	2		2			
		小 計	4	2	2			
	選択科目	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	科必修	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	後期 2				
		設 計 工 学 [※]	2	後期 2				H21 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	後期 2				
		材 料 科 学 [※]	2	後期 2				H21 開講せず
		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	10	10	8	
開設単位合計			36	8	10	10	8	

※ 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

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	
必修 科目 選択	インターンシップ	2	2				
	長期インターンシップ	3~4	3~4				
	小 計	2以上	2以上				
選 択 科 目	材 料 力 学 特 論	2	2				H21 開講せず
	材 料 設 計 学	2			2		
	塑 性 加 工 学	2		2			
	応 用 機 構 学	2		2			
	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	前期 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	後期 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	16	0		
開 設 単 位 合 計		54以上	14以上	14以上	20以上	4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

必修 選択 の別	授 業 科 目	単位数	学年・学期別割当				備 考
			1年		2年		
			前期	後期	前期	後期	
必修 科目	専 攻 科 研 究	16	4	4	4	4	
	専 攻 科 実 験	2	2				
	創 造 実 習 II	2	2				
	小 計	20	6	6	4	4	
必修 科目 選択	インターンシップ	2	2				
	長期インターンシップ	3~4	3~4				
	小 計	2以上	2以上				
選 択 科 目	反 応 速 度 論 [※]	2	後期 2				H21 開講せず
	構 造 有 機 化 学 [※]	2	前期 2				H21 開講せず
	生 物 資 源 利 用 化 学	2	2				
	有 機 光 化 学 [※]	2	後期 2				
	工 業 分 析 化 学	2	2				
	固 体 構 造 化 学 [※]	2	後期 2				
	応 用 電 気 化 学	2			2		
	高 分 子 材 料 化 学 [※]	2	前期 2				
	高 分 子 合 成 化 学 [※]	2	後期 2				
	織 維 工 学 [※]	2	後期 2				H21 開講せず
	ゲ ノ ム 工 学 [※]	2	後期 2				H21 開講せず
小 計	22	6	6	4	6		
開 設 単 位 合 計		44以上	12以上	12以上	8以上	10以上	

※ この科目は隔年開講で1~2年同時開講である。

教科目名: 総合実践英語 I

(Practical English I)

担当教員: 主 濱 祐 二

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要			
TOEIC400 点以上を受講生の半数以上が達成することを目指します。また、すでに 400 点を達成した受講生については、履歴書に書けるスコアである 500 点以上を獲得することを目指します。この授業は TOEIC 対策が柱となっていますが、ただ単にスコアを伸ばすスキルを学ぶだけでなく、既習の語句や文法の復習も行います。			
関連科目: 専門英語			
	授業内容 (W)	達成目標	
前期中間	Unit 1 Arts & Amusements (1)	・芸術/娯楽、ランチ/パーティー、医療/健康および交通/旅行に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・注文/買い物、工場/生産、研究/開発およびコンピューター/科学技術に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・品詞を正しくかつ即座に区別することができる。 ・文の構造が正しくかつ即座に把握できる。	
	Unit 2 Lunch & Parties (1)		
	Unit 3 Medicine & Health (1)		
	Unit 4 Traffic & Travel (1)		
	Unit 5 Order & Shipping (1)		
	Unit 6 Factories & Production (1)		
	Unit 7 Research & Development (1)		
	Unit 8 Computers & Technology (1)		
前期末	Unit 9 Employment & Promotions (1)	・雇用/昇進、広告/人事、電話/伝達、銀行/金融に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・オフィスでの仕事/事務用品、住宅/資産、ビジネス/経営に関する基本的な単語の意味が分かる。 ・リスニング、リーディングを問わず、5 割以上の正解率で、できるだけ迅速に答えを選ぶことができる。	
	Unit 10 Advertisements & Personnel (1)		
	Unit 11 Telephone & Message (1)		
	Unit 12 Banking & Finance (1)		
	Unit 13 Office Work & Equipment (1)		
	Unit 14 Housing & Properties (1)		
	Unit 15 Business & Management (1)		
	前期末試験 (1)		
後期中間			
後期末			
合計 16 週			
教科書	書名: TOEIC テストへのニューアプローチ	著者: 大佐賀直子他	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 50 %、小テスト 30 %、授業への取り組み 20 % で総合的に評価します。		
オフィスアワー	授業日の 15:50 から 17:15		

教科目名: 総合実践英語 II

(Practical EnglishII)

担当教員: 阿部 秀樹

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要
TOEIC400 点以上を受講生の全員が達成することを目指します。また、すでに 400 点を達成した受講生については、履歴書に書けるスコアである 500 点以上を獲得することを目指します。この授業は TOEIC 対策が柱となっていますが、ただ単にスコアを伸ばすスキルを学ぶだけでなく、既習の語句や文法の復習および英語を書く力を身につけることにも力を入れます。
関連科目:

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	Unit 1 Daily Life (1) Unit 2 Places (1) Unit 3 People (1) Unit 4 Travel (1) Unit 5 Business (1) Unit 6 Office (1) Unit 7 Technology (1)	・日常生活、場所、職業名および出張や旅行に関わる語句を覚える。 ・ビジネスシーンやオフィスでよく使われる語句およびテクノロジーに関わる語句を覚える。 ・基本的な語句や文法を用いて英語を書くことができる。
後期末	Unit 8 Personnel (1) Unit 9 Management (1) Unit 10 Purchasing (1) Unit 11 Finances (1) Unit 12 Media (1) Unit 13 Entertainment (1) Unit 14 Health (1) 後期末試験 (1)	・人事、経営、売買、金融、メディア、娯楽、医療および外食産業に関わる語句を覚える。 ・動詞の形 (原形、過去形、動名詞など) からその意味や用法が分かる。 ・基本的な語句や文法を用いて、スムーズに英語を書くことができる。

合計 15 週

教科書	書名: Successful keys to the TOEIC test 3 著者: 水本篤ほか 発行所: 桐原書店
参考書	書名: 著者: 発行所:
評価方法と基準	後期末試験 30 %、TOEIC(IP)40 %、小テスト 20 %、授業への取り組み 10 パーセントで総合的に評価する。
オフィスアワー	授業日の 15:50 から 17:15

教科目名: 経済学

(Economics)

担当教員: 山内 清

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要

名著伊東光晴『ケインズ』を読みながらマクロ経済学の理論と応用を授業する。

関連科目:

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

合計 15 週

教科書	書名: ケインズ	著者: 伊東光晴	発行所: 岩波書店
参考書	書名: 近代価格理論の構造	著者: 伊東光晴	発行所: 新評論
評価方法と基準	定期試験 80 %、授業への取組 20 %の総合評価。テキストレベルのキーワードを正確に理解していれば合格点。		
オフィスアワー	授業実施日の 16:00~17:00		

授業の概要	
<p>地球環境問題が大きな社会問題となり、全ての人間の営為を地球規模でとられる必要が生じている現在、我々は地球とそのシステムについて知る必要がある。この授業では、一見ばらばらに存在しているかに見える固体地球 (地球そのもの)・水圏 (海洋)・大気圏・生物圏が、相互に密接に関係しあっている地球というシステムを作っていることを、地球科学の基礎を学びながら理解する。</p> <p>関連科目: 地理、地理学、環境科学</p>	
授業内容 (W)	達成目標
前期 中間	
前期 末	
後期 中間	<p>1. 惑星地球の環境</p> <p>1.1 人類生存の必要条件 水、大気、温度 (2)</p> <p>1.2 惑星の表面温度を制御する物理的条件 (1)</p> <p>1.3 地球環境をコントロールする水と二酸化炭素 (1)</p> <p>2. 生きている固体地球</p> <p>2.1 地殻の化学組成 (1)</p> <p>2.2 プレートテクトニクスと地殻変動 (1)</p> <p>2.3 火山と火山噴出物の分布と構造および噴火プロセスとメカニズム (1)</p> <p>(1) 地球になぜ生命が発生し進化してきたかを、地球の水と大気と温度との関連で理解できる。地球で生命が発生・進化してきた過程を説明できる。(2) 地球は現在も活動的な惑星であることを理解できる。地球内部での熱エネルギー放出が表層での水平垂直運動を生じ地殻変動を生むことを、プレートテクトニクスによって包括的に説明できる。</p>
後期 末	<p>2.4 地震国日本で暮らすために必要な地震と断層の知識 (1)</p> <p>2.5 日本列島の成り立ち (2)</p> <p>3. 大気・海洋の循環と気候変動</p> <p>3.1 地球の熱収支と大気の大循環 (2)</p> <p>3.2 海洋水の組成と構造および大循環 (1)</p> <p>3.3 エルニーニョとモンスーン、固体地球・海洋・大気の連動による気候システムの形成 (2)</p> <p>(1) 地球の他惑星と際立って異なる特徴は、表層が海洋によって覆われることと、海洋と大気が固体地球の回転により循環することによって、様々な気候システムが生じることを理解できる。気候システムと気候変動を、水圏・大気圏だけの問題でなく、固体地球の運動を含めて総合的にとらえることができるようになる。</p>
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 地球学入門 著者: 酒井 治孝 発行所: 東海大学出版会</p>
参考書	<p>書名: 環境学講義 環境対策の光と影 地球と宇宙の小事典 著者: 瀬戸 昌之 家正則ほか 発行所: 岩波書店 岩波書店</p>
評価方法と基準	<p>授業中の発表 (50%)、授業中の質疑 (50%) 教科書の輪読によって授業を進める。発表分担を決め、要旨を作成し疑問点等を報告する。発表の分かりやすさ、質疑応答の理解度、要旨の内容等をそれぞれ 100 点満点で評価する。</p>
オフィスアワー	<p>授業実施日の 12:30~13:00、または 16:00~17:00</p>

教科目名: 日本学特論

(Introduction to Japanology)

担当教員: 山田 充 昭

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要

基本的な史料の読解を通して、日本古代の政治・社会等の諸相を把握し、日本人の意識・観念・価値観の源泉を理解する。また、様々な研究学説等の概要を、的確かつ簡潔に発表することができる。ゼミナール形式で行うため、授業の際、受講者の発表・意見交換は必須。

関連科目: 歴史 I、歴史 II、国際政治

		授業内容 (W)	達成目標
前期 中間			
前期 末			
後期 中間	儒教と中華意識 律令 天皇と貴族 生と死		○日本の古代政治を特徴付ける儒教・律令・天皇制・貴族制等を理解し、それらの概要を的確かつ簡潔に発表できる。
後期 末	罪と罰 災害と福祉 神道 仏教 陰陽道		○死生観、罪の意識や処罰のあり方、自然災害のとらえ方等、古代人の意識や観念を理解し、それらの概要を的確かつ簡潔に発表できる ○日本古代の政治や社会に大きな影響をおよぼした神道・仏教・陰陽道の本質を理解し、それらの概要を的確かつ簡潔に発表できる。
合計 15 週			

教科書	書名:	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	受講者全員が、必ず1回は要旨(レジュメ)を作成した上での報告を担当。発表の分かりやすさ、質疑応答の適正度、要旨の内容等を100点満点で評価する(40%)。これとは別に、期末試験を行う。同試験は、達成目標にそった重要項目について論述形式で出題。100点満点で評価する(60%)。以上の二要素を総合的に評価し、100点満点中60点以上を合格とする。		
オフィスアワー	授業実施日の15:40~16:40		

教科目名: 総合技術論

(General Technology)

担当教員: 加藤・佐藤司・丹・戸嶋・矢吹・佐藤淳・小谷・増山・齊藤・竹田・宮崎・金田・鷺尾・三村・佐藤(義)

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>専攻科担当教員が1回づつ講義を担当する。各教員の研究関連分野の科学史や人間社会との関わり、最新技術や研究開発の現状など技術に関する幅広い教養を身につける。他分野の技術知識を学び、広い視野と発想力を育成すること目的とする。</p> <p>関連科目: 技術者倫理、専攻科研究</p>	
授業内容	達成目標
<p>前期中間</p> <p>1. 伝動装置 (増山) (1)</p> <p>2. 高分子材料の特性と活用例 (佐藤(司)) (1)</p> <p>3. 流体とエネルギー (丹) (1)</p> <p>4. 防食技術 (戸嶋) (1)</p> <p>5. 真空技術 (矢吹) (1)</p> <p>6. VLSI技術 (佐藤(淳)) (1)</p> <p>7. 分析化学技術史 (小谷) (1)</p> <p>8. 摩擦と技術 (加藤) (1)</p> <p>9. 航空宇宙開発の意義 (齊藤 茂, JAXA) (1)</p>	<p>1) 歯車など伝動装置の技術史と最新の研究課題について説明できる。</p> <p>2) 高分子材料の物性値から使用目的が判断できる。</p> <p>3) 流体の技術史と現代技術への発展および流体のエネルギー変換について説明できる。</p> <p>4) 自動車用金属材料の腐食形態の特徴と発生機構、防食技術について説明できる。</p> <p>5) 身近な真空技術と最新の真空技術を説明できる。</p> <p>6) システム LSI の設計と応用について理解できる。</p> <p>7) 分析化学の進歩と最先端の機器分析技術の概要が理解できる。</p>
<p>前期末</p> <p>10. ゲノムと生命 (竹田) (1)</p> <p>11. 計測 (宮崎) (1)</p> <p>12. 日本のコンピュータ開発史 (金田) (1)</p> <p>13. 海洋資源と気候変動 (鷺尾 幸久, JAMSTEC) (1)</p> <p>14. ソフトウェア工学 (三村) (1)</p> <p>15. 制御 (佐藤(義)) (1)</p>	<p>8) 摩擦に伴う諸現象を論理的に説明し、摩擦の利用法を考察することができる。</p> <p>9) 航空宇宙技術の歴史と宇宙で必要な技術を理解し通常環境での技術開発に生かす視点を身につける。</p> <p>10) ゲノム解析による生命科学の可能性と生命倫理の問題について理解し考えることができる。</p> <p>11) 光波と電気信号の数学的類似性を理解し新技術発見のヒントが理解できる。</p>
<p>後期中間</p>	<p>12) 日本固有のパラメترون計算機開発史を通してパイオニア精神とは何かが理解できる。</p> <p>13) 海洋研究の歴史や海洋資源の応用と地球シミュレータによる気候変動予測に関する見識を深める。</p> <p>14) ソフトウェア工学におけるオブジェクト指向の概念を理解し説明できる。</p> <p>15) 古典、現代制御理論の要点を理解できる。知能制御の最新研究の概要が理解できる。</p>
<p>後期末</p>	
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 適宜プリントを配布</p> <p>著者: 発行所:</p>
参考書	<p>書名: 必要に応じて指示する。</p> <p>著者: 発行所:</p>
評価方法と基準	<p>各テーマ毎に、試験または課題レポート作成を行い100点満点で評価する。総合評価は、すべての試験またはレポート評価の平均点とする。60点以上を合格とする。レポートの評価の観点は、実験レポートの評価観点(表3-2科目評価表(2)参照)に準じる。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の 16:00~17:00</p>

教科目名: 技術者倫理

(Engineering Ethics)

担当教員: 穴戸道明

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>技術は経済成長とともに高度化、複雑化および多様化を加速している。同時に事故や環境破壊、ひいては人命に関わる惨事も多発している。これらの背景を、技術者の倫理的側面からみると、未然に防げたケースが多い。なぜ技術者に倫理が必要かといった問いにその重要性や社会的背景を説く。そして自発的に「専門的職業人」としてのあり方を学ぶ。</p>	
<p>関連科目: 環境工学、環境とエネルギー、安全工学</p>	
授業内容 (W)	達成目標
前期 中間	
前期 末	
後期 中間	<p>1) 技術者が社会に対して自覚すべき責任の概念やその活動の規範について理解できる。 2) 技術者と社会の関連について理解し説明できる。 3) これからの企業活動は、自然と調和する必要があることを理解し、工学技術上の諸問題について自然との調和の実践について説明できる。</p>
後期 末	<p>1) 法の枠組みと必要性を理解し、工学倫理に関する法律について説明できる。 2) 事例分析を通して、技術者が自覚すべき責任の概念や活動規範について説明できる。 3) 最近の工学倫理上の事例を複数挙げ、説明できる。</p>
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 適宜プリントを配布 著者: 発行所:</p>
参考書	<p>書名: 技術者の倫理 はじめての工学倫理 著者: 今村遼平 齊藤、坂下 発行所: 鹿島出版会 昭和堂</p>
評価方法と基準	<p>中間試験 40%, 学年末試験 (レポート提出) 60% で達成度を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。 試験問題のレベルは、プリントや参考書の演習問題程度とする。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の 16:00~17:00</p>

教科目名: 応用解析

(Applied Analysis)

担当教員: 鈴木有祐

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>本科の数学・応用数学で学んだ知識をより深めるとともに、柔軟な発想で工学問題を解決する数学的センスを育成することを目標にする。そのために工学・力学に密接な関係にある微分方程式と、フーリエ変換の典型的な応用例を中心に学習する。</p> <p>関連科目: 数学 I (第 1・2・3 学年)、数学 II (第 1・2・3 学年)、応用数学</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期 中間</p> <p>1. 常微分方程式の復習 (1) 1 階常微分方程式 (2) (2) 線形微分方程式 (2) (3) 微分方程式の応用 (2) (4) 演習 (1)</p> <p>(中間試験) (1)</p>	<p>1. 常微分方程式の復習 (1) 1 階常微分方程式を解くことができる。 (2) 線形常微分方程式を解くことができる。 (3) 力学をはじめとする、さまざまな問題を微分方程式を用いて解くことができる。 (4) 微分方程式のさまざまな問題を解くことができる。</p>
<p>前期 末</p> <p>2. フーリエ変換 (1) フーリエ変換の基礎 (1) (2) フーリエ変換の性質 (2) (3) スペクトル解析 (2) (4) フーリエ変換の応用・演習 (2)</p> <p>(期末試験) (0)</p>	<p>2. フーリエ変換 (1) フーリエ変換の基礎が理解できる。 (2) フーリエ変換の性質が理解できる。 (3) フーリエ変換を用いて信号波形のスペクトル解析を行うことができる。 (4) フーリエ変換の基礎的な応用例を理解し、解くことができる。</p>
<p>後期 中間</p>	
<p>後期 末</p>	
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 著者: 発行所:</p>
参考書	<p>書名: 著者: 発行所: すぐわかる微分方程式 石村園子 東京図書</p>
評価方法と基準	<p>期末試験 30%, その他授業中に行うテスト (中間試験・小テスト等) 30%, レポート 20%, 演習問題を解くこと 10%、授業への取り組み 10% で評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。期末試験においては達成目標に即した内容を出題する。試験問題レベルは授業で取り扱った問題と同程度とする。</p>
オフィスアワー	<p>授業日の 16:00 ~ 17:00</p>

教科目名: 応用代数

(Applied Algebra)

担当教員: 上 松 和 弘

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>本科で学んだ行列・行列式・1次変換の内容を深める。前半は、1次独立・基底・階数・部分空間・線形写像・線形写像の行列表示・連立1次方程式の解の構造などと行列式とその応用を学習する。後半は行列の固有値・固有ベクトル・対角化、また、行列の指数関数・行列の漸化式や微分方程式への応用を学習する。具体的な問題を解かせることによって理解させる。</p> <p>関連科目: 数学 I(1・2・3年)、数学 II(1・2・3年)、応用数学(4・5年)</p>	
授業内容 (W)	達成目標
前期 中間	
前期末	
後期 中間	1. ベクトル空間と基底 (2) 2. 線形写像とその行列表示 (1) 3. 連立1次方程式 (1) 4. 行列式の定義とその性質 (1) 5. 行列式の余因子展開と逆行列 (1) 6. 行列式の応用 (1) 7. 小テスト (1)
後期末	8. 行列の固有値・固有ベクトルと対角化 (1) 9. 行列の n 乗 (1) 10. 行列の漸化式への応用 (1) 11. 行列の指数関数 (1) 12. 行列を微分方程式への応用 (1) 13. 内積・計量空間・直交行列 (1) 14. 演習 (1)
(期末試験) (0)	
合計 15 週	
教科書	書名: なし 著者: なし 発行所: なし
参考書	書名: わかる線形代数 線形代数演習 著者: 有馬哲・石村貞夫 内田伏一 他 発行所: 東京図書 裳華房
評価方法と基準	定期試験30%, 授業中に行う定期外試験30%, レポート15%, 演習問題を解くこと15%。授業への取り組み10%をもとに総合評価し, 60点以上を合格とする。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: 物理学特論

(Advanced Lecture on Physics)

担当教員: 鈴木 建二

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>本科で学んだ物理、応用物理をもとに、固体物理学の基本的性質の習得を目標とする。前半では、固体物性の研究には必要不可欠な結晶についての基礎知識の習得を目標とする。後半では、量子力学の手法を用いて金属結晶内の電子を自由電子近似で取り扱う。</p>	
<p>関連科目: 物理、応用物理、数学</p>	
授業内容	(W) 達成目標
<p>前期 中間</p> <p>1. 結晶構造 (4) 2. 結晶構造の決定方法 (3)</p>	<p>1. 結晶系、ブラベー格子について理解することができ、結晶内の平面と方向の記述方法、格子面間隔と指数の関係について習熟する。 2. 結晶構造を決定するのに、最も一般的な手法である X 線回折法の原理について理解することができる。</p>
<p>前期 末</p> <p>3. X 線回折の実際 (2) 4. 量子力学の原理 (3) 5. 自由電子論 (3)</p>	<p>3.2. の講義について、X 線回折の実習を行う。実際の試料について得られた測定データから結晶構造を決定することができる。 4. 量子力学の基礎的原理について理解することができる。 5. 時間を含まないシュレディンガー方程式を金属結晶内の自由電子モデルに適用する。波動関数、量子数、固有関数、固有値について理解できる。また、フェルミ・エネルギー、フェルミ-ディラック分布の概念について理解できる。</p>
<p>後期 中間</p>	
<p>後期 末</p>	
<p>合計 15 週</p>	
教科書	<p>書名: 適宜、プリントを使用する。 著者: 発行所:</p>
参考書	<p>書名: 固体物理学入門 {上}, (下) 著者: C.Kittel 発行所: 丸善</p>
評価方法と基準	<p>期末試験 (60%)、レポート (30%)、受講態度 (10%) で達成度を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の 16:30 ~ 17:30</p>

教科目名: データ解析

(Data Analysis)

担当教員: 清野 恵一

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

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

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

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

教科目名: 量子物理

(Quantum Physics)

担当教員: 吉 木 宏 之

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要

電子、原子の運動法則である量子力学は、電子デバイスなどの動作原理を理解する上で必要である。この授業では、量子論誕生の歴史や、光や電子が示す粒子/波動の二重性、不確定性原理、シュレーディンガーの波動方程式と確率解釈といった量子力学の基礎概念を学び、井戸型ポテンシャル内の粒子の運動、トンネル効果、水素原子のスペクトル、多電子原子の構造、分子や固体のエネルギーバンドについて定性的・定量的に理解できるようにする。

関連科目: 物理 (2, 3年)、応用物理 (3, 4年)、物理学特論

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1-1. プランクの量子仮説 (1) 1-2. 光電効果と光量子仮説 (1) 1-3. 電子線回折と物質波 (1) 2-1. 不確定性原理と波動力学の誕生 (1) 2-2. シュレーディンガーの波動方程式と確率解釈 (1) 2-3. 井戸型ポテンシャル内の粒子 (1) 2-4. 調和振動子 (1)	1-1. 熱放射スペクトル分布と量子仮説を説明できる。 1-2. 光電効果の光電子エネルギーを算出できる。 1-3. 粒子のド・ブロイ波長を計算できる。 2-1. 不確定性原理の概念を理解する。 2-2. シュレーディンガー方程式が記述できて、波動関数 ψ の確率解釈を説明できる。 2-3. 無限/有限井戸型ポテンシャル内の粒子の波動関数、エネルギー固有値を導出できる。 2-4. 調和振動子の波動関数、エネルギーを説明できる。
後期末	3-1. トンネル効果 (1) 3-2. 水素原子の構造とスペクトル (2) 3-3. 元素の周期律 (1) 4-1. 水素分子と共有結合 (1) 4-2. 固体とエネルギーバンド (2) 4-3. 量子エレクトロニクスデバイス (1)	3-1. トンネル効果と江崎ダイオードの原理を説明できる。 3-2. 水素原子の電子軌道、エネルギー準位を説明できる。 3-3. パウリの排他律、電子スピンと元素の周期律を理解する。 4-1. 水素分子の電子雲と共有結合の関係を説明できる。 4-2. エネルギーバンドを理解し、金属と半導体の差異を論述できる。 4-3. 最近の量子デバイスの進展と量子物理の関連を理解する。

合計 15 週

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

授業の概要

電気・電子系以外の分野においてもエレクトロニックのかかわっている部分が数え切れないほど多い。エレクトロニクスの知識は、電気電子系以外の学生にとっても非常に重要である。ここでは、電気磁気学から情報にわたって幅広くエレクトロニクスの基礎を学んでゆく。

関連科目: 電気磁気学、電子回路、論理回路

	授業内容	(W)	達成目標
前期 中間	電気磁気学の基礎 交流回路の基礎 電子デバイス 電子回路	(2) (2) (2) (2)	1. 電気・磁気現象の概要がわかる。 2. 交流回路の基本的な解析ができる。 3. ダイオード、トランジスタの動作原理がわかる。 4. トランジスタ回路の増幅度が求められる。
前期 末	電磁波と光 電気通信 音響と画像 情報とコンピュータ	(2) (2) (2) (1)	1. 電磁波と光の性質がわかる。 2. 通信方式の原理を理解できる。 3. 音の発生、画像の表示原理を知ることができる。 4. コンピュータと情報処理の概要がわかる。
後期 中間			
後期 末			

合計 15 週

教科書	書名: エレクトロニクス入門	著者: 樋渡 洵二	発行所: コロナ社
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	期末試験 50%、レポート 30%、小テスト 20% として総合的に評価する。各試験においては、達成目標に則した内容を選定して出題する。試験問題のレベルは、教科書および板書、授業ノートと同程度とする。総合評価で 60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	月曜日～金曜日 12:15～13:00		

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

担当教員: 三 村 泰 成

学年・学科/専攻名: 1~2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要

CGの基礎を学び、まず、コンピュータ上で物体がどのように扱われるかを理解する。そして、パラメトリック曲線や曲面を学ぶことで、物体をどのように数値化するかを概説する。さらに等高線 (等値面) 表示、流線表示などの数値解析の可視化の基礎を学び、工学分野にCGがどのように応用されているかを学ぶ。

関連科目: アルゴリズム入門 (本科)、数値計算 (専攻科)

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1. CGの基礎 (1) 1.1 アフィン変換 (1) 1.2 色の取り扱い (1) 1.3 ポリゴン近似 (1) 1.4 レンダリング概要 (2) 1.5 パラメトリック曲線, 曲面 (1) (後期中間試験) (1)	・コンピュータグラフィクスの基礎であるアフィン変換を理解し、三次元の座標変換ができるようになる。 ・コンピュータで色を取り扱うための基本である光の3原色, 色相, 彩度, 明度を利用できるようになる。 ・3次元画像をリアルに表示するためのレンダリングの基礎を理解し, 利用できる。 ・パラメトリック曲線, 曲面を学ぶことで, 物体を数値的に扱うことができる。
後期末	2. 物理シミュレーションと可視化の関係 (2) 3. 等高線, 等値面 (1) 4. ベクトル表示 (1) 5. 流線 (1) 6. パーティクルプロット (1) 7. 分子モデルの可視化 (1) (学年末試験) (0)	・物理現象とCGの関係を理解できる。 ・等高線, 等値面の表示方法を理解し, 利用することができる。 ・流線表示を理解し, 利用することができる。 ・流体可視化の手法であるパーティクルプロットについて理解し, 利用することができる。 ・実際の可視化手法を体験することで, 一般的な物理現象をコンピュータ上に表示することができる。

合計 15 週

教科書	書名: ノート中心の講義 必要に応じて資料を配布	著者:	発行所:
参考書	書名: コンピュータグラフィクス 図解雑学コンピュータグラフィクス	著者: David F. Rogers(川合他 訳) 山田宏尚	発行所: 日刊工業新聞社 ナツメ社
評価方法と基準	後期中間試験 40%, 学年末試験 50%, レポート及び授業への取り組み状況 10% 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: システム計画学

(System Planning)

担当教員: 竹 村 学

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>これまでに学んできた基礎的な情報処理技術を駆使して、実践的な問題を解析するための理論を学習する。従来の解析手法に加えて近年注目されている解法についても積極的に取り入れて学習し、実践力を育成する。</p>	
<p>関連科目: 数値解析、設計工学</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期 中間</p> <p>1. システム工学序論 (2)</p> <p>2. システム表現 (2)</p> <p>(1) グラフ表現 (2)</p> <p>(2) 行列表現 (2)</p> <p>(中間試験) (1)</p>	<p>1. システム工学の概念を理解することができる。</p> <p>2. (1) 対象の問題をグラフ理論に沿って頂点と辺によって記述することができる。 (2) 対象問題を数値実験用に行列形式で記述することができる。</p>
<p>前期末</p> <p>3. システムの最適化 (3)</p> <p>(1) 線形計画法 (3)</p> <p>(2) 分枝限定法 (3)</p> <p>(3) 遺伝的アルゴリズム (2)</p> <p>(前期末試験) (0)</p>	<p>3. (1) 最適化問題を解く際の数理計画法の基本となる線形計画法を理解することができる。 (2) 最適解法の一つである分枝限定法の原理を理解することができる。 (3) 近似解法として注目されている遺伝的アルゴリズムの原理を理解することができる。</p>
後期中間	
後期末	
合計 15 週	
教科書	<p>書名: システム工学 著者: 古川正志 発行所: コロナ社</p>
参考書	<p>書名: 教員作成資料 著者: 発行所:</p>
評価方法と基準	<p>レポート 10 %、小テスト 20 %、中間試験 35 %、期末試験 35 %で評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。 小テストは随時行い、実施頻度は 3 週に 1 回程度とする。 試験問題のレベルは教科書章末の演習問題と同程度とする。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の 16 : 30 ~ 17 : 15</p>

教科目名: センサー工学

(Sensing Technology)

担当教員: 宮崎 孝雄

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
すぐれたセンサの開発がシステムの優劣の鍵を握る時代になっている。センサ技術は、あらゆる分野の技術を応用して達成される総合技術である。主としてセンサを利用する立場から、必要とされる最小限の基本技術について学ぶ。	
関連科目: 計測・制御科目、応用物理、電子回路	
授業内容 (W)	達成目標
前期 1. センシング工学の基礎 (2) 1) センシング方式 2) 単位系 3) 誤差解析, データ処理 2. センシングデバイス (6) 1) 代表的センサの分類と原理 (光センサ, 磁気センサ, 温度センサ, 歪みセンサ, 流速センサなど) 2) 特性と利用法 中間試験 (1)	1) 基本的なセンシング方式の概念を説明できる。 2) 単位系の概念, 誤差評価, 最小二乗法の手法を理解し応用できる。 3) 代表的なセンサの原理を理解し利用できる。 4) 代表的なセンサの特性や感度を理解し応用できる。
前期末 3. センサ周辺回路と信号処理 (3) 1) オペアンプを応用した各種増幅回路 2) フィルタ回路 3) A/D, D/A変換回路 4. 光応用センシング (3) 1) レーザの原理と種類 2) 干渉計の原理と応用 3) 光ファイバの原理と応用	5) 基本的なセンサ周辺回路を理解しセンサに対応して使い分けができる。 6) A/D, D/A変換回路の原理が理解できる。 7) 代表的なレーザの原理と特徴を理解し応用できる。 8) 代表的な干渉計の原理を理解し応用できる。 9) 光ファイバの原理, 特徴を理解し応用できる。
後期中間	
後期末	
合計 15 週	
教科書	書名: センシング工学 著者: 新実智秀 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40%, 学期末試験60%で総合評価する。総合評価60点以上を合格とする。試験は、達成目標の達成度を評価する内容とし問題の水準は教科書の演習問題と同程度とする。
オフィスアワー	講義実施日の16:00~17:00

教科目名: 生物機能材料

(Bio-functional Materials)

担当教員: 竹 田 真 敏

学年・学科/専攻名: 1~2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>生体膜を中心とした医学、生物学及びバイオテクノロジー等に利用される材料 (バイオマテリアル) について学ぶ。前半では生体膜成分の構造と機能について理解し、生体機能材料との関連を学ぶ。後半では実用化されている材料について理解を深め、それらの特徴、問題点などから目的の効果を発揮するための材料の設計、開発について考える基礎的能力・学力を養う。</p> <p>関連科目: 生物化学、生物工程基礎、生物物理化学</p>	
授業内容 (W)	達成目標
前期 中間	
前期末	
後期 中間	<p>1、生体膜の構造と機能 (1) 生体膜の構成成分 (2) (2) 生体膜の構造 (2) (3) 生体膜の機能 (2) (4) ホルモンと受容体 (2)</p> <p>生体膜の構造と機能について理解し、生体に適する材料に要求される物質の性質を解説できること。蛋白質、脂質、糖、核酸など、生体を構成する高分子成分の構造と機能について理解し、合成高分子との違いを説明できること。</p>
後期末	<p>2、バイオマテリアルの種類と性質 (5) 人工膜モデル。リポソームと薬物輸送 (2) (6) ゲル、合成ポリマー (2) (7) 炭素材料 (セラミック、カーボンナノチューブ、など) (2) (8) その他のバイオマテリアル (1)</p> <p>バイオマテリアルの主な種類とそれらの性質、及び代表的なバイオマテリアルの例を示し、説明できること。生分解性の機構と特徴、薬物輸送の機構を説明できること。</p>
合計 週	
教科書	<p>書名: プリント 著者: 発行所:</p>
参考書	<p>書名: ヴォート基礎生化学 著者: 田宮信雄他 3 名訳 発行所: 東京化学同人</p>
評価方法と基準	<p>レポート・学年末試験 (80%)、小テスト (20%) を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。レポート・学年末試験・小テストは各達成目標に則した内容とし、それレベルは教科書・参考書などの巻末の演習問題と同程度とする。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の 16:00 ~ 17:00</p>

教科目名: 数値計算

(Numerical Calculation)

担当教員: 保 科 紳一郎

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要
 本講義では数値計算の基礎からその応用までを講義する。始めに計算機を使う上で避けることのできない誤差の発生と伝搬、その抑制手法などについて学ぶ。これらの基本的な事項を踏まえて、方程式の解法、曲線の推定、常微分方程式の解法など数値計算に広く応用されている代表的な計算方法について講義する。本講義では各单元ごとに簡単な例題について課題を提出を求める。実習時間は特に設けないので自由時間を利用して課題の作成を行うこと。

授業内容		(W)	達成目標
前 期 中 間	1. 数値計算の基礎	(2)	有限桁の計算に伴う誤差について理解し、簡単な例については概算できる。
	2. 方程式の解	(2)	2. 二分法、ニュートン法について理解し、簡単な例題に適用できる。
	3. 曲線の推定 (ラグランジュ補間、スプライン補間)	(3)	3. ラグランジュ補間、スプライン補間について理解し、簡単な例題に適用できる。
	(前期中間試験)	(1)	
前 期 末	4. 曲線の推定 (最小二乗法)	(2)	4. 最小二乗法について理解し、簡単な例題に適用できる。
	5. 常微分方程式		5.
	1) オイラー法 2) ルンゲ・クッタ法	(3) (2)	1) 常微分方程式に用いられる基本的な、差分について理解する。最も基本的なオイラー法を常微分方程式に適用できる。 2) 改良された差分であるルンゲ・クッタ法を使い常微分方程式を解くことができる。
後 期 中 間			
後 期 末			

合計 15 週

教科書	書名: 理工系の基礎数学 8 数値計算	著者: 高橋大輔	発行所: 岩波書籍
参考書	書名: 入門ソフトウェアシリーズ ① C 言語	著者: 河西朝雄	発行所: ナツメ社
評価方法と基準	前期中間試験 35 %、前期末試験 35 %、実習課題 30 %で達成度を総合的に評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。各期間における試験の出題範囲は各期間内で行った講義の内容とする。試験問題は教科書中の例題や章末問題と同程度である。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00		

教科目名: 経営工学

(Management Engineering)

担当教員: 江口宇三郎・神田和也

学年・学科/専攻名: 2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要

本講義では、一般企業が健全経営を維持するために必要である品質保証体制及び生産性向上などの最新手法について学び、企業の経営戦略及び社会的信用の一端について理解し企業活動の概要を修得する。

関連科目: 生産工学、技術者倫理、環境工学

授業内容 (W)		達成目標
前期中間	1. 品質保証 1. 1 ISO9001の概要 (1) 1. 2 ISO9001の規格 (2) 1. 3 ISO9001の適用 (2) 1. 4 ISO9001の導入 (2)	1. 商品の良好な品質の維持及び安定性・安全性をより高めるために策定された品質保証に関する国際規格について理解できる。
前期末	2. 生産システム工学 2. 1 生産管理技術概要 (1) 2. 2 IE概説 (2) 2. 3 VE概説 (1) 2. 4 QCその他 (1) 2. 5 トヨタ生産方式他 (2) 2. 6 小試験他 (1) (前期末試験) (0)	2. 生産管理の手法、IE、VE、QCの基礎知識及び作業改善方法について学び、実社会で情報交換、検討ができる。
後期中間		
後期末		

合計 15 週

教科書	書名: ISO9000 入門 配布プリント	著者: 上月宏司、井上道也	発行所: 日本規格協会 鶴岡高専
参考書	書名: 適時講義において紹介する。	著者:	発行所:
評価方法と基準	小試験またはレポート提出 (2 回以上) 50 % および前期末試験 50 % の結果を総合して評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。 試験問題はそれぞれの達成目標に則した内容の問題を出題する。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00		

教科目名: 環境化学

(Environmental Chemistry)

担当教員: 小 谷 卓

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要

地球的規模の環境問題と日本における環境問題について、化学物質の移動・循環および環境への影響の視点から講義する。この講義を通して、環境汚染物質の発生源とその対策、環境保全の方策について理解を深めて、環境に優しい化学技術のあり方を考えさせる。

関連科目: 環境科学、エコロジー概論、環境とエネルギー

授業内容		(W)	達成目標
前 期 中 間	1. 総論	(1)	地球的規模の環境問題の中で、オゾン層の破壊、地球温暖化及び酸性雨の問題の発生源物質を理解し、問題解決の方向を理解できる。 その他の環境問題についても森林破壊・砂漠化等の現状について理解できる。
	2. 地球的規模の環境問題とその発生源		
	1) オゾン層の破壊	(2)	
	2) 地球温暖化	(2)	
	3) 酸性雨	(2)	
	4) その他の問題	(1)	
(レポート作成: 夏休み)			
前 期 末	3. 日本の環境問題の歴史とその対策	(1)	日本の環境問題の原点が公害問題にあり、その歴史と問題点、およびその対策等について理解できる。 ゴミ問題については分別リサイクルの現状が理解でき、循環型社会形成のゴミの発生抑制について、また、ダイオキシン問題についてはダイオキシンの毒性、発生源が理解できる。 最後に 21 世紀の環境保全の方向性とライフスタイルのあり方について理解できる。
	1) 水質汚染	(1)	
	2) 大気汚染	(1)	
	3) 土壌汚染	(1)	
	4) ゴミ問題とダイオキシン問題	(2)	
	4. 環境保全と 21 世紀のライフスタイル	(1)	
後 期 中 間			
後 期 末			

合計 15 週

教科書	書名: 環境の化学	著者: 安藤・古田・瀬戸・秋山共著	発行所: 日新出版
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	期末試験 70%、レポート 30%、をもって総合的に評価して 60 点以上を合格とする。 期末試験のレベルは達成目標に則した内容とする。 レポートは環境問題についての意識・認識度を問う内容とする。		
オフィスアワー	授業日の 16:00~17:30		

教科目名: 安全工学

(Safety Engineering)

担当教員: 佐藤 貴哉

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要

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

関連科目: 技術者倫理

		授業内容 (W)	達成目標
前期 中間			
前期 末			
後期 中間	1. 安全第一とハインリッヒの法則 (1) 2. 製造物の安全とは (2) (PL 法を技術者の立場で理解する) 3. 化学物質の安全-1- (性質と注意) (1) 4. 化学物質の安全-2- (1) (環境に与える影響-PRTR 法を理解する) 5. 職場の安全 (労働安全衛生とリスク管理) (1) 6. MSDS の重要性 (1)	1) 安全の重要性を説明できる。 2) PL 法と製品に対する技術者の責任を説明できる。 3) 代表的な化学物質の危険性を説明できる。 4) 化学物質の環境影響と PRTR 法の趣旨が説明できる。 5,6) 安衛法を理解し、MSDS の内容が理解できる。	
後期 末	7. 危険予知トレーニング実習 (1) 8. 危険予知トレーニング成果発表とリスクアセスメント (1) 9. 事故調査と原因推測 (1) 10. 化学プラントの安全 (1) 11. 安全設計の演習と発表 (2) 12. 工場見学 (2) 13. 学年末試験	7,8) KYT 実習と発表を行う。 9) 事故調査の実習に参加し、議論できる。 10) 化学プラントの重要安全ポイントを説明できる。 11) 安全設計のレポートを提出し、プレゼンテーションを行い、内容について議論できる。 12) 工場見学に参加し、現場での安全活動内容を知る。(工場見学は企業の都合があるので時期未定)	
合計 15 週			
教科書	書名: 配布プリント	著者:	発行所:
参考書	書名:	著者:	発行所:
評価方法と基準	学年末試験 (50%)、KYT 演習の出席状況とグループ討議での積極性 (25%)、安全設計のレポートとプレゼンテーション (25%) で評価する。工場見学、KYT 演習とその発表 (2W)、安全設計レポートのプレゼンテーション (1W) の欠席は、正当な理由がない場合は大幅に減点するので、体調とスケジュール管理に注意を払うこと。以上の合計点数 60 点を合格とする。		
オフィスアワー	授業実施日の 16:30~18:00、その他の日は随時		

教科目名: 専攻科研究

(Advanced Research)

担当教員: 専攻科指導教員

学年・学科/専攻名: 1~2 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要	
<p>学生ごとに1つの研究テーマが与えられる。学生は知識、技術、能力を統合して創造力や応用力を発揮して自主的に研究課題解決に取り組む。研究活動を通じて達成すべき能力目標を、1) デザイン能力、2) 研究発表能力、3) 専門研究能力とする。デザイン能力は、自主的、計画的、継続的な研究遂行能力や創造力、考察力などを意味し、専門研究能力の中に学士の学位取得を含むものとする。(科目評価表 3-1(1) 参照)</p> <p>関連科目:</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期 中期</p> <p>1) 研究テーマの選定と内容説明 (1) 2) 研究ノート作成 (5) 研究達成目標や実施計画、従事時間、実験データやアイデアなどを記録する習慣を身につける。 3) 研究実施計画の作成 (2) 年間実施計画を作成し仕事の全体スケジュールを把握する。必要に応じて詳細計画を作成する。</p>	<p>1) デザイン能力 ① 自主的、計画的、継続的な研究推進 ・研究ノート作成が継続的にできる。 (研究ノート作成のポイント) ・研究テーマの内容と達成目標が記載されている。 ・研究の実実施計画表が作成され、必要に応じて見直し修正がなされている。 ・研究従事日時が記載され、ノートから研究実施状況と内容がわかる。</p>
<p>前期 期末</p> <p>4) 研究の遂行と進捗管理 (9) ・研究遂行サイクル (アイデアの創出・調査、実現、データ採取、データ評価・分析、考察、改善) に従って研究活動する。 ・実施結果と実施計画を時々比較し、仕事の進捗管理を行う。必要に応じて実施計画を修正する。 ・指導教員に定期的に進捗報告を行い、課題点を明らかにして研究ノートに記す。 (3)</p>	<p>② 課題解決のための発想力、創造力が発揮できる。 ・実験装置の組立てや製作能力、ソフトウェアの作成や実現力など ③ 結果に対する客観的評価と考察力が発揮できる。</p>
<p>後期 中期</p> <p>5) 研究発表会の実施 (2) ・1年目の成果内容をA4 1枚の概要にまとめ15分の中間発表報告会を実施する。 ・2年の9月に学位申請審査報告会、2月に最終研究発表会を実施する。 6) 学習成果レポートの作成 (6) 研究で修得した内容をまとめ、学位授与機構に提出する。</p>	<p>2) 研究発表能力 ① 専攻科1年の中間発表会 (3月上旬)、専攻科2年の最終研究発表会で所定の水準の発表ができる。 3) 専門研究能力 ① 2年間に少なくとも1回の学会発表を行う。 ② 学位授与機構による学習成果レポートの審査に合格する。</p>
<p>後期 期末</p> <p>7) 学会発表 (1) 2年間に少なくとも1回学会発表を行う。(日本機械学会、電子・情報通信学会、日本化学会、高専シンポジウムなど) 8) 研究論文の作成 (3) ・研究内容・成果をA4 6ページの論文にまとめる。 ・研究内容の要旨を4つのキーワードと英文150語程度でまとめる。</p>	<p>③ 研究論文を研究指導教員と審査担当教員に提出し審査に合格する。 ④ 研究論文の最初に、英文で150語程度の要旨と4つのkey wordを書く。英文要旨は、大学レベルの水準を満たす。</p>
合計 30 週	
教科書	書名: 適宜指示する。 著者: 発行所:
参考書	書名: 理科系の作文術 著者: 木下是雄 発行所: 中央新書 理系発想の文章術 著者: 三木光範 発行所: 講談社
評価方法と基準	学会発表を行わない場合は不合格とする。 総合評価は、学会発表の条件を満たした上で、デザイン能力15%、研究発表会15%、専門研究能力70%で100点満点で評価し60点以上を合格とする。 また、学習・教育目標F) およびG) の達成基準として、研究発表能力、英文要旨、デザイン能力が60点以上であることが要求されている。 詳細は、生産システム修了要件表1-2、科目評価表3-1(1)を参照。
オフィスアワー	随時

教科目名: 専攻科実験

(Advanced Experiments)

担当教員: 増山・白野・大久保・竹村・後藤・宝賀・保科・江口・吉住・藤本・佐藤(秀)・本橋・清野・粟野

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要	
<p>機械、電気、電子、制御・情報、物質の各分野に関する実験を通じて、物理現象を幅広く理解するとともに基本的な情報技術についても学ぶ。本科で培った実験力の強みをさらに高め、将来の研究実験や技術開発などに必要となる基礎知識や技術を修得する。特に、複合領域テーマでは、異なった専門分野を体験し総合力を高める。</p> <p>融合複合テーマを除き、MおよびE専攻テーマはそれぞれ6時間×2週で行う。</p> <p>関連科目: 機械工学科実験、電気電子工学科実験・実習、制御情報工学科実験・実習</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期 M1 機械構造物のひずみ計測 (増山) (2)</p> <p>M2 流体工学実験 (白野) (2)</p> <p>M3 Visual C++ によるベクトル表示実験 (大久保) (2)</p> <p>M4 数理計画法の性能評価実験 (竹村) (2)</p> <p>M5 機械計測実験 (後藤) (2)</p> <p>中間 E1 RFスパッタ膜の製作と特性解析 (宝賀) (2)</p> <p>E2 高周波回路解析 (保科) (2)</p> <p>E3 光応用光学基礎実験 (江口) (2)</p> <p>E4 LaTeXによる文書作成 (吉住) (2)</p>	<p>M1) 歪みゲージを用いた計測技術を習得し歪み算出の原理が理解できる。</p> <p>M2) 管摩擦損失測定を通して流れの相似則が理解できる。ピトー管、熱線風速計を使って流速を測定し流体計測の原理が理解できる。</p> <p>M3) 座標変換や図示化のプログラムを理解できる。</p> <p>M4) 基本的な問題に対する数理計画法を理解できる。</p> <p>M5) 各種の機械計測技術を習得しミクロン精度の感覚をつかむことができる。</p>
<p>前期末 E5 プロセス制御系のシミュレーション (藤本) (2)</p> <p>融合複合実験 (全体で6時間×5週)</p> <p>M6 電気工学実験 (佐藤(秀)) (3)</p> <p>M7 物質工学実験 (清野、粟野) (2)</p> <p>E6 機械工作実験 (本橋) (1)</p> <p>E7 材料試験 (増山) (1)</p> <p>E8 流体工学 (白野) (1)</p> <p>E9 物質工学実験 (清野、粟野) (2)</p>	<p>E1) スパッタ法・真空蒸着法および薄膜の電気物性測定法が理解できる。</p> <p>E2) マイクロ波測定装置の原理を理解し操作できる。</p> <p>E3) 光のスペクトルから光源の特徴と発光原理を説明できる。</p> <p>E4) LaTeXによる文書作成の手順を理解し簡単な文書の作成ができる。</p> <p>E5) アナログ、デジタルの両方の観点から周波数応答、過渡応答が理解できる。</p>
後期中間	<p>融合・複合テーマ (M6~7, E6~9)</p> <p>各分野を越えた幅広く基本的な知識を理解し複合技術に対応できる能力を養うことができる。</p>
後期末	
合計 30 週	
教科書	<p>書名: 著者: 発行所:</p> <p>テーマ毎にプリントを配布</p>
参考書	<p>書名: 著者: 発行所:</p> <p>適宜、各テーマ毎に指示する</p>
評価方法と基準	<p>各テーマごとに、レポートの内容 (結果の考察、調査など) と取組み姿勢を評価し、全テーマの平均によって総合評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細については、科目評価表3-2(2)に準じる。</p>
オフィスアワー	<p>実験終了後、1時間程度</p>

教科目名: 創造工学演習

(Exercise Program for Creative Engineering)

担当教員: 渡部誠二・増山知也・矢吹益久

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期(10週) 週 (前期) (後期 6) 時間 (合計 60 時間)

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

授業の概要	
<p>もの作りの課題に対して、「アイデア」から「創造」へ到達するまで一貫した製作実験実習体験を通し、創造力、デザイン能力を身につける。そして、成果発表を通してプレゼンテーションの能力も養う。</p>	
<p>関連科目: 機械工学実験実習、電気・電子工学実験実習、制御情報工学実験実習</p>	
授業内容 (W)	達成目標
前期 中間	
前期 末	
後期 中間	<ol style="list-style-type: none"> 1. 課題の指示と説明, 課題の検討 (1) 2. 検討結果の発表 (1) 3. 製作 (3) <ol style="list-style-type: none"> 1. 製作対象に要求される機能を正しく認識することができる。 2. 独創的なアイデアに基づく設計ができる。 3. 自分の設計をわかりやすく口頭発表することができる。 4. 他者の発表内容を理解することができる。 5. 機能を実現するための技術的な問題点を見出すことができる。 6. 問題点を解決するための方策を自力で探すことができる。 7. 問題解決のために、他者とディスカッションをすることができる。 8. 必要な加工を自力ですることができる。
後期 末	<ol style="list-style-type: none"> 3. 製作 (2) 4. 成果発表 (コンテスト) (1) 5. 改良 (1) 6. 成果発表 (再コンテスト), まとめ (1) <ol style="list-style-type: none"> 1. 製作の過程をわかりやすく口頭発表することができる。 2. 発表内容について討論することができる。 3. 他者のアドバイス内容を理解することができる。 4. 製作の総括をし、明確な文章で表現することができる。
合計 10 週	
教科書	書名: プリント 著者: 発行所:
参考書	書名: 著者: 発行所:
評価方法と基準	構想の独創性 15%、構想に沿った設計 15%、プレゼンテーション 30%、製品の完成度 5%、研究ノート 10%、レポート 10%、問題点の把握と解決方法 15%
オフィスアワー	月曜日 ~ 金曜日の 12:30 ~ 13:00

教科目名: インターンシップ

(Internship)

担当教員: 該当企業等の担当者・指導教員

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>企業において90時間(2週間)以上の就業体験学習を行う。体験学習を通じて、学校で学ぶことができない実務上の課題や職場での規則などを理解する。また、実務的課題を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。</p>	
<p>関連科目: 専攻科研究、データ解析、創造工学演習</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期中間</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 企業における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。 2. 企業において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。 3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。 4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の生産現場でどのように必要とされるかを学ぶ。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 与えられた課題に対して自主的、計画的に仕事を進め所期の成果が達成できる。 2) 実習成果や内容に対して、大学生レベルの分析力、考察力、改善提案ができる。 3) 実習先において、論理的で分かりやすい発表あるいは報告書が作成できる。
<p>前期末</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 仕事をする上で、企業における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。 6. 企業において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。 7. 企業での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。 8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。論理的で簡潔な報告書を作成すること。 	<ol style="list-style-type: none"> 4) 実習内容の要点を学内のインターンシップ報告会で分かりやすく説明できる。 5) 実習内容の要点を800字程度の実習報告書として簡潔、論理的にまとめることができる。
<p>後期中間</p>	
<p>後期末</p>	
<p>合計 2 週</p>	
教科書	<p>書名: 適宜指示する。</p> <p>著者: 発行所:</p>
参考書	<p>書名: 著者: 発行所:</p>
評価方法と基準	<p>体験学習90～134時間を2単位とする。135時間以上の場合は長期インターンシップとして扱う。実習先担当者による評価50%、実習報告会評価25%、実習報告書評価25%として総合評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表3-2(2)を参照のこと。</p>
オフィスアワー	

教科目名: 長期インターンシップ

(Internship)

担当教員: 該当企業等の担当者・指導教員

学年・学科/専攻名: 1~2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>企業において135時間以上(3週間以降)の就業体験学習を行う。体験学習を通じて学校で学ぶことができない実務上の課題や職場における規則などについて理解する。また、実務的課題を解決する経験を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。</p>	
<p>関連科目: 専攻科研究、安全工学、創造工学演習</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期中間</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 企業における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。 2. 企業において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。 3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。 4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の生産現場でどのように必要とされるかを学ぶ。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 与えられた課題に対して、自主的、計画的に仕事を進め所期の成果が達成できる。 2) 実習成果や内容に対して、大学生レベルの分析力、考察力、改善提案ができる。 3) 実習先において、論理的で分かりやすい発表あるいは報告書が作成できる。
<p>前期末</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 仕事をする上で、企業における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。 6. 企業において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。 7. 企業での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。 8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。論理的で簡潔な報告書を作成すること。 	<ol style="list-style-type: none"> 4) 実習内容の要点を学内のインターンシップ報告会で分かりやすく説明できる。 5) 実習内容の要点を800字程度の実習報告書として簡潔で論理的にまとめることができる。
<p>後期中間</p>	
<p>後期末</p>	
<p>合計 3 週</p>	
教科書	<p>書名: 適宜指示する</p> <p>著者:</p> <p>発行所:</p>
参考書	<p>書名:</p> <p>著者:</p> <p>発行所:</p>
評価方法と基準	<p>体験学習135~179時間を3単位、180時間以上を4単位として扱う。4単位まで認める。実習先担当者の評価50%、実習報告会評価25%、実習報告書評価25%として総合評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表3-2(2)を参照のこと。</p>
オフィスアワー	

授業の概要	
<p>棒、はりといった一次元問題の基礎知識を踏まえ、平板などの二次元弾性問題の基礎式および具体例としては平板の曲げについて講義する。また、厚肉円筒や球に圧力が加わるときの応力解析、長柱の座屈荷重について解説し、弾性破損の法則にも触れる。</p> <p>関連科目: 材料力学 (3 年)、材料力学 (4 年)</p>	
授業内容	達成目標
<p>1. 柱 (3)</p> <p>2. 円筒、球殻 (5)</p>	<p>1) 長柱の座屈と限界荷重の理論を理解し、実験公式を説明できる。</p> <p>2) 圧力の作用する厚肉円筒及び球殻の応力と変形を与える基礎式を導出し、その解を得ることができる。</p>
<p>3. 平板 (4)</p> <p>4. 弾性破損の法則 (3)</p> <p>(前期末試験)</p>	<p>3) 長方形板の一方向及び二方向曲げの基礎式が理解できる。</p> <p>4) 円板の軸対称曲げの基礎式を導出し、その解を得ることができる。</p> <p>5) 弾性破損の概念を理解し、最大主応力説、最大主ひずみ説、最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説を説明できる。</p>
後期中間	
後期末	
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 材料力学 著者: 黒木剛司郎 発行所: 森北出版</p>
参考書	<p>書名: 材料力学 著者: 山田敏郎 発行所: 日刊工業新聞社</p>
評価方法と基準	<p>期末試験 (80%)、レポート・受講態度等 (20%) により評価し、60 点以上を合格とする。試験問題のレベルは、教科書中の例題、章末の演習問題と同程度とする。</p>
オフィスアワー	講義実施日の授業後

授業の概要	
<p>これまで経験則に基づく試行錯誤的な手法がとられてきた材料の開発は、現在では要求される性能を満たす材料を設計することが重要となってきた。本講義ではこれまでに学んだ材料に関する知識をベースに、材料が本来持っている性質をいかに有効に引き出して利用するかを目的として、材料の設計・力学・構造を包括的に学習し、合金設計およびセラミックス設計についての考え方を教授する。</p> <p>関連科目:</p>	
	授業内容 (W) 達成目標
前期中間	1. 工業材料とその性質, 材料の価格と入手しやすさ (1) 身近な道具や構造物の材料選択, 工業材料の価格, 供給の安定性, 資源の有効利用について理解し説明できる。
	2. 弾性率 (3) 弾性率は結合の強さや原子の充填によってどのように決まるか理解し説明できる。
	3. 降伏強さ, 引張強さ, 硬さおよび延性 (3) 応力ひずみ曲線, 理想強度, 転位, 強化法, 塑性変形を理解し説明できる。
	4. 急速破壊, 靱性および疲労 (3) 急速なき裂成長, 破壊靱性, 靱性を高める方法, 疲労の機構を理解し説明できる。
前期末	5. クリープ変形と破壊 (2) 材料の高温挙動, クリープ, アレニウスの法則, フィックの第1法則を理解し説明できる。
	6. 酸化と腐食, 摩擦と摩耗 (1) 酸化の駆動力, 酸化速度, 酸化機構, 電位, 腐食速度, 摩擦係数, 潤滑, 凝着摩耗, アブレシブ摩耗を理解し説明できる。
	7. 総合的なケーススタディ (1) 自動車用材料の選択と経済性について理解し説明できる。
	8. 合金設計およびセラミックス設計 (1) 金属の特徴, 構造材料用セラミックス, 状態図, 設計のための基礎科学, 合金設計, 材料設計について理解し説明できる。
	試験 (0)
後期中間	
後期末	
合計 15 週	
教科書	書名: 材料工学入門 教員作成資料 著者: 堀内・金子・大塚 訳 発行所: 内田老鶴圃
参考書	書名: 適時講義において紹介する。 著者: 発行所:
評価方法と基準	レポートおよび小テスト 50%、試験 50%により評価する。試験においては達成目標に則した内容を出題する。合格点は60点以上である。
オフィスアワー	講義日の 15:40 ~ 17:00

教科目名: 塑性加工学

(Plastic Working)

担当教員: 鳴瀬 勝房

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要

まず、代表的な塑性加工の例として、曲げ、絞り、押出し、圧延などについて、具体的な例を挙げながら解説する。次に、塑性加工を受ける材料の応力とひずみを力学的に解析するための基礎を講義する。すなわち、応力に関する基本量、塑性ひずみ、降伏条件、応力-ひずみ関係式などについて述べ、塑性変形の特徴を理解させる。また、実際の初等的な解析例にも触れる。

関連科目: 機械工作法 I、材料力学、材料力学特論

授業内容 (W)		達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1. 塑性加工のはたらき (1) 2. 素材のつくり方 (2) 3. 加工法のいろいろ (4) (中間試験) (1)	1) 塑性加工の実例を知り、それがどのような目的で使われているかを理解できる。 2) 板・形鋼などの圧延および製管方法を理解できる。 3) セン断、曲げ、深絞り、張出し、スピニング、引抜き、押出し、鍛造などの加工方法を理解できる。
後期末	4. 塑性力学の基礎 (3) 4.1 応力、降伏条件、ひずみ (2) 4.2 応力、ひずみの換算、応力-ひずみ関係 5. 初等解析の実際 (2) (学期末試験)	4) 塑性ひずみ、降伏条件、応力-ひずみ関係式などを説明できる。 5) ブロックの圧縮解析の手法を理解できる。
合計 15 週		

教科書	書名: 基礎塑性加工学 (第2版) 著者: 川並ほか 発行所: 森北出版
参考書	書名: 新編塑性加工学 著者: 大矢根ほか 発行所: 養賢堂
評価方法と基準	中間・期末試験 (80%)、レポート・受講態度等 (20%) により評価し、60点以上を合格とする。試験問題のレベルは、教科書中の例題、章末の演習問題と同程度とする。
オフィスアワー	講義実施日の授業後

教科目名: 応用機構学

(Applied Mechanism)

担当教員: 本 橋 元

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要

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

関連科目: 機構学 (M) または機械運動学 (I)

授業内容 (W)		達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1. 機構学の基礎 (1) 2. カム (2) 3. 歯車列 (2) 4. 摩擦車 (2) (中間試験) (1)	1) 機構に関する用語と瞬間中心を理解できる。 2) カムの種類およびカム線図等を理解できる。 3) 各種歯車列の特徴、遊星歯車等を理解できる。 4) 各種摩擦車を理解できる。
後期末	5. ねじ (1) 6. 巻掛け伝動装置 (2) 7. リンク装置 (3) 8. 流体伝動装置 (1) (学年末試験) (0)	1) ねじによる回転-直線運動の変換、二重ねじ機構等を理解できる。 2) ベルト駆動、チェーン駆動装置を理解できる。 3) 各種リンク装置を理解できる。 4) 各種流体伝動装置を理解できる。
合計 15 週		

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

教科目名: トライボロジー

(Tribology)

担当教員: 加藤 康志郎

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要	
<p>固体間の接触を科学的に捉える知識と、接触部に生じる諸問題に対応できる力を身に付けさせる。具体的には、固体表面と接触の様子について述べ、力の作用によって生じる摩擦と摩耗の発生メカニズム、摩擦と摩耗を軽減する潤滑理論を解説する。</p> <p>関連科目: 物理学、機械工作法 I、流体力学</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期 中間</p> <p>トライボロジーの誕生 (1) 固体の表面 (2) 摩擦 (4) 中間テスト (1)</p>	<p>1) トライボロジーの果たす役割を理解し説明できる 2) 表面粗さ, 表面の構造, 吸着, 清浄な面を説明できる 3) 摩擦の法則を説明できる 4) 真実接触面積, 摩擦の起因を説明できる 5) スティックスリップを説明できる</p>
<p>前期 末</p> <p>摩耗 (2) 潤滑 (4) 摩擦の周辺 (1) 試験 (0)</p>	<p>6) 摩耗現象, 摩耗のタイプを説明できる 7) 油膜厚さと潤滑モードを説明できる 8) レイノルズの式を導くことができる 9) くさび状すき間流れの油膜圧力を計算できる 10) くさび効果, タイヤの働き, 摩擦圧接を説明できる</p>
<p>後期 中間</p>	
<p>後期 末</p>	
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 摩擦のお話 著者: 田中久一郎 発行所: 日本規格</p>
参考書	<p>書名: トライボロジー 著者: 山本, 兼田 共著 発行所: 理工学社</p>
評価方法と基準	2度の試験 (50% + 50%) を総合的に評価し, 60点以上を合格とする
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00

教科目名: 流体機械

(Fluid Machinery)

担当教員: 丹 省 一

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要	
<p>生活の中に多く利用されている流体機械の理論を学び、小型の遠心ポンプ・送風機を用いて簡単なモデル実験を交え、理解を深めさせる。最終的には、利用する立場に立った時に、利用目的に適した流体機械の選択と利用方法を理解させると共に、設備設計が可能になる。ベクトル、回転座標の実際への応用を通じて、数学の工学へ応用に関する理解を深める。加えて、日常生活の中で欠くことができない流体機械に関する知識と理解を深めることができる</p> <p>関連科目: 水力学、数学、物理学</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期 中間</p> <p>1. 流体機械概説 (1) 2. 遠心ポンプ (1) 2.1 ポンプの揚程 (1) 2.2 オイラーの理論式、羽根出口角度と反動度 (2) 2.4 有限羽根数の理論ヘッドとすべり係数 (1) 2.5 全揚程と流量、遠心ポンプの諸効率 (1) 2.6 羽根車の相似法則とNs、特性曲線と運転 (1) 2.7 キャビテーション、水撃作用及びサージング (1) (中間試験) (0)</p>	<p>ターボ機械全般の基本的な原理と構造を理解できる。 角運動量の法則に基づいた遠心ポンプの理論と、回転座標における流れのエネルギー式から、遠心ポンプ内での現象を理解できる ポンプ内で生じる各種の損失と、対策について理解できる。 相似法則と関係式、相似運転時の特性を理解し、応用範囲を理解できる。 ポンプ運転時の問題 (キャビテーション・水撃現象) を理解できる</p>
<p>前期 期末</p> <p>3. 軸流ポンプ (1) 3.2 概説と軸流ポンプの理論 (動翼) (2) 3.4 遠心ポンプと軸流ポンプ (1) 4. 水車 (1) 4.1 水車の理論 (1) 4.2 ペルトン水車の理論 (1) 4.3 フランシス水車と理論 (1) 5. その他の流体機械 (1) (期末試験) (0)</p>	<p>翼理論による軸流ポンプの原理を理解できる。 軸流ポンプ運転時の問題を理解し、遠心ポンプとの違いを知ることができる。 水車の原理を理解し、ポンプとの関係を理解できる。 ペルトン水車の原理を理解する フランシス水車を理解し、ポンプとの関連性を理解できる。 その他、多くの流体機械を示すことで、その原理と用途を理解できる。</p>
後 期 中 間	
後 期 末	
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 流体機械工学 著者: 今木清康 発行所: コロナ社</p>
参考書	<p>書名: 流体機械演習 著者: 原田幸夫 発行所: コロナ社</p>
評価方法と基準	<p>中間試験50%、期末試験50%により評価し、60点以上を合格とする。理解度を深めるために、小テストを行う場合もあり、この時の成績は中間・期末試験に加味する。 試験問題は、教科書の内容、例題と演習問題、並びに必要なに応じて配布する例題等の問題を基本とする。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の16:00~17:00</p>

授業の概要	
<p>今日では、家電製品、自動車、ロボットなど機械・装置の制御系において、コンピュータを組み込みデジタル制御が広く利用されるようになってきている。そこで本講義は、多入力多出力システムの解析手法を習得し、制御技術者に必要な制御システムの解析・設計法について学習する。また、最近のインテリジェント制御についても解説する。</p>	
<p>関連科目: 制御工学、システム制御、デジタル制御</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期 中間</p> <p>1. デジタル制御の基礎概念 (1) 2. 離散時間系の動的システムと数式表現 (1) ・ Z 変換 (1) ・ パルス伝達関数 (1) 3. 状態方程式の解とシステムの安定性理論 (2) ・ 状態方程式の解 (2) ・ システムの漸近安定性 (2)</p>	<p>(1) サンプリング定理とデジタル量について理解できる。 (2) デジタル信号の数学的取り扱いを理解でき、Z 変換およびパルス伝達関数を求められる。 (3) システムの状態方程式を導出でき、与えられたシステムの安定判別が行える。</p>
<p>前期末</p> <p>4. システムの可制御性と可観測性 (1) ・ 可制御性 (1) ・ 可観測性 (1) 5. 倒立振子の安定化問題 (2) ・ 状態フィードバック (2) ・ 極配置法と最適レギュレータ法 (2) 6. インテリジェント制御の設計例 (2)</p> <p>期末試験</p>	<p>(1) システムの可制御性と可観測性について理解でき、与えられたシステムの可制御性と可観測性を判定できる。 (2) 現代制御理論を用いた種々の設計法のなかで、極配置法、最適レギュレータ、評価関数について倒立振子を例に理解できる。 (3) インテリジェント制御の設計例の内容が理解でき、この制御に関する基礎知識を身に付ける。</p>
<p>後期中間</p>	
<p>後期末</p>	
合計 15 週	
教科書	<p>書名: デジタル制御工学 著者: 兼田雅弘、山本幸一郎 発行所: 共立出版</p>
参考書	<p>書名: デジタル制御の基礎 著者: 相良節夫他 発行所: コロナ社</p>
評価方法と基準	<p>教科書の各章末の問題を解答してレポートで提出する (40%)、および前期末試験 (60%) で評価する。試験のレベルは、教科書の章末の演習問題と同程度とする。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の 16:30 ~ 17:00</p>

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

教科目名: レーザー応用計測

(Lasermetrics)

担当教員: 江口 宇三郎

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要	
レーザー技術、レーザー光の基礎特性を習得させた上で、レーザーを応用した新しい計測技術について講義し、修得させる。レーザー応用計測は電子計測応用の一つであるので、本科で学んだ知識をさらに深めるように努める。	
関連科目: 光応用工学 (本科 5 年、電気工学科)、電気電子計測 (本科 3 年、電気電子工学科)	
授業内容 (W)	達成目標
前期 中間	
前期 末	
後期 中間	1. レーザの原理 (4) 2. レーザ技術 (4)
後期 末	1. レーザの歴史、レーザーの原理、レーザー装置の基礎について学ぶ。次に、コヒーレンス性、偏光、伝搬特性などレーザー光の特性を学び、レーザー計測の本質を理解するための基礎を理解できる。 2. 代表的なレーザーの発振機構、基本的な性能 (発振スペクトル、レーザー出力、発振効率)、超短パルス化、超短波長化などのレーザー技術について理解できる。
	3. 非線形光学技術 (3) 4. レーザを応用した計測技術 (4)
	1. レーザ光応用の特徴である非線形光学効果について理解できる。 2. レーザ光の特性を利用する実用化レベルの工業計測への応用技術や科学計測における最先端のレーザー応用計測技術について理解できる。
	(後期末試験) (0)
合計 15 週	
教科書	書名: レーザ応用工学 著者: 小原、荒井、緑川 発行所: コロナ社
参考書	書名: 光電子工学の基礎 著者: 高橋晴雄、谷口匡 光エレクトロニクス入門 (改訂版) 著者: 西原浩、裏升吾 発行所: コロナ社 コロナ社
評価方法と基準	小試験またはレポート提出 40 % および後期末試験 60 % の結果を総合して評価し、60 点以上を合格とする。試験問題はそれぞれの達成目標に則した内容の問題を出題する。
オフィスアワー	講義実施日の 16 : 00 ~ 17 : 00

教科目名: 集積回路設計

(VLSI Design)

担当教員: 佐藤 淳

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

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

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

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

教科目名: 信号処理特論

(Applied Signal Processing)

担当教員: 武市義弘

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要	
デジタル信号処理を基礎、技術、アルゴリズムに分けて基本的な考え方について学習する。この考え方を習得することで、信号処理の基礎と諸分野での応用を理解することができる。	
関連科目: デジタル信号処理、情報処理	
授業内容	(W) 達成目標
前期 中間	1. システム同定 (1) 2. 適応アルゴリズム (4) 3. キャセラシステム (2)
前期末	4. ブロック適応アルゴリズム (3) 5. 適応アルゴリズムの拡張 (3) 6. ニューラルネットワーク (2)
前期末試験	
後期中間	
後期末	
合計 15 週	
教科書	書名: 教員作成の資料 著者: 発行所:
参考書	書名: 適応信号処理 著者: 辻井重男 他 発行所: 昭晃堂
評価方法と基準	前期末試験 70%、レポート (20%)、出席状況 (10%) を総合的に評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。定期試験問題のレベルは講義内容の基本的なことと同程度とする。
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:00

教科目名: 音響工学

(Acoustical Engineering)

担当教員: 柳 本 憲 作

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要

電気工学をはじめ機械工学や情報工学の分野では、音響信号の利用がますます広がっており、本講義は音響工学の基礎的分野や、音響伝達時に現われる種々の現象、音響利用など具体例を学ぶとともに、音響の技術的意義を教授する。

関連科目: 物理 (音波)

	授業内容	(W)	達成目標
前期中間	1. 音響信号 2. 音波の基礎と波動方程式 3. 音響管	(2) (4) (2)	(1) 音響信号の種類とその基礎 (自己相関関数、相互相関関数、フーリエ級数) について理解できる。 (2) 音波の波動性を考えて波動力学から解析する波動音響学の基礎 (平面波、球面波) について理解できる。 (3) 波動方程式をもちいて音響管の基本的な特性を導出できる。
前期末	4. 音の単位とレベル 5. 音の伝播 6. 室内の音響 7. 音響の利用	(2) (2) (2) (1)	(1) 音響の物理的な評価をするための種々の単位と評価方法について理解できる。 (2) 音波が媒質内を伝播する場合の種々の物理的現象 (減衰、反射、透過、屈折、回折) について理解できる。 (3) 室内における音響の現象と室内に音源がある場合の音響の扱いについて理解できる。
後期中間			
後期末			

合計 15 週

教科書	書名: 機械系の音響工学	著者: 一宮亮一	発行所: コロナ社
参考書	書名: 音響工学	著者: 城戸健一	発行所: コロナ社
評価方法と基準	授業における課題レポートおよびビデオ教材の観賞後のレポート (20 %) および前期末試験 (80 %) により評価する。 試験問題は教科書の基礎内容と授業ノートの内容から出題する。		
オフィスアワー	講義実施日の 16 : 30 ~ 17 : 00		

授業の概要	
<p>組み込みシステムの開発からシステム LSI の上流設計に至る領域について網羅し、組み込みシステムとシステム LSI の関係、システム LSI 設計の特徴と課題、組み込みシステムの要求仕様定義、システムアーキテクチャ設計技術、機能検証技術、システム LSI の設計事例について講義する。</p> <p>本講義は、株式会社半導体理工学研究センター寄附講座の支援を受け、同講座の講義資料を使用する。</p> <p>関連科目: 計算機工学、マイクロコンピュータ、集積回路設計</p>	
授業内容 (W)	達成目標
前期 中間	
前期末	
後期 中間	<p>1. 組み込みシステムとその開発概要 (1)</p> <p>(1) 組み込みシステムとは何か (1)</p> <p>(2) SoC 設計の特徴と課題 (1)</p> <p>2. 組み込みシステムの要求仕様定義 (1)</p> <p>(1) 要求仕様定義 (1)</p> <p>(2) 要求仕様書の作成 (1)</p> <p>3. 組み込みシステム仕様定義 (1)</p> <p>4. システムアーキテクチャ設計技術 (1)</p> <p>(1) 全体像と計算モデル (1)</p>
後期末	<p>(2) 構造化モデリングと設計フロー (1)</p> <p>(3) 記述言語 (1)</p> <p>(4) コデザイン (1)</p> <p>(5) I/F 設計 (1)</p> <p>6. 機能検証技術 (1)</p> <p>7. 制御系システム LSI と MM 系システム LSI (1)</p> <p>8. システムレベルの高速化; カスタムプロセッサの開発 (1)</p> <p>9. 通信系システム LSI とシステムレベルの低消費電力化 (1)</p> <p>10. リコンフィギュラブルシステム (1)</p>
合計 15 週	
教科書	<p>書名: プリント 著者: 半導体理工学研究センター 発行所:</p>
参考書	<p>書名: 著者: 発行所:</p>
評価方法と基準	<p>定期試験を 70%、小テスト等を 30% として評価する。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の 16:30~17:00</p>

教科目名: シミュレーション工学

(Simulation Engineering)

担当教員: 西山 勝彦

学年・学科/専攻名: 2 年 機械電気システム工学専攻

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

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

授業の概要		
コンピュータシミュレーションの概要について、具体例を挙げながら概説する。理論と応用面から解説し理解を深め、シミュレーション技術者に必要な知識を身につけさせる。		
関連科目: アルゴリズム入門、プログラミング言語		
授業内容 (W)	達成目標	
前期 中間	1. 分子シミュレーションの概要 (4) 2. 分子シミュレーションの理論 (4)	分子シミュレーションの基本的な理論と計算方法を理解できる。
前期 末	3. 分子シミュレーションの応用 (7) (期末試験) (0)	例題物理現象に対するシミュレーションの適用方法を理解できる。
後期 中間		
後期 末		
合計 15 週		
教科書	書名: HOW TO 分子シミュレーション 著者: 佐藤 明 発行所: 共立出版	
参考書	書名: 著者: 発行所:	
評価方法と基準	出席状況 20%、前期末試験 80% で達成度を総合評価する。 総合評価 60 点以上を合格とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00	

授業の概要

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

関連科目: 電子工学, 光エレクトロニクス, 量子力学

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

合計 15 週

教科書	書名: 光エレクトロニクス 著者: 岡田 龍雄 発行所: オーム社
参考書	書名: 光デバイス 著者: 末松 康晴 発行所: コロナ社
評価方法と基準	授業態度 10%, 小試験 20%, レポート提出 (2回以上) 30% および期末試験 40% の結果を総合して評価する. 総合評価 60 点以上を合格とする. 試験問題はそれぞれの達成目標に則した内容の問題を出題する.
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:00

教科目名: 専攻科研究

(Advanced Research)

担当教員: 専攻科指導教員

学年・学科/専攻名: 1~2 年 物質工学専攻

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

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

授業の概要	
<p>学生ごとに1つの研究テーマが与えられる。学生は知識、技術、能力を統合して創造力や応用力を発揮して自主的に研究課題解決に取り組む。研究活動を通じて達成すべき能力目標を、1) デザイン能力、2) 研究発表能力、3) 専門研究能力とする。デザイン能力は、自主的、計画的、継続的な研究遂行能力や創造力、考察力などを意味し、専門研究能力の中に学士の学位取得を含むものとする。(科目評価表 3-1(1) 参照)</p> <p>関連科目:</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期 中期</p> <p>1) 研究テーマの選定と内容説明 (1) 2) 研究ノート作成 (5) 研究実施内容や実施計画, 研究従事時間, 実験データやアイデアなどを記録する習慣を身につける。 3) 研究実施計画の作成 (2) 年間実施計画を作成し仕事の全体スケジュールを把握する。必要に応じてさらに詳細な計画を立てる。</p>	<p>1) デザイン能力 ① 自主的、計画的、継続的な研究推進 ・研究ノート作成が継続的にできる。 (研究ノート作成のポイント) ・研究テーマの内容と達成目標が記載されている。 ・研究の実実施計画表が作成され、必要に応じて見直し修正がなされている。 ・研究従事日時が記載され、ノートから研究実施状況と内容がわかる。</p>
<p>前期 期末</p> <p>4) 研究の遂行と進捗管理 (9) ・研究遂行サイクル (アイデアの創出・調査、実現, データ採取, データ評価・分析, 考察, 改善) に従って研究活動する。 ・実施結果と実施計画を時々比較し, 仕事の進捗管理を行う。必要に応じて実施計画を修正する。 ・指導教員に定期的に進捗報告を行い課題点を明らかにして研究ノートに記す。</p>	<p>② 課題解決のための発想力、創造力の発揮 ・実験装置の組立てや製作能力, ソフトウェアの作成や実現力など ③ 結果に対する客観的評価と考察力が発揮できる。</p>
<p>後期 中期</p> <p>5) 研究発表会の実施 (2) ・1年目の成果内容をA4 1枚のお概要にまとめ15分の間発表報告会を実施する。 ・2年の9月に学位申請報告会、2月に最終研究発表会を実施する。 6) 学習成果レポートの作成 (6) 研究で修得した内容をまとめ、学位授与機構に提出する。</p>	<p>2) 研究発表能力 ① 専攻科1年の中間発表会 (3月上旬), 専攻科2年の最終研究発表会で所定の水準の発表ができる。 3) 専門研究能力 ① 2年間に少なくとも1回の学会発表を行う。 ② 学位授与機構による学習成果レポートの審査に合格する。</p>
<p>後期 期末</p> <p>7) 学会発表 (1) 2年間に少なくとも1回学会発表を行う。(日本化学会, 高専シンポジウムなど) 8) 研究論文の作成 (3) ・研究内容・成果をA4 6ページの論文にまとめる。 ・研究内容の要旨を4つのキーワードと英文150程度でまとめる。</p>	<p>③ 研究論文を研究指導教員と審査担当教員に提出しその審査に合格する。 ④ 研究論文の最初には、英文で150語程度の要旨と4つのkey wordを書く。英文要旨は、大学レベルの水準を満たす。</p>
合計 30 週	
教科書	書名: 著者: 発行所: 適宜指示する
参考書	書名: 著者: 発行所: 理科系の作文術 木下是雄 中央新書 理系発想の文章術 三木光範 講談社
評価方法と基準	学会発表を行わない場合は不合格とする。総合評価は、学会発表の条件を満たした上で、デザイン能力15%, 研究発表会15%, 専門研究能力70%で100点満点で評価し60点以上を合格とする。また、学習・教育目標F) およびG) の達成要件として研究発表能力, 英文要旨が60点以上, デザイン能力が60点以上であることが要求されている。詳細は, 生産システム修了要件表1-2, 科目評価表3-1(1) 参照。
オフィスアワー	随時

教科目名: 専攻科実験

(Advanced Experiments)

担当教員: 物質工学科全員・増山・白野・本橋・佐藤(秀)

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学専攻

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

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

授業の概要

機器分析実験を通じて測定原理や特徴に関する知見を深めるとともに、測定試料の準備方法、装置の操作方法、測定データの解析法を習得し、それらの知識を専攻科研究に活かせるようにする。併せて機械工学および電気工学に関する実験に取り組み、複合技術に対応できる基礎知識と基盤技術を習得する。

関連科目: 機器分析、工業分析化学、専攻科研究

		授業内容 (W)	達成目標
前期 中間			
前期 末	融合複合領域実験 (M) 機械加工実験 (3) (E) 電気工学実験 (2)	融合複合領域実験 (6時間×5週=30時間) 専門分野を超えた幅広い分野での基本的な知識を身に付け、複合技術に対応できる能力を養うことができる。	
後期 中間	機器分析実験 以下の機器分析法に関して測定試料準備、測定およびデータ解析をおこなう。 1. 材料工学系テーマ (4) (1) フーリエ変換赤外線吸収法 (FT-IR) (2) ゲル浸透クロマトグラフィー (GPC) 2. 環境工学系テーマ (3) (3) 原子吸光分析法 (4) 誘導結合プラズマ発光分析装置 (IPC)	機器分析実験 (6時間×10週=60時間) 左記テーマで取り上げた各機器分析について、測定原理および特徴を理解でき、測定試料の準備、測定操作およびデータ解析ができる。	
後期 末	3. 生物工学系テーマ (3) (5) PCR 法 (6) 電気泳動法		

合計 15 週

教科書	書名: テーマ毎に各教員作成のプリント 著者: 発行所:
参考書	書名: 適宜、各テーマ毎に指示する 著者: 発行所:
評価方法と基準	実験に取り組む姿勢、レポートの内容(結果の考察、文献調査)を主体に評価する。詳細は別途 JABEE の表 3-2 科目評価法(2)に示した基準に従う。
オフィスアワー	実験実施日の実験終了後 1 時間程度。

教科目名: 創造実習 II

(Creating PracticeII)

担当教員: 物質工学科全員

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 必修 2 単位 通年 週 (前期 3) (後期 3) 時間 (合計 90 時間)

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

授業の概要	
<p>これまでに学んできた基礎専門知識を活かし、新規な実験プログラムを創造するという課題に対して、構想、実験手順の作成、試行実験などを行い、概念を具体化する方法について学習し、創造力とデザイン力を身につける。また、訪問実験等にティーチングアシスタント (TA) として同行し、実施に伴う問題点を検討することにより、自己再評価によるデザイン修正の能力を養う。さらに、実地体験やディスカッションを通して、コミュニケーション能力を向上も図る。</p> <p>関連科目: 創造実習、物質工学実験、卒業研究</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期 中間</p> <p>1. 課題の指示と説明 (1) 2. 構想と設計 (2) 3. 課題に対する検討・相互評価 (1) 4. 課題製作 (実験手順の作成) (1)</p>	<p>(3時間×5週=15時間) (構想力) 1. 自ら考え知識を統合して課題の構想ができる。 2. 構想に基づいて課題の創造的な設計ができる。</p>
<p>前期 末</p> <p>5. 訪問実験等でのティーチングアシスタント (1) 訪問実験でのティーチングアシスタント (6) (2) 一日体験入学時のティーチングアシスタント (2) (3) イベント (科学の祭典) への参加 (2)</p>	<p>(3時間×10回=30時間) (コミュニケーション力) 3. 実験等の補助が支障なく行える。 4. 実験等の内容を理解して、分かりやすく説明できる。</p>
<p>後期 中間</p> <p>6. ティーチングアシスタントのまとめと評価 (2) 7. 実験手順に対するディスカッション (1) 8. 課題製作 (試行実験 (1回目)) (2) 9. 製作課題に対する検討・評価 (1) 10. 課題製作 (実験手順の改良) (1) 11. 課題製作 (試行実験 (2回目)) (1)</p>	<p>(3時間×8回=24時間) (問題解析・改善力) 5. 設計した課題に対する安全性や問題点を発見する力を養う。 6. 実体験を課題製作に反映することができる。 7. デザインの比較検討が出来る。 8. デザインの改良が行える。</p>
<p>後期 末</p> <p>11. 課題製作 (試行実験 (2回目)) (3) 12. 製作課題に対する相互評価・意見交換 (1) 13. 成果発表準備 (1) 14. 成果発表 (1) 15. まとめ (1)</p>	<p>(3時間×7回=21時間) (発表力) 9. 内容をまとめることができる。 10. 自らの考えを具体化する力を身につけている。 11. 口頭発表によって、考えを伝えることができる。</p>
合計 30 週	
教科書	書名: 著者: 発行所:
参考書	書名: 身近な化学実験 I・II 著者: 日本化学会訳編 発行所: 丸善
評価方法と基準	構想力と問題解析・改善力をデザイン力と定義する。評価はデザイン力、コミュニケーション能力、発表力をそれぞれ 100 点満点で評価する。総合評価は、デザイン力 70% (構想と設計 30 %、創造性 20 %、問題解析・改善力 20 %)、コミュニケーション力 15%、発表力 15% で行う。デザイン能力が 60 点以上かつ総合評価が 60 点以上を合格とする。
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00

教科目名: インターンシップ

(Internship)

担当教員: 該当企業等の担当者・専攻科長

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>企業にて90時間(2週間)以上の就業体験学習を行う。体験学習を通じて、学校で学ぶことができない実務上の課題や職場での規則などを理解する。また、実務的課題を通じて実践的問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。</p>	
<p>関連科目: 専攻科研究、安全工学、創造工学演習</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>前期中間</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 企業における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。 2. 企業において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。 3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。 4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の生産現場でどのように必要とされるかを学ぶ。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 与えられた課題に対して自主的、計画的に仕事を進め所期の成果が達成できる。 2) 実習結果に対して、大学生レベルの分析力、考察力、改善提案などができる。 3) 実習先において、論理的で分かりやすい発表あるいは報告書が作成できる。
<p>前期末</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 仕事をする上で、企業における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。 6. 企業において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。 7. 企業での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。 8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。および論理的な報告書を作成することを学ぶ。 	<ol style="list-style-type: none"> 4) 実習内容の要点を学内のインターンシップ報告会で分かりやすく説明できる。 5) 実習内容の要点を800字程度の実習報告書として簡潔、論理的にまとめることができる。
<p>後期中間</p>	
<p>後期末</p>	
<p>合計 2 週</p>	
教科書	<p>書名: 著者: 発行所:</p> <p>適宜指示する</p>
参考書	<p>書名: 著者: 発行所:</p>
評価方法及び基準	<p>体験学習90～134時間を2単位とする。135時間以上の場合は長期インターンシップとして扱う。実習先企業担当者による評価50%、実習報告会評価25%、実習報告書評価点25%として総合で評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表3-2(2)を参照のこと。</p>
オフィスアワー	

教科目名: 長期インターンシップ

(Internship)

担当教員: 該当企業等の担当者・専攻科長

学年・学科/専攻名: 1~2 年 両専攻共通

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

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

授業の概要	
<p>企業において135時間以上(3週間以上)の就業体験学習を行う。体験学習を通じて、学校で学ぶことができない実務上の課題や職場における規則などについて理解する。また、実務的課題を解決する経験を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。</p>	
<p>関連科目: 専攻科研究、安全工学、創造工学演習</p>	
	授業内容 (W) 達成目標
前期中間	<p>1. 企業における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。</p> <p>2. 企業において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。</p> <p>3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。</p> <p>4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の生産現場でどのように必要とされるかを学ぶ。</p>
前期末	<p>5. 仕事をする上で、企業における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。</p> <p>6. 企業において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。</p> <p>7. 企業での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。</p> <p>8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。論理的で簡潔な報告書を作成すること。</p>
後期中間	
後期末	
合計 3 週	
教科書	<p>書名: 適宜指示する。</p> <p>著者: 発行所:</p>
参考書	<p>書名: 著者: 発行所:</p>
評価方法及び基準	<p>体験学習時間135~179時間に対して3単位、180時間以上を4単位として扱う。4単位まで認める。実習先担当者の評価50%、インターンシップ報告会評価25%、実習報告書評価25%で総合評価し、60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表3-2(2)に従う。</p>
オフィスアワー	

教科目名: 生物資源利用化学

(Applied Chemistry of Bioresources)

担当教員: 城戸英郎

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学専攻

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

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

授業の概要
 生物、特に植物や微生物の生産する生理活性物質 (抗生物質、毒物を含む) の有効利用をテーマに化学的な見地から解説し、構造と活性部位の関連や、これらの化合物の立体選択的な合成方法について、逆合成法の考え方を組み入れながら、基礎的な反応から最新の反応を含めた応用までを講義し、生体内でおこなわれるこれらの化合物の生合成との違いについて理解させる。
 関連科目: 生物化学、有機化学

授業内容 (W)		達成目標
前期中間	1. 植物由来の天然有機化合物 1. 1 テルペン類の構造と合成 (4) 1. 2 アルカロイドの合成 (2) 1. 3 植物ホルモンの化学 (3)	(1) 代表的な植物由来の天然有機化合物の構造と活性について解説できること。 (2) テルペン、アルカロイド、植物ホルモンの合成に関わる基本的な反応を理解し、簡単な化合物の逆合成経路に基づいた合成反応を提起できること。
前期末	2. 微生物の代謝する抗菌活性物質 (3) 3. プロスタグランジン類の化学 (3) (前期末試験) (0)	(3) 代表的な微生物由来の抗菌活性の構造と活性について解説できること。 (4) プロスタグランジン類の合成に関わる基本的な反応を理解し、簡単な化合物の逆合成経路に基づいた合成反応を提起できること。
後期中間		
後期末		

合計 15 週

教科書	書名: 配布プリント 著者: 発行所:
参考書	書名: マクマリー有機化学概説 著者: 伊東・児玉訳 発行所: 東京化学同人
評価方法と基準	期末試験 (80 %) と小テスト (20 %) によって総合評価し、60 点以上を合格とする。
オフィスアワー	講義実施後の 30 分

教科目名: 有機光化学

(Organic Photochemistry)

担当教員: 瀬川 透

学年・学科/専攻名: 1~2 年 物質工学専攻

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

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

授業の概要
 今後、益々発展が期待される光の利用技術の基礎を習得し、主に有機化学の分野を中心にした光化学反応のメカニズムについて学ぶ。始めに、光による分子の励起や失活に関して、分子の吸収・発光スペクトルなどの測定データと関係付けながら説明し、次に、光反応の具体例を挙げながら、水素移動反応、電子移動反応、光異性化などの諸反応について解説する。
 関連科目: 有機化学、構造有機化学、量子物理

授業内容 (W)		達成目標
前期 中間		
前期 末		
後期 中間	1. 光についての基礎知識と光の持つ性質 (1) 2. 基底状態や励起状態と分子の電子状態との関係 (1) 3. 一重項励起状態と三重項励起状態 (1) 4. Lambert-Beer の法則 (1) 5. Franck-Condon 原理 (1) 6. 光吸収や励起状態の緩和過程 (1) 7. 電子スペクトルや蛍光スペクトルと分子の色 (1) 8. 量子収率の測定法と定常状態近似法 (1)	(1) 光の波長、波数、エネルギーの関係を説明できる。 (2) 基底状態や励起状態と電子状態との関係を説明できる。 (3) 一重項励起状態と三重項励起状態の違いが説明できる。 (4) Lambert-Beer の法則や Franck-Condon 原理を説明できる。 (5) 光吸収による状態変化や励起状態の緩和過程を説明できる。 (6) 光の吸収や発光と分子の励起状態や色との関係を説明できる。 (7) 量子収率の測定法や定常状態近似法を説明できる。
後期 末	9. 光による異性化反応 (1) 10. 光増感反応 (エネルギー移動、電子移動) (2) 11. 光化学反応例 (2) (1) 水素移動反応、電子移動反応、光異性化反応 (2) 光反応の実験方法 (1) 12. 光反応の利用 (分子素子、光触媒、分子メモリー) (1)	(8) 光による異性化反応の生成物が予想できる。 (9) 光増感反応の原理を説明できる。 (10) 水素移動反応や電子移動反応、光異性化などの実験方法を 知り、実験結果から反応機構を理論的に推測できる。 (11) 分子素子、光触媒、分子メモリーなどの光反応の利用に ついて考えることができる。

合計 15 週

教科書	書名: 基礎化学コース 光化学 I	著者: 井上晴夫ほか	発行所: 丸善
参考書	書名: 光機能分子の科学 有機機能化学	著者: 堀江一之ほか 木村 勝	発行所: 講談社 三共出版
評価方法と 基準	授業途中で実施する小テスト (30%) と学期末試験 (70%) の成績で評価する。 総合評価 60 点以上を合格とする。小テストは、テスト範囲までの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内容に即したものとする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00		

授業の概要

様々な機器分析法の原理、特徴および装置の概略等について講義を行う。この講義で得た知見を基に専攻科実験をおこない、各分析方法の理解を深め、専攻科研究に活かせるようにする。

関連科目: 機器分析、専攻科実験、専攻科研究

授業内容 (W)		達成目標
前期中間	以下の機器分析法に関してその原理、特徴、装置の概略およびデータ解析法等について解説する。 概要および日程等説明 (1) (1) フーリエ変換赤外線吸収法 (FT-IR) (1) (2) 超伝導核磁気共鳴法 (NMR) (1) (3) 吸光光度法 (1) (4) 原子吸光分析法 (1) (5) 誘導結合プラズマ発光分析法 (ICP) (1) (6) 走査型電子顕微鏡 (SEM) (1)	左記テーマで取り上げた機器分析法について、測定原理および特徴、装置の概略、測定からデータ解析までの流れを理解できる。
前期末	(7) レーザー回折散乱法による粒度分布測定 (1) (8) 高速液体クロマトグラフィー (1) (9) ゲル浸透クロマトグラフィー (GPC) (1) (10) 電気泳動法 (1) (11) PCR 法 (1) (12) X 線回折装置 (1) (13) ESCA (1) (14) ラマン分光光度法 (1) (前期期末試験) (0)	左記テーマで取り上げた機器分析法について、測定原理および特徴、装置の概略、測定からデータ解析までの流れを理解できる。
後期中間		
後期末		

合計 15 週

教科書	書名: 各教員作成の資料 著者: 発行所:
参考書	書名: 随時テーマ毎に紹介する 著者: 発行所:
評価方法と基準	前期末試験 (70%) およびレポート (30%) により全テーマについての目標達成度を総合的に評価する。 総合評価 60 点以上を合格とする。
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:15

教科目名: 固体構造化学

(Structural Chemistry of Solids)

担当教員: 森 永 隆 志

学年・学科/専攻名: 1~2 年 物質工学専攻

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

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

授業の概要	
<p>材料の特性がその原子配列に深く関連していることを理解するために、固体構造の実例を交えて学ぶ。さらに材料合成の素養を習得するために、金属・酸化物等の平衡論的側面および速度論的側面について学習する。基本的事項の理解に重点を置く。</p> <p>関連科目: 材料化学、量子物理、材料科学</p>	
授業内容 (W)	達成目標
前期 中間	
前期末	
後期 中間	<p>1. 結晶構造 (1) 無機結晶の分類 (2) (2) 金属 (2) (3) 共有結合結晶 (2) (4) イオン結晶 (1) 2. 不完全固体の構造 (1) 点欠陥 (1) (2) 線欠陥 (1) (3) 面欠陥 (1)</p> <p>1. 結晶構造は格子点を1個しか含まない7つの結晶系と複数の格子点を含む3つの複合格子があり14種類の単位格子に分類されることが理解できる。また単位胞の形や様式は成分元素の種類や結合様式と密接に関係していることが理解できる。 2. 固体中には規則性を有する構造ばかりではなく不規則・不完全な構造も存在し、固体の物性は不完全性に多少なりとも影響されているが、この不完全性の成因および物性との関連について理解できる。</p>
後期末	<p>3. 結晶化反応 (1) 核形成 (2) (2) 結晶成長 (2) (3) 核形成および結晶成長過程の制御 (2) 4. 相転移反応 (1) 一成分系相平衡 (1) (2) 二成分系の相平衡 (1) (3) 鋼の相変化 (1)</p> <p>3. 結晶化過程を核形成過程と結晶成長過程に分類し、平衡論的および速度論的観点から理解できる。例えば核形成に伴う自由エネルギー変化は界面エネルギー項とバルク自由エネルギー項からなり、核が成長するためには臨界半径を越えなければならないことを理解できる。 4. 相平衡を自由エネルギー変化を基に理解し、共役線原理およびこの規則を用いて平衡相の組成を計算で求めることができる。また鉄-炭素の相状態図を理解し、焼きなまし、焼入れなどの熱処理の必要性と原理について理解できる。</p>
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 基礎固体化学 著者: 村石 治人 発行所: 三共出版</p>
参考書	<p>書名: キッテル固体物理学入門 著者: 宇野 良清他訳 発行所: 丸善 材料科学3 C.R. バレット 培風館</p>
評価方法と基準	<p>小テスト (30%) および後期末試験 (70%) を行い、目標達成度を総合的に評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の 16:00~18:00</p>

授業の概要

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

関連科目: 電気化学

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

合計 15 週

教科書	書名: エッセンシャル電気化学 担当教員作成資料	著者: 玉虫伶太他	発行所: 東京化学同人
参考書	書名: 電気化学 腐食反応とその制御 (第3版)	著者: 玉虫伶太 H.H. ユーリック	発行所: 東京化学同人 産業図書
評価方法と基準	中間試験 (50%) および前期末試験 (50%) をおこない、目標達成度を総合的に評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:15		

教科目名: 高分子材料化学

(Polymer Materials Chemistry)

担当教員: 佐藤 司

学年・学科/専攻名: 1~2 年 物質工学専攻

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

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

授業の概要	
高分子の物理的性質を理解するうえで基礎となる、分子構造、集合体の構造、非晶-結晶の構造と熱力学的性質を学ぶ。	
関連科目: 材料化学	
授業内容	達成目標
前期 中間 1. 高分子とは 高分子説、特徴 コンホメーションとコンフィグレーション 2. 高分子の化学構造 分子量と分子量分布 繰返し単位の構造、立体規則性 ミクロ相分離構造 3. 架橋反応 理想鎖のゲル化 熱硬化性樹脂 無機高分子	(2) (2) (3)
前期 末 4. 孤立高分子の性質 高分子の形、理想鎖 排除体積効果 5. 高分子液体 相溶性と相図 粘性、弾性、粘弾性 6. 高分子固体 非晶、結晶、液晶 前期末試験	(3) (3) (2)
後期中間	
後期末	
合計 週	
教科書	書名: エッセンシャル高分子科学 著者: 中浜ほか 発行所: 講談社サイエンティフィック
参考書	書名: 高分子科学の基礎 高分子化学序論 著者: 高分子学会編 岡村ほか 発行所: 東京化学同人 化学同人
評価方法と基準	小テストを 30 % (15 % × 2 回)、期末試験を 70 % で評価し、総合評価 60 点以上を合格とする。
オフィスアワー	講義実施日の 16 : 30 ~ 17 : 00

教科目名: 高分子合成化学

(Synthetic Polymer Chemistry)

担当教員: 佐藤 貴哉

学年・学科/専攻名: 1~2 年 物質工学専攻

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

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

授業の概要

高分子材料は、繊維、フィルム、成型体などとして身近に存在する材料である。本講では、これら高分子体の生成メカニズムを有機化学反応として捉えた高分子合成化学の基礎を解説する。さらに最近開発され、将来重要な高分子合成の手法となる項目を紹介し、高分子合成に関する応用力向上を目指す。

関連科目: 有機化学 (3,4 年)

	授業内容 (W)	達成目標
前期中間	1) 高分子合成反応の基礎化学 ① ラジカル重合 (4) ② カチオン重合 (1) ③ アニオン重合 (1) ④ 重縮合 (1) ⑤ 重付加 (1) ⑥ 開環重合 (1) ⑦ 配位重合 (1)	1) ラジカル重合、ラジカル重合速度式を理解して説明できる。 2) カチオン重合、アニオン重合、配位重合、重縮合 - 重付加、開環重合のメカニズムを説明できる 3) 高分子の分子構造から、それを得るのに適当な合成反応やモノマー構造を決定できる。 4) 基本的な用語を説明できる。
前期末	2) 高分子反応 (1) 3) ポリマーリサイクル (1) 4) 新しい機能性ポリマー (1) 5) 糖鎖高分子の反応とセルロース誘導体 (2)	5) 代表的な高分子反応について例を挙げて説明できる。 6) リサイクルポリマー、生分解性ポリマーについて理解し、説明できる。 7) 多糖の構造が説明できる。セルロースの化学構造について説明できる。
後期中間		
後期末		

合計 週

教科書	書名: 高分子合成化学	著者: 遠藤 剛 他	発行所: 化学同人
参考書	書名: 新訂 高分子合成反応	著者: 鶴田 貞二	発行所: 日刊工業新聞社
評価方法と基準	レポート (40%)、後期末試験 (60%) を総合評価し、60 点以上を合格とする。試験は「説明を求める記述問題形式」を中心として、講義内容から各達成目標に則した問題出題する。レポートは講義内容から発展した問題について、自ら調査する課題を与える。		
オフィスアワー	講義実施日の 16:00 ~ 17:00		