

平成 28 年度

授 業 要 目

機械工学科
3 学年用

有明工業高等専門学校

目 次

学修について	.....	i
有明高専の教育理念と学習・教育到達目標	.....	ii
「複合生産システム工学」プログラム	.....	iii
シラバスの記載事項について	.....	iv
教育課程表および科目系統図		
一 般 科 目		
機 械 工 学 科		
授業要目		
一 般 科 目	.....	1
専 門 科 目	.....	44

学修について

本校では、1 学年から諸君を「学生」と呼んでいます。それは諸君を、学業においても日常生活においても、自律的に自己管理ができる人であると期待しているからです。『学生便覧』の有明工業高等専門学校学則および教育課程の内容を理解した上で、この『授業要目（シラバス）』を熟読し、学生らしく主体的に学習に取り組んでください。

本校の教育理念および学習・教育到達目標についても、その内容を理解しなければなりません。とくに、学習・教育到達目標は、諸君が本校で学ぶ学習の目標を、また卒業（あるいは修了）時に身につけておくべき能力を簡潔にまとめたものです。繰り返し読んでいつでも言えるようにするとともに、目標を達成するための学習ができているかどうか、常に自分自身の学習状況を振り返る習慣を身につけてください。

履修科目には必修科目と選択科目があります。必修科目は必ず修得しなければならない科目です。選択科目には単独開講と並列開講の種別があります。単独開講選択科目は全学生に修得してほしい科目で、並列開講選択科目は自分の興味や将来の進路などを考慮して選択できる科目です。その他に授業外科目もあります。たとえば、『学生便覧』に記した技能審査による資格なども、所定の手続きを経た後に単位として認定します。在学中にさまざまな資格試験に挑戦してください。

それぞれの科目は系統的に深く関連しています。『授業要目（シラバス）』の中の「科目系統図」をみて、履修科目の位置づけを理解してください。低学年の基礎科目から理解を積み上げていかないと高学年の関連科目を理解できません。低学年から基礎学力をつけなければならないのは、そのためです。

『学生便覧』の教育課程に記した進級・卒業の要件は、それを満たす最低限の要件を示したものです。諸君が将来活躍する「世界」を広げるために、また余裕をもって進級・卒業するために、修得単位数は最低限ではなく多めに設定してください。就職や進学の際には、どのような科目をどのような成績評価で修得したかが問われます。低学年からできるだけ多くの科目（の単位）を高い評価で修得するよう努めてください。

これからは学歴よりも諸君ひとり一人の学力、言い換えれば、在学中に身につけた能力が評価される時代になります。向上心を持ち、自分の学習・生活状況を自己点検し、不十分なところは絶えず改善していくよう心がけてください。

社会から求められるのは、卒業時点での学力・能力です。全学生が学修の意義や到達目標を把握し、日々の学習計画を立て、主体的に勉学に励み、成果を上げることを期待しています。

有明高専の教育理念と学習・教育到達目標

有明高専では、「幅広い工学基礎と豊かな教養を基盤に、創造性・多様性・学際性・国際性に富む実践的な高度技術者の育成をめざす」ことを教育理念としています。

1・2学年においては、多くの一般科目を学習することで自然科学の基礎と国際的な視野を養い、さまざまな視点から物事を考える姿勢を育みます。また、一連の工学基礎科目の学習と混合学級制による他学科の学生との交流を通して、工学や技術に対する動機付けを行うとともに、創造性・学際性・多様性を培います。

3・4・5学年においては、工学に不可欠な自然科学を修得し、専門科目の学習と並行して多くの実験・実習、設計製図、卒業研究等に取り組むことによって、専門性と創造性を育みます。また、実験・実習や卒業研究等の発表会、および人文科目の学習を通して、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を育成します。

専攻科においては、高度な自然科学を学ぶとともに国際的に活躍するために発展的な人文科学を修得します。また、全専攻に共通した科目の学習を通して学際的な専門性を育むとともに、3・4・5学年で学び培われた専門性や創造性をさらに深め、発展させます。さらに、技術と人・自然・社会との調和を図るために、技術者倫理の涵養を目指します。

このような教育を通して教育理念を実現するために、以下の学習・教育到達目標を掲げています。

(A) 豊かな教養と国際性

(A-1) **考察力** 地球の視野から物事を多面的に理解できること。

(A-2) **倫理観** 社会や自然の中での技術の役割を理解し、技術者としての責任を自覚できること。

(A-3) **コミュニケーション能力** 適切かつ円滑に読解・表現ができること。

(B) 専門知識と学際性

(B-1) **基礎知識** 専門分野の基礎となる内容を理解していること。

(B-2) **専門知識** 専門分野の内容を理解していること。

(B-3) **実践力** 実験・実習等の内容を理解・実行・考察できること。

(B-4) **学際的知識** 様々な分野の知識と技術を理解し、複合的に活用するための視野を持っていること。

(C) 創造性とデザイン能力

(C-1) **課題探究力** 自ら課題を発見し、その本質を理解できること。

(C-2) **課題解決力** 身につけた教養と実践力を活用し、課題を解決できること。

「複合生産システム工学」プログラム

有明工業高等専門学校は「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」を目的として設置され（学校教育法70条の2）、5年間の一貫教育の特色を生かした「くさび型」カリキュラムによって多くの実践的技術者の育成を行なってきました。

しかし、近年の産業界の情勢は大きく変化し、産業の国際化、融合・複合化が進みつつあり、技術者教育には工学の専門知識と学際的知識を総合した判断力と問題解決能力、および創造性と国際性に富んだ技術者の育成が求められています。このような状況の中で、平成13年度に本校に専攻科が設置されました。

これに伴い、本科4年次から専攻科2年次までを一貫した技術者教育プログラムとし、社会のさまざまな要請にこたえられる技術者教育を行なっています。

一般に技術者とは、数理科学および自然科学の知識を駆使し、社会や環境に対する影響を予見しながら資源と自然力を活用し、経済活動の担い手として人類の利益と安全に貢献するハード・ソフトの人工物やシステムを研究・開発・製造・運用・維持する専門職業人のことを言いますが、技術が急速に進歩し複合化している現在では専門分野のみならず、他の専門分野との境界領域についても責任を持たなければなりません。

また、構築、製作された「もの」が安全であること、さらには「もの」が社会や自然環境と共存できることにまで責任を負うことが技術者には求められています。

このような背景と本校の「幅広い工学基礎と豊かな教養を基盤に、創造性・多様性・学際性・国際性に富む実践的な高度技術者の育成をめざす」という教育理念を踏まえ、本校では本科4年次から専攻科2年次までの4年間に相当する学習・教育に対して、一貫した一つの教育プログラムとして「複合生産システム工学」プログラム（以下、本プログラムという）を設定しています。

本プログラムでは、工業生産活動（機械、電気、電子情報、物質、建築）における諸課題を自ら発掘し、多角的な視点から解決するため、ものづくりに重点をおき、工学の専門知識と学際・複合的知識を総合した判断力と問題解決能力を備えた技術者の育成を目指しています。さらにはこれらの教育を通じて、人々に優しく、自然と共存できる技術の開発に携わり、環境問題・食糧問題・エネルギー問題など今日的な諸課題について柔軟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。

このような技術者を育成するために、先に示した学習・教育到達目標を掲げています。ただし、「複合生産システム工学」プログラムの履修対象者は本科4年次～専攻科2年次までの学生ですが、本プログラムの最終的な履修者は専攻科に入学した学生とします。

なお、本校の「複合生産システム工学」プログラムは、平成16年度にJABEEから認定されております。JABEE認定制度についての詳細は<http://www.jabee.org/>を参照してください。

シラバスの記載事項について

シラバスは、各授業の内容などを記載したものです。単にそれらを寄せ集めたわけではありません。

本校は高専であり技術者を育成する学校です。学生諸君が技術者として新たな社会の一員になるためには、卒業時まで身に付けておくべき能力などを明示した「学習・教育到達目標」を設定し、諸君がその到達目標を達成できるような教育を行う必要があります。そして、学習・教育到達目標を達成できるような教育（学生が技術者に必要な能力を身につけられるような教育）を行うためには、目標と関係する科目を効果的に配置する必要があります（これが教育課程（カリキュラム）の編成です）。

つまり、「この科目はカリキュラムの中でどのような位置づけにあるのか」、「この科目の到達目標を達成できたかどうかの判定（評価）はどのように行われるのか」、「どのような科目を修得すれば、どの学習・教育到達目標が達成できるのか」など、各授業の内容だけでなく、カリキュラム編成の趣旨に沿って作成されたものがシラバスです。

シラバスは、本校の教育全体と関わりをもった内容が記載された冊子です。本校の教育理念を体現するような技術者になるために、シラバスを活用してください。

次のア) からカ) までの項目は、各科目のページに記載されている項目自体の意味内容を説明しています。参考にしてください。

ア) 科目基礎情報

- ① 科目番号… 各科目の番号です。Z は各学年全体に共通する科目です。M, E, I, C, A はそれぞれの学科（2 学年から 5 学年）で開講される専門科目です。
- ② 科目区分… 「必修」・「選択」の種別です。
- ③ 授業形式… 「授業」・「演習」・「実験」の種別です。
- ④ 単位数… 修得できる単位数および「履修単位」・「学修単位」の種別を記載しています。
「履修単位」は、1 単位につき 30 コマの授業をさします。
「学修単位」は、1 単位につき 45 コマの学習を必要とします。授業が n コマ行われると、45-n コマの自学自習を必要とします。たとえば、「学修単位(15/45)」の科目は、1 単位につき、15 コマの授業が行われ、30 コマの自学自習を必要とします。授業時間はもちろん、時間外も計画的に学習に励んでください。
- ⑤ 開設学科… 対象学科を記載しています。1 学年は新しい創造工学科、2 学年以上は従来の機械工学科・電気工学科・電子情報工学科・物質工学科・建築学科となります。また、「全学科」は 2 学年から 5 学年までの各学年の全クラスをさします。
- ⑥ 対象学年… 対象学年を記載しています。
- ⑦ 開設期… 「通年」・「前期」・「後期」の種別です。
- ⑧ 週時限数… 90 分授業を規準として、1 週間に実施される授業の回数を記載しています。
- ⑨ 教科書/教材… 使用する教科書、参考書等を記載しています。
- ⑩ 担当者… 授業を担当する教員名を記載しています。複数の教員で担当する科目もあります。

イ) 到達目標と評価（ルーブリック）

「到達目標」には「(当該) 科目の到達目標」を記載しています。

「ルーブリック」とは「科目の到達目標」に対して、学生自身がどのような「行動特性」(〇〇するこ

とができる)をとれば, どの評価が得られるかを明示したものです. つまり, 学生が(自学自習を含め)授業を受けた後に「〇〇することができる」ようになったレベルに応じて, 「優・良・可・不可」などの成績評価の目安が示されていると思ってください.

ウ) 学科の到達目標項目との関係

当該科目が学校の「学習・教育到達目標」(A-1～C-2)のどれと関係しているかを記載しています. 科目により, 複数の学習・教育到達目標と関係しているものもあります.

学習・教育到達目標と「主体的(密接)に」関係する場合には「◎」, 「付随的に」関係する場合には「○」の記号を記し, 関係性を示しています.

A-1 から C-2 の横にある(a)から(i)は JABEE の目標です. それぞれの目標は下に示しています.

エ) 教育方法等

- ① 概要…授業の概要を記載しています.
- ② 授業の進め方と授業内容・方法…授業の進め方や内容・方法について具体的に記載しています.
- ③ 注意点…当該科目を受講する際に前提となる知識などを記載しています.

オ) 授業計画

週ごとに授業内容・方法の計画を示し, そこでの到達目標を記載しています.

カ) 評価割合

当該科目での総合評価を, どのような割合にもとづいて行うかを記載しています.

「ポートフォリオ」とは, 小テスト・レポート・成果品などをさしています.

JABEEの(a)から(i)の説明

- (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- (b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解
- (c) 数学及び自然科学に関する知識とそれらを応用する能力
- (d) 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
- (e) 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
- (g) 自主的、継続的に学習する能力
- (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
- (i) チームで仕事をするための能力

教育課程表

一般科目（各学科共通）

授 業 科 目			単位数	学年別配当					備 考	
				1年	2年	3年	4年	5年		
必修	国 語	文学Ⅰ	3	3						
		文学Ⅱ	2		2					
	数 学	基礎解析学	4	4						
		解析学Ⅰ	4		4					
		解析学Ⅱ	3			3				
	理 科	基礎物理学	5	2	3					
		化学Ⅰ	3	3						
		化学Ⅱ	2		2					
	保 体	保健体育	5	3	2					
	外国語	英語Ⅰ	5	3	2					
英語Ⅱ		6	3	3						
小 計			42	21	18	3	0	0		
選択	単 独 開 講	国 語	文学Ⅲ	2			2			
			日本語コミュニケーションⅠ	1				1		
		社 会	地理学	2	2					
			歴史学	2		2				
			社会学	2		2				
			政治学・経済学	1			1			
		数 学	基礎数学Ⅰ	2	2					
			基礎数学Ⅱ	1	1					
			代数・幾何	3		2	1			
			数学特講	1			1			
		理 科	数学演習	1				1		
			生 物	1		1				
		保 体	保健体育	2			2			
			体育実技	2				1		1
		芸 術	音 楽	1	1					
			美 術	1		1				
		外国語	英語コミュニケーションA	3			3			
			英語コミュニケーションB	2			2			
	英 語		4				2	2		
	英会話		1			1				
	英語演習Ⅰ		1				1			
	小 計		36	6	8	13	6	3		
	並 列 開 講	国 語	日本語コミュニケーションⅡ	1				1	この中から 3科目選択	
			文学特講	1						1
		社 会	社会科学Ⅰ	1				1		
			社会科学Ⅱ	1						1
			環境科学Ⅰ	1				1		
			環境科学Ⅱ	1						1
			人間科学Ⅰ	1				1		
			人間科学Ⅱ	1						1
			外国語	英語演習Ⅱ	1					1
		英語演習Ⅲ		1						1
		第二外国語Ⅰ		1				1		
		第二外国語Ⅱ		1						1
		数 学	複素関数論	1						1
			ベクトル解析	1						1
			フーリエ解析	1						1
	統計学		1					1		
	小 計		16	0	0	0	6	10		
開設単位数			94	27	26	16	12	13		
修得可能単位数			82	27	26	16	7	6		
授業外科目		ボランティア活動	1	1						
		小 計	1							

教育課程表

機械工学科

授 業 科 目			単位数	学 年 別 配 当					備 考	
				1年	2年	3年	4年	5年		
必修	工学基礎	工学基礎Ⅰ	1	1					30H+15H/単位 30H+15H/単位	
		工学基礎Ⅱ	1	1						
		工学基礎Ⅲ	2		2					
		情報処理基礎	2	2						
		応用物理学Ⅰ	3			3				
		工業力学	2			2				
		応用数学Ⅰ	2				2			
		応用数学Ⅱ	2				2			
	専門基礎	材料力学Ⅰ	2			2			30H+15H/単位 30H+15H/単位 30H+15H/単位 30H+15H/単位 30H+15H/単位	
		熱力学	2				2			
		水力学	2				2			
		計測制御Ⅰ	2				2			
		メカトロニクス基礎	2				2			
	総 合	機械基礎製図	6		3	3			45H/単位	
		機械基礎設計	5				2	3		
		機械基礎実習	6	3	3				45H/単位	
		機械創造実習	3			3				
機械工学実験		4				2	2			
卒業研究		6					6			
小 計		55	7	8	13	16	11			
選択	単 独 開 講	工学基礎	応用物理学Ⅱ	1				1	30H+15H/単位	
			工業英語	1					1	30H+15H/単位
			工学倫理	1					1	30H+15H/単位
		構 造	材料学	3			1	2		30H+15H/単位
			材料力学Ⅱ	4				4		15H+30H/単位
			機械振動学Ⅰ	1					1	30H+15H/単位
			機構と要素	2			2			
			機械要素設計	2				2		30H+15H/単位
		加 工	溶融加工	2					2	30H+15H/単位
			精密加工	2			2			
	エネ ルギ ー	伝熱工学	2					2	30H+15H/単位	
		流体工学	2			2		2	30H+15H/単位	
	制 御	コンピューター工学	1				1		30H+15H/単位	
		数値計算法	1					1	30H+15H/単位	
		電気電子工学	2				2		30H+15H/単位	
		計測制御Ⅱ	1					1	30H+15H/単位	
		メカトロニクス応用	2					2	30H+15H/単位	
		小 計	30	0	0	5	12	13		
	並 列 開 講	機 械 選 択	流体機械	2					2	(後期開設科目) この中から3科目選択 15H+30H/単位
			システム制御工学	2					2	
			機械振動学Ⅱ	2					2	
			基礎塑性力学	2					2	
			熱機関工学	2					2	
			生産システム工学	2					2	
		小 計	12	0	0	0	0	12		
開設単位数			97	7	8	18	28	36	授業外科目を除く	
修得可能単位数			91	7	8	18	28	30		
授業外科目		学外実習	1(2)				1(2)			
		課題研究	1				1			
		特別講義	1				1			
		小 計	3(4)							

※備考欄での「aH+bH/単位」の表記は4・5年における学修単位で、1単位につきa時間の授業とb時間の自学が含まれることを意味します。

学習・教育到達目標	本科 1 年	本科 2 年	本科 3 年	本科 4 年前期	本科 4 年後期	本科 5 年前期	本科 5 年後期	専攻科 1 年前期 合同特別実験	専攻科 1 年後期 創造設計合同演習	専攻科 2 年前期	専攻科 2 年後期
B-4 学際的知識		工学基礎Ⅲ		メカトロニクス基礎 電気電子工学	メカトロニクス基礎 コンピューター工学 電気電子工学	メカトロニクス応用	メカトロニクス応用 数値計算法	実用情報処理 情報システム		環境科学 環境工学 設備設計 生産情報システム工学 重機機器概論	材料科学 分子生物学 ユニバーサルデザイン 情報ネットワーク概論 材料工学概論 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ 地域協働特論
				電気電子工学	電気電子工学			地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ 地域協働特論	地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ 地域協働特論	地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ 地域協働特論	
	基礎物理学	基礎物理学		機械基礎設計	機械基礎設計	卒業研究 機械基礎設計	卒業研究 機械基礎設計	基礎設計特別演習 機械システム制御	基礎設計特別演習	創造設計特別演習	生産情報システム特別研究室Ⅱ
C-1 課題探究力				機械基礎設計	機械基礎設計	卒業研究 機械基礎設計	卒業研究 機械基礎設計	基礎設計特別演習	基礎設計特別演習	創造設計特別演習	
				学外実習	学外実習	学外実習	学外実習	特別実習Ⅰ 特別実習Ⅱ 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ	特別実習Ⅰ 特別実習Ⅱ 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ	特別実習Ⅱ 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ	
			課題研究	課題研究	課題研究	課題研究	課題研究				
C-2 課題理解力				機械基礎設計	機械基礎設計	卒業研究 機械基礎設計	卒業研究 機械基礎設計	基礎設計特別演習	基礎設計特別演習	創造設計特別演習	生産情報システム特別研究室Ⅰ
				課題研究	課題研究	課題研究	課題研究	基礎設計特別演習	基礎設計特別演習	創造設計特別演習	
			課題研究	課題研究	課題研究	課題研究	課題研究	地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ	地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ	地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ	

<<一般科目>>

[必修科目]		
解析学Ⅱ	.....	1
[選択科目]		
文学Ⅲ	.....	5
政治学・経済学	.....	9
代数・幾何	.....	12
数学特講	.....	15
保健体育	.....	19
英語コミュニケーションA	.....	23
英語コミュニケーションB	.....	27
英会話	.....	32
[授業外科目]		
ボランティア活動	.....	35
[留学生科目]		
…留学生については以下の科目を受講		
日本語（「文学Ⅲ」に対応）	.....	38
日本事情（「政治学・経済学」に対応）	..	41

<<専門科目>>

[必修科目]		
応用物理学Ⅰ	.....	44
工業力学	.....	48
材料力学	.....	51
機械基礎製図	.....	55
機械創造実習	.....	59
[単独開講選択科目]		
材料学	.....	65
機構と要素	.....	69
精密加工	.....	72
[授業外科目]		
課題研究	.....	76

教科名	解析学Ⅱ
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	3Z001	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	3（履修単位）
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	前期2，後期1
教科書／教材	有明高専の数学 第3巻；有明高専数学科編		
担当者	[M] 田端 亮, [E] 荒木 真, [I] 田中 彰則, [C] 高本 雅裕, [A] 青影 一哉		

到達目標
1. 様々な関数の微分積分の計算ができる. 2. 微分・積分の応用として、関数のグラフの解析や面積体積の計算ができることを理解し、それらの計算ができる.

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	様々な関数について、 複雑な微分積分の計算 ができる.	様々な関数について、 基本的な微分積分の 計算ができる.	様々な関数について、 基本的な微分積分の 計算ができない.
評価項目 2	関数のグラフの解析や 面積体積の計算ができ ることを理解し、それ らの複雑な計算ができ る.	関数のグラフの解析 や面積体積の計算が できることを理解し、 それらの基本的な計 算ができる.	関数のグラフの解析 や面積体積の計算が できることを理解で きず、それらの基本的 な計算ができない.

学科の到達目標項目との関係 ○B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること.

教育方法等	
概要	この科目では、2年次の解析学Ⅰで学んだ微分積分をもっと様々な関数について行い、それらの応用として、関数のグラフの解析、面積・体積の計算法を学びます. 工学の修得に、数学は必要不可欠です。工学の主たる部分は、数学的記

	法(新しい数式など)や数学的手法(新しい計算方法など)を用いて展開されるからです。また、工学の問題を解決するための論理的思考形態(筋道を立てた考え方)は数学のそれと類似のものだからです。 したがって、この科目では、次の 1),2),3)に重点を置いて、授業を行います。 1) 様々な関数の微分積分の計算が確実にできること。 2) 微分・積分の応用として、関数のグラフの解析や面積体積の計算ができることを理解し、それらの計算ができること。 3) 常に、筋道を立てた考え方を行う習慣を付けること。 1)については、2 学年の解析学 I で学んだ微分積分の概念とそれらの計算方法などを確実に習得しなければなりません。 2)については、2 学年の解析学 I で学んだ微分を、グラフの接線を求めたりやグラフを描くことに応用したり、積分を、面積や体積を求めることに応用します。微分積分がそれらのことに応用できることを理解し、その計算方法を確実に習得しなければなりません。 3)については、たとえば、例題の解法を理解し、その解法を類似の問題へアレンジして適用できるようになることは勿論のこと、新しい数式が専門科目に使われるときにすぐに応用できるようになること、さらに、数学や専門科目などの学問だけに限らず、日常のさまざまな場面でも、新しい数式などが利用できないかと考え続けることも含まれます。
授業の進め方と 授業内容・方法	講義形式、グループワーク等による授業および問題演習によって授業を進めます。 内容の理解と定着をはかるため、教科書本文中の演習問題あるいは教科書巻末の問題集の演習問題のいくつかを適宜レポートとして解答・提出してもらいます。
注意点	有明高専の数学 第 1～2 巻の内容を理解している必要があります。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	課題試験返却と解説・授業の概要説明、様々な関数の微分（復習）	第 2 巻で学習した関数の微分の計算が確実にできる。
	2 週	$\log|u(x)|$ の微分・逆三角関数の微分	$\log|u(x)|$ に関係する微分計算ができる。 - 逆三角関数に関係する微分計算ができる。
	3 週	双曲線関数の定義と微	・双曲線関数の定義を理解し、その計算や微分

		分・対数微分法	ができる。 ・対数微分法の仕組みを理解し、その計算ができる。
	4 週	陰関数，媒介変数表示関数の微分・高次の導関数	・陰関数等の微分方法を理解し、その計算ができる。 ・高次の導関数を求める計算ができる。
	5 週	ロピタルの定理	ロピタルの定理を用いて、極限の計算ができる。
	6 週	関数の増減，グラフの概形，極値	導関数とグラフの関係を理解し，グラフの概形が書ける。
	7 週	不等式・方程式への応用	グラフを利用して，不等式の証明や方程式の解の解析ができる。
	8 週	中間試験	
	9 週	精密なグラフ	2 次導関数を利用して，精密なグラフを書くことができる。
	10 週	様々な関数の不定積分（復習）	第 2 巻で学習した関数の不定積分の計算が確実にできる。
	11 週	分数式の積分	分子が定数，分母に 2 次式が関係した関数の積分計算ができる。
	12 週	再帰型の積分・積分の漸化式	・再帰型の積分ができる。 ・漸化式を利用した積分計算ができる。
	13 週	分数式の積分（部分分数展開）	部分分数展開を利用した積分計算ができる。
	14 週	1 次式のルートの積分・三角関数の積分	・ルートの付いた関数の積分計算ができる。 ・三角関数が関係した様々な関数の積分計算ができる。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	課題試験返却と解説・様々な関数の定積分（復習）	第 2 巻で学習した関数の定積分の計算が確実にできる。
	2 週	種々の定積分	様々な関数の定積分の計算ができる。
	3 週	広義積分	無限大が関係した定積分の計算ができる。
	4 週	面積の基本事項	面積が定積分で計算できることを理解し，基本的な面積計算ができる。

5 週	グラフで囲まれた面積	2 つ以上のグラフで囲まれた面積を計算できる.
6 週	体積の基本事項	体積が断面積の定積分で計算できることを理解し, その計算ができる.
7 週	回転体の体積	グラフを回転してできる回転体の体積の計算ができる.
8 週	中間試験	
9 週	定積分と和の極限	和の極限を定積分を利用して求める計算ができる.
10 週	y 軸を基準にした面積	y 軸を基準にして面積を計算できること.
11 週	陰関数・媒介変数表示関数のグラフの面積	陰関数等のグラフで囲まれた面積の計算ができる.
12 週	グラフで囲まれた部分の回転体の体積	2 つ以上のグラフで囲まれた部分の回転体の体積が計算できる.
13 週	y 軸のまわりの回転体	y 軸に関する回転体の体積の計算ができる.
14 週	曲線の長さ	グラフの長さの公式の成り立ちを理解し, 曲線の長さを計算できる.
15 週	期末試験	
16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	70				30		100
基礎的能力	70				30		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	文学Ⅲ
-----	-----

科目基礎情報			
科目番号	3Z002	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2（履修単位）
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	『現代文B』（筑摩書房） 『4～2 級 新漢字の学習』（三省堂書店） 『新訂 総合国語便覧』（第一学習社）		
担当者	藤崎 祐二		

到達目標
1. 近代以降の優れた文章や作品を読解し鑑賞する能力を高めるとともに、多面的なものの見方、感じ方を深め、進んで表現し読書することによって人生を豊かにする態度を身につけることができる。 2. 古文を読解し鑑賞する能力を養うとともに、多面的なものの見方、感じ方、考え方を広くし、古典に親しむことによって人生を豊かにする態度を身につけることができる。 3. 適切かつ円滑に表現ができる日本語の表現能力を向上させるため、その基礎となる漢字に習熟し、適切な文章表現ができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	文章や作品を読解し、 文脈と要点を適切に把握 することができる。	文章や作品を読解し、 文脈と要点を把握す ることができる。	文章や作品を読解し、 文脈と要点を把握す ることができない。
評価項目 2	現代文・古文に関する 基礎知識を深く理解 し、身につけることが できる。	現代文・古文に関する 基礎知識を理解し、身 につけることができ る。	現代文・古文に関する 基礎知識を理解し、身 につけることができ ない。
評価項目 3	常用漢字に習熟し、定 められた時間・字数で 優れた文章を作成する ことができる。	常用漢字を身につけ、 定められた時間・字数 で文章を作成するこ とができる。	常用漢字を身につけ られず、定められた時 間・字数で文章を作成 することができない。

学科の到達目標項目との関係 ○A-1(a)：地球的視野から物事を多面的に理解できること。 ○A-3(f)：適切かつ円滑に読解・表現ができること。
--

教育方法等	
概要	現代文・古文の作品読解を行い、鑑賞文を書く。
授業の進め方と 授業内容・方法	毎回、古今東西の著名な文学作品を紹介し、それについての小レポート（鑑賞文）を課すことで、適切かつ円滑な文章読解・表現能力を培う。授業は現代文と古文を2対1の割合で進めていく。特定の分野だけに偏ることのないように幅広く作品を取り上げる。辞典や国語便覧等によって予習を行い、自発的に調べる力を身につける。また常用漢字の修得の徹底を図るために副教材の漢字問題集を活用した授業を展開し、漢字検定試験では少なくとも準2級を取得可能な学力を身につけることができる。古典においては1年次に学習したことをふまえ、古語や修辭法、及び漢文の句法についても学習する。現代文のみならず、古典の基礎的な文章を的確にとらえ、その内容について自分の感じたこと、考えたことを論理的に説明できる力を培うことができる。古典から現代までの代表的な文学者、作品について学び、大きな文学史の流れを把握することができる。
注意点	漢字検定3級程度の語彙力。 文学Ⅰ・文学Ⅱを履修していること。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	・ ガイダンス ・ 夏目漱石『こころ』の導入	・ 学習目標と授業の進め方を理解できる。 ・ 作品と作者についての知識を身につける。
	2 週	・ 第一段落	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 文中の難解な表現を理解できる。
	3 週	・ 第二段落	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 文中の難解な表現を理解できる。
	4 週	・ 第三段落	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 文中の難解な表現を理解できる。
	5 週	・ 漢字小テスト ・ 第四段落	・ 漢字検定準2級の漢字を身につける。 ・ 登場人物の心理と行動を理解できる。
	6 週	・ 第五段落	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 文中の難解な表現を理解できる。

	7 週	・ 第六段落	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 文中の難解な表現を理解できる。
	8 週	・ 中間試験	
	9 週	・ テスト返却と解説 ・ 第七段落	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。
	10 週	・ 第八段落 ・	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 文中の難解な表現を理解できる。
	11 週	・ 第九段落	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 文中の難解な表現を理解できる。
	12 週	・ 第十段落 ・ 漢字テスト	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 漢字検定準 2 級の漢字を身につける。
	13 週	・ 第十一段落 ・ 第十二段落	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 文中の難解な表現を理解できる。
	14 週	・ 第十三段落	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 本文を注意深く分析し、作品を多角的に味わうことができる。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	・ 菅原孝標女『更級日記』の導入	・ 平安時代の文学に関する知識を獲得する。 ・ 作品と作者に関する知識を獲得する。
	2 週	・ 門出	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 文章に和歌の表現を取り込むことの効果を理解し、味わうことができる。
	3 週	・ 竹芝寺伝説 ・ 漢字テスト	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 説話の成立背景を理解する。 漢字検定 2 級の漢字を身につける。
	4 週	・ 『伊勢物語』	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 『伊勢物語』との関連を理解する。
	5 週	・ 遊女と今様	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 平安時代後期に流行した今様についての知識を獲得する。
	6 週	・ 『源氏物語』	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。 ・ 作者が憧れた『源氏物語』に関する知識を獲得する。
	7 週	・ 長恨歌	・ 登場人物の心理と行動を理解できる。

			・長恨歌に関する和歌の贈答を理解し味わうことができる。
	8 週	中間試験	
	9 週	・テスト返却と解説 ・かばね尋ぬる宮	・『風葉和歌集』によって、物語の概要を推測することができる。
	10 週	・哀傷歌	・登場人物の心理と行動を理解できる。 ・哀傷歌の技巧を理解し、味わうことができる。
	11 週	・『浜松中納言物語』 ・漢字テスト	・登場人物の心理と行動を理解できる。 ・漢字検定 2 級の漢字を身につける。
	12 週	・連歌	・登場人物の心理と行動を理解できる。 ・連歌に関する基本的な知識を獲得し、味わうことができる。
	13 週	・春秋の争い ・物詣で	・登場人物の心理と行動を理解できる。 ・寺社参詣等の平安時代の文化を理解する。
	14 週	・晩年 ・作品名について	・登場人物の心理と行動を理解できる。 ・『更級日記』という題名の由来を理解できる。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	75				20	5	100
基礎的能力	75				20	5	100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	政治学・経済学
-----	---------

科目基礎情報			
科目番号	3Z003	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1（履修単位）
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	前期	週時限数	1
教科書／教材	『現代社会』（東京書籍）		
担当者	谷口 光男		

到達目標
1. 民主政治の基本原則および日本国憲法の特徴を説明できる。
2. 資本主義経済の特徴および政府の経済的役割を説明できる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	あなたは、「民主政治の 基本原則および日本国 憲法の特徴」を、必要 な基礎知識を正しく使 用することができ、論 理的に（漢字や文法上 の誤りなく）読み手に 説明できている。	あなたは、「民主政治 の基本原則および日 本国憲法の特徴」を、 必要な基礎知識を誤 りがあるものの使用 することができ、漢字 や文法上の誤りが含 まれるものの、読み手 に説明できている。	あなたは、「民主政治 の基本原則および日 本国憲法の特徴」を説 明する際に、必要な基 礎知識を使用するこ とができず、漢字や文 法上の誤りが多いた め、読み手に説明でき ていない。
評価項目 2	あなたは、「資本主義経 済の特徴および政府の 経済的役割」を、必要 な基礎知識を正しく使 用することができ、論 理的に（漢字や文法上 の誤りなく）読み手に 説明できている。	あなたは、「資本主義 経済の特徴および政 府の経済的役割」を、 必要な基礎知識を誤 りがあるものの使用 することができ、漢字 や文法上の誤りが含 まれるものの、読み手 に説明できている。	あなたは、「資本主義 経済の特徴および政 府の経済的役割」を説 明する際に、必要な基 礎知識を使用するこ とができず、漢字や文 法上の誤りが多いた め、読み手に説明でき ていない。

学科の到達目標項目との関係 ○A-1(a)：地球的視野から物事を多面的に理解できること。

教育方法等	
概要	現代社会は、複雑な構造をもった社会であり、今後いっそう変化が激しくなると予想される社会です。そのため、現代社会の全体像は、私たちにとって非常に「見えにくい」ものになっているうえに、政治や経済の学習は、みなさんにとって「難しくて取り組みにくそう」という印象でしょう。 しかし、私たちは政治や経済を避けたまま生きていくことはできません。現代社会の政治や経済のなかで、私たちは生きているのですから。 そこで、本授業では、現代社会の「見取り図」（ここでは政治や経済に関する事象相互の関連や本質をとらえるための概念的な枠組み）を大まかにでも手に入れてもらうために、2つの到達目標を設定しています。 現代社会の形成者として、地球市民の一員として、そして技術者として生きていくみなさん、ともに学び考えていきましょう。
授業の進め方と 授業内容・方法	教科書の内容を再構成したプリントにそって講義形式で進めます。単元・内容によっては、グループワーク等を取り入れることもあります。 また、予習（事前に授業課題の解答等を準備すること）も積極的に行って下さい（復習は言うまでもありません）。
注意点	一般科目で系統的に学習してきた「地理学」、「歴史学」、「社会学」の知見が政治学・経済学の理解を助けることになるでしょう。 また、授業で扱える内容は時間的制約からかなり限定されたものになるため、授業時間以外でもさまざまな学習活動を取り入れ、興味・関心をもつことが必要です。特に、新聞は毎日読んで欲しい「教材」です。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	民主政治の基本原則	民主政治の基本原則を説明できる。
	2 週	民主政治のしくみ	民主政治のしくみを説明できる。
	3 週	世界の政治体制	世界の政治体制の特徴を説明できる。
	4 週	日本国憲法の特徴①	日本国憲法の三大原則を説明できる。
	5 週	日本国憲法の特徴②	日本国憲法で保障される基本的人権の内容を説明できる。
	6 週	日本国憲法の特徴③	日本国憲法で保障される基本的人権の内容を説明できる。
	7 週	日本国憲法の特徴④	日本（ひいては世界）の政治的諸課題の解決に向けた取組を具体的に考えることができる。
	8 週	中間試験	

	9 週	テスト返却と解説	到達目標の達成度を自己評価できる。
	10 週	市場経済のしくみ①	需給法則および価格のはたらきを説明できる。
	11 週	市場経済のしくみ②	「市場の失敗」を例示して説明できる。
	12 週	市場経済のしくみ③	国民所得と経済成長の特徴を説明できる。
	13 週	政府の経済的役割①	金融、金融政策および中央銀行の役割を説明できる。
	14 週	政府の経済的役割②	財政、財政の機能および財政制度を説明できる。
	15 週	政府の経済的役割③	日本経済の現状を踏まえ、経済的諸課題の解決に向けた取組を具体的に考えることができる。
	16 週	テスト返却と解説	到達目標の達成度を自己評価できる。

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	90				10		100
基礎的能力	90				10		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	代数・幾何
-----	-------

科目基礎情報			
科目番号	3Z004	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1（履修単位）
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	前期	週時限数	1
教科書／教材	有明高専の数学 第3巻；有明高専数学科編		
担当者	[M]河村 豊實，[E]田端 亮，[I]河村 豊實，[C]河村 豊實，[A]水元 洋		

到達目標
1. 行列式の概念を理解し，その値を計算できる.
2. 行列の固有値，固有ベクトルの概念を理解し，求めることができる.
3. 種々の行列を対角化することができる.

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	行列式を用い，逆行列， 連立方程式の解を計算 することができる.	行列式の概念を理解 し，その値を計算でき る.	行列式の計算ができ ない.
評価項目 2	行列の固有値，固有ベ クトルの概念を理解 し，応用できる.	行列の固有値，固有 ベクトルの概念を理 解し，求めることがで きる.	行列の固有値，固有ベ クトルを求める事が できない.
評価項目 3	2次曲線のグラフに対 称行列の対角化を応用 できる.	種々の行列を対角化 することができる.	行列を対角すること ができない.

学科の到達目標項目との関係
○B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること.

教育方法等	
概要	この科目では，2学年で学んだ行列に対して行列式を導入し，これを用いて逆行列・行列の対角化の基礎知識，およびその応用を学びます.

	工学を学ぶために、数学は必要不可欠です。なぜなら、工学の主たる部分は、数学的な記法(数式など)を用いて記述されたり、数学的手法(微分積分法や線形代数的手法など)を用いて展開されているからです。また、工学の問題を解決するときの論理的思考形態(筋道を立ててものごとを考えていくことなど)は、数学の問題を解くときのそれに類似しているからです。つまり、工学を学ぶためには、さまざまな数学の記法や手法(新しい数式や新しい計算方法など)を理解し、確実に使いこなせる必要があります。また、問題を解決するための論理的思考を、常に、行う習慣を身に付ける必要があります。 そこで、この科目では、次の 1), 2), 3) に重点を置いて、授業を行います。 1) 正方行列に対して定義される行列式という概念を理解し、それらの基本的な計算法を習得すること。 2) 行列式の意味を理解し、これが様々な問題に応用できることを認識し、それらの応用法を習得すること。 3) 常に、筋道を立てた考え方を行う習慣を付けること。 1)については、2 学年で習得した正方行列に対し行列式を導入し、まず、それらの基本的な計算法を扱います。定義の正確な理解、および、基本的な計算法の習得と確実な定着を図ることが目標です。 2)については、まず行列式の三次元空間での幾何学的意味を考え、これが平行六面体の体積に対応していることを理解します。続いて、行列式の値と行列の性質との関連を学び、これを基に、逆行列の求め方、行列の対角化の仕方を習得します。この応用のひとつとして、2 次曲線の解析ができることを理解し、それらに関する問題の解法も習得します。そして、これらの解法は、専門科目に応用されます。 3)については、たとえば、例題の解法を理解し、その解法を類似の問題へアレンジして適用できるようになることは勿論のこと、新しい数式が専門科目に使われるときにすぐに応用できるようになること、さらに、数学や専門科目などの学問だけに限らず、日常のさまざまな場面でも、新しい数式などが利用できないかと考え続けることも含まれます。
授業の進め方と 授業内容・方法	講義形式、グループワーク等による授業および問題演習 内容の理解と定着をはかるため、教科書本文中の演習問題あるいは教科書巻末の問題集の演習問題のいくつかを適宜レポートとして解答・提出してもらいます。
注意点	有明高専の数学第 1～2 巻までの内容を理解する必要があります。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	授業の概要説明	
	2 週	行列式の計算方法	行列式の値の意味と性質を理解する。
	3 週	行列式の計算方法	行列式の値の確実な計算ができる。
	4 週	行列式の幾何学的意味	行列式の値と平行四辺形の面積や平行六面体の体積の関係を理解し、計算できる。
	5 週	余因子	余因子に関する性質を理解し、計算できる。
	6 週	逆行列	逆行列に関する性質を理解し、計算できる。
	7 週	クラメルの公式	クラメルをの公式を理解し、計算できる。
	8 週	中間試験	
	9 週	固有値, 固有ベクトル, 対角化	固有値・固有ベクトルの計算, 行列の対角化の計算ができる。
	10 週	固有値, 固有ベクトル, 対角化	固有値・固有ベクトルの計算, 行列の対角化の計算ができる。
	11 週	対称行列の対角化	対称行列が直交行列で対角化できることを理解し, その計算ができる。
	12 週	対称行列の対角化	対称行列が直交行列で対角化できることを理解し, その計算ができる。
	13 週	行列の累乗	対角化の応用として, 累乗の計算ができる。
	14 週	2 次形式・2 次曲線	2 次形式について理解し, 2 次曲線を分類できる。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	70				30		100
基礎的能力	70				30		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	数学特講
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	3Z005	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1（履修単位）
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	後期	週時限数	1
教科書／教材	有明高専の数学 第3巻；有明高専数学科編		
担当者	[M]田中 彰則，[E]田端 亮，[I]青影 一哉，[C]荒木 眞，[A]水元 洋		

到達目標
1. 行列の固有値が重解の場合の対角化を計算できる. 2. 正則関数のべき級数展開の仕組みを理解し，展開できる. 3. 微分・積分を工学に応用(速度・道のり)できる.

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	対称行列の固有値が重解の場合の対角化を計算できる.	行列の固有値が重解の場合の対角化を計算できる.	行列の固有値が重解の場合の対角化を計算できない.
評価項目 2	正則関数のべき級数展開を理解し，近似値の計算ができる.	正則関数のべき級数展開を理解し，計算できる.	正則関数のべき級数展開ができない.
評価項目 3	変数が物理量のとき，微分が変化量になる事を理解し，物理現象の変化率を計算できる.	微分・積分を工学に応用(速度・道のり)できる.	微分・積分を工学に応用(速度・道のり)できない.

学科の到達目標項目との関係
○B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること.

教育方法等	
概要	この科目の主な内容は，これまでの学んできた数学の内容の定着を図るため，まず，代数幾何の復習と発展を学びます．次に，微積分の工学的な応

	用（近似・誤差，速度・加速度，変化率，道のり等）を学びます．さらに，基本的な関数の計算練習を復習します． 工学の修得に，数学は必要不可欠です．工学の主たる部分は，数学的記法（新しい数式など）や数学的手法（新しい計算方法など）を用いて展開されるからです．また，工学の問題を解決するための論理的思考形態（筋道を立てた考え方）は数学のそれと類似のものだからです． したがって，この科目では，次の 1) から 4) に重点を置いて，授業を行います． 1) 代数幾何の内容を発展させた線形代数の内容を確実に身に付けること． 2) 微積分が様々な工学的分野に利用されることを理解し，その応用方法を身に付けること． 3) 今まで学んできた基本的な関数を確実に使いこなせること． 4) 常に，筋道を立てた考え方を行う習慣を付けること． 1), 2) については，とくに線形代数や微積分の内容は専門科目などで頻繁に利用される内容なので，それらに関することを確実に実力として定着させて，専門科目などへの応用に役立てることができなければなりません． 3) については，数学を学んだり工学へ応用したりするために必要不可欠な大前提の実力を習得するという意味で，確実にできなければなりません． 4) については，たとえば，例題の解法を理解し，その解法を類似の問題へアレンジして適用できるようになることは勿論のこと，新しい数式が専門科目に使われるときにすぐに応用できるようになること，さらに，数学や専門科目などの学問だけに限らず，日常のさまざまな場面でも，新しい数式などが利用できないかと考え続けることも含まれます．
授業の進め方と 授業内容・方法	講義形式，グループワーク等による授業および問題演習 内容の理解と定着をはかるため，教科書本文中の演習問題あるいは教科書巻末の問題集の演習問題のいくつかを適宜レポートとして解答・提出してもらいます．
注意点	有明高専の数学第 1～2 巻までの内容を理解している必要があります．

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
後期	1 週	授業の概要説明	
	2 週	ベクトルの 1 次結合・生成空間	ベクトルの組について，これらの概念を理解する．
	3 週	1 次独立・1 次従属	ベクトルの組について，これらの概念を理解

			し、その判定ができる。
4 週	ベクトル空間		ベクトル空間の概念を理解し、基底を求める計算ができる。
5 週	正規直交系		正規直交系の概念を理解し、それを求める計算ができる。
6 週	行列の対角化（復習）		一般の行列・固有値が異なる対称行列の対角化の計算ができる。
7 週	対称行列の対角化（固有値重解）		固有値が重解の場合の対称行列の対角化の計算ができる。
8 週	中間試験		
9 週	近似・誤差		- 関数の近似の仕組みを理解し、近似式やそれを利用した近似値を求めることができる。 - 誤差の計算式の仕組みを理解し、その計算ができる。
10 週	テイラー展開，マクローリン展開		べき級数展開の仕組みを理解し、展開式の計算ができる。
11 週	オイラーの公式		オイラーの公式の証明法を理解し、公式の内容を理解する。
12 週	速度・加速度，電流，変化率		- 位置や電荷が速度や電流であること等を理解し、計算できる。 - 物理量についての微分について理解し、計算できる。
13 週	速度と道のり		速度の絶対値の積分が道のりであることを理解し、その計算ができる。
14 週	定積分で表される関数		定積分で表された関数について理解できる。
15 週	期末試験		
16 週	テスト返却と解説		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	70				30		100
基礎的能力	70				30		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	保健体育
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	3Z006	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2（履修単位）
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	最新スポーツルール(大修館書店)		
担当者	塚本邦重		

到達目標
1. 集団行動については、集団としての秩序が保たれることができる。 2. 新体力テストについては、体力、運動能力の現状を把握できる。 3. ハンドボールについては、相手との攻防を展開することができる。 4. 剣道については、相手との攻防に応じて稽古することができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	すばやく行動し、リーダーとして集団としての秩序を保つことができる。	集団の一員として、集団としての秩序を保つことができる。	集団の一員として、集団としての秩序を保つ弊害となってしまう。
評価項目 2	自身の強い体力、高い運動能力の現状を把握できる。	自身の体力、運動能力の現状を把握できる。	自身の体力、運動能力の現状を把握できない。
評価項目 3	技能を高め、あらかじめ作戦を立てて、攻防を展開することができる。	相手との攻防を展開することができる。	相手との攻防を展開することができない。
評価項目 4	観見の目付けを生かし、相手との攻勢に応じて稽古することができる。	相手との攻勢に応じて稽古することができる。	相手との攻勢に応じて稽古することができない。

学科の到達目標項目との関係 ○A-1(a)：地球的視野から物事を多面的に理解できる。
--

教育方法等	
概要	運動についての科学的理解に基づき、合理的な練習によって運動技能を高めると共に、生活における運動の意義についての理解を深め生活を健全にし、明るくする能力や態度を養うことができる。 運動における競争や共同の経験を通して、公正、協力、責任などの態度を養い、社会生活における望ましい行動の仕方ができる。 ハンドボールは、チームの課題や自己の能力に応じて技能を高め、作戦を生かした攻防を展開して試合ができる。 剣道は、自己の能力に応じて技能を高め、相手の動きに対応した攻防を展開して稽古や試合ができる。
授業の進め方と 授業内容・方法	実技中心の授業を進めていく。 理解度テストは、授業中に小テスト形式で行う。
注意点	実技試験の成績50%、理解度テスト20%、授業中の態度等の平常点を30%の比率で総合的に評価する。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	説明 集団行動	授業における注意事項を知ることができる 集団での秩序を保つことができる
	2 週	新体力テスト	体力、運動能力の現状を把握することができる
	3 週	新体力テスト	体力、運動能力の現状を把握することができる
	4 週	ハンドボール パス	ボールの操作、場面に応じて活用する身体の扱いを理解・実践することができる
	5 週	シュート	様々なシュート、場面に応じて活用するボールの扱いを理解・実践することができる
	6 週	連係プレー	連携からのパスワーク、ブロックプレーを理解・実践することができる
	7 週	チームプレー	攻防の集団的技能を理解・実践することができる
	8 週	チームプレー	攻防の集団的技能を理解・実践することができる
	9 週	試合	個人的、集団的技能を生かし、試合を進めることができる
	10 週	試合	個人的、集団的技能を生かし、試合を進めること

			ができる
	11 週	試合	個人的、集団的技能を生かし、試合を進めることができる
	12 週	試合	個人的、集団的技能を生かし、試合を進めることができる
	13 週	試合	個人的、集団的技能を生かし、試合を進めることができる
	14 週	試合	個人的、集団的技能を生かし、試合を進めることができる
	15 週	実技試験	
後期	1 週	剣道 説明 基本的技能	授業における注意事項を知ることができる 礼法、構え、体捌きを理解・実践することができる
	2 週	基本的技能	竹刀捌き、体捌きを理解・実践することができる
	3 週	基本的技能	面、小手、胴の打ち方、受け方を理解・実践することができる
	4 週	基本的技能	面、小手、胴の打ち方、受け方を理解・実践することができる
	5 週	対人的技能	仕掛けて行く系統の技を理解・実践することができる
	6 週	対人的技能	連続の技を理解・実践することができる
	7 週	対人的技能	引き技を理解・実践することができる
	8 週	対人的技能	応じ技、返し技を理解・実践することができる
	9 週	稽古	打突部位への打突を理解・実践することができる
	10 週	稽古	打突部位への打突を理解・実践することができる
	11 週	稽古	打突部位への打突を理解・実践することができる
	12 週	稽古	打突部位への打突を理解・実践することができる
	13 週	試合	相手の動きに対応した攻防を理解・実践することができる
	14 週	試合	相手の動きに対応した攻防を理解・実践することができる
	15 週	実技試験	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート	その他	合計

					フォリオ		
総合評価割合	70			30			100
基礎的能力	70						70
専門的能力							
分野横断的能力				30			30

教科名	英語コミュニケーション A
-----	---------------

科目基礎情報			
科目番号	3Z007	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	3（履修単位）
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	[M] [E] 前期 2 + 後期 1 [I] [C] [A] 前期 1 + 後期 2
教科書／教材	Landmark English Communication III：啓林館 高校総合英語 Harvest 3rd Edition：鈴木希明／桐原書店 Data Base 3000 3rd Edition：桐原書店		
担当者	[M]山崎 英司 [E]山崎 英司 [I]中島 亨輔 [C]山下 和美 [A]山下 和美		

到達目標
1. まとまりのある英語の文章の概要や要点を読み取ることができる。 2. 目的に応じて英文の内容を整理して読み取ることができる。 3. 文章の内容を理解したうえで、それについて自分の考えを表現することができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	英文をスキャンリーディングし、速やかに必要な情報を見つけることができる	英文を読み、時間をかけて、必要な情報を見つけることができる	英文を読んでも、必要な情報を見つけることができない
評価項目 2	英文の構成を把握し、筆者の主張やキーワードを完全に説明できる	英文の構成を認識し、筆者の主張やキーワードを指示することができる	英文の構成を認識できず、筆者の主張やキーワードを指示することができない
評価項目 3	英文を読み、その内容を活用して、自身の考えを他者に説明することができる。	英文を読んで、その内容と自身の考えを比較することができる。	英文を読んでも、その内容と自身の考えを比較することができない。

学科の到達目標項目との関係

○A-1(a) : 地球的視野から物事を多面的に理解できること.
○A-3(f) : 適切かつ円滑に読解・表現ができること.

教育方法等	
概要	3年生の英語コミュニケーション A では、教科書の奇数レッスンを対象として授業を行う。語彙力の増強と 1・2 年生で習得した英文法の総復習を行う。また教科書による授業と並行して TOEIC Bridge の模擬テストを行い、4 年生での TOEIC IP 一斉テストを想定した実戦形式で語彙力・文法力の確認を行う。
授業の進め方と 授業内容・方法	授業は教科書をもとにした講義中心で、板書も行う。また各レッスンに付随した小テスト・TOEIC Bridge 模擬テストも並行して行う。
注意点	教科書や配布されたプリント等は、忘れずに必ず授業に持参すること。また長期休暇中は与えられた課題をこなし、休暇明けの課題試験にきちんと備えること。課題試験のウェイトは定期試験と同等とする。冬休み明けには英語運用能力実力テストの A.C.E.テストを実施するが、こちらの結果は平均点を基にして A.C.E.テストスコアを調整後、春・夏課題試験と同じウェイトで総合成績に加味する。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	春課題試験返却・解説 授業の Introduction	春課題試験を自己採点し、なぜ間違ったのか確認できる。授業の概要を把握できる。
	2 週	Lesson 1 The \$100,000 Salt and Pepper Shaker ①Part 1	遊園地で買った品物を落としてしまった兄弟の気持ちを英文から読み取ることができる
	3 週	②Part 2	新品の塩コショウ入れを渡してくれた店員の行動の意味を理解できる
	4 週	③Part 3	店員の行動が遊園地に多大な利益をもたらすことになったプロセスを理解できる
	5 週	④Part 4	本文を読んで、ウォルト・ディズニーについて自身の考えにもとづき評価できる
	6 週	Lesson 3 Australia and its Creatures ①Part 1	オーストラリア独自の生態系と、それを作り出す 2 つの要因について説明できる

	7 週	②Part 2	厳しい気候に生きる動物たちの習性について理解できる
	8 週	前期中間試験	
	9 週	③Part 3	自然あふれるオーストラリアの魅力について説明できる
	10 週	④Part 4	自分の町とシドニーとの気候の違いについて説明できる
	11 週	Lesson 5 Sesame Street ①Part 1	子どもたちのためにセサミストリートを立ち上げた女性プロデューサーの想いを理解し、テレビで教育を行うことの難しさを理解できる
	12 週	②Part 2	セサミストリートが子どもたちの心を捉えた理由を理解できる
	13 週	③Part 3	教育番組が子どもたちにもたらす影響について説明できる
	14 週	④Part 4	国別の識字率の違いについてクラスメートと意見交換ができる
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	夏課題試験返却・解説	夏課題試験を自己採点し、なぜ間違ったのか確認できる。
	2 週	Lesson 7 The Honeybee Dance ①Part 1	ミツバチはダンスによって仲間にエサの位置を伝達することを理解できる
	3 週	②Part 2	それぞれのダンスがエサの距離や方角などを示すことを説明できる
	4 週	③Part 3	エサとの間に障害物があつた際のミツバチの問題解決方法を説明できる
	5 週	④Part 4	イヌのコミュニケーション方法について理解できる
	6 週	Lesson 9 Mom's Struggle with English ①Part 1	慣れないアメリカでの暮らしの中、英語の習得に苦しむ母の心情描写を英語で理解できる
	7 週	②Part 2	アメリカ市民権を得るまでの母の努力を理解できる
	8 週	中間試験	

	9 週	③Part 3	市民権を得てからの母の心情の変化の理由を説明できる
	10 週	④Part 4	母が娘にとっての行動についてクラスメートと意見交換できる
	11 週	Lesson 11 The Story of My Life ①Part 1	ヘレン・ケラーに対するサリバン先生の教育方法について現代の視点から評価できる
	12 週	②Part 2	サリバン先生が教える「愛」とそれを理解したヘレンの両者の心情を理解できる
	13 週	③Part 3	ヘレン・ケラーの功績について説明できる
	14 週	④Part 4	「愛とは何か」という質問に対する答えについてクラスメートと意見交換できる
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力	80				20		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	英語コミュニケーション B
-----	---------------

科目基礎情報			
科目番号	3Z008	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2（履修単位）
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	LANDMARK English Communication III		
担当者	三戸 健司		

到達目標
1. 情報や考えなどについて、英語で話し合ったり意見の交換をしたりすることができる。情報や考えなどについて理解し、英語で簡潔に書くことができる。 2. 英語を聞いて、情報や考えなどを理解したり、概要や要点を捉えたりすることができる。英語を読んで、情報や考えなどを理解したり、概要や要点を捉えたりすることができる。 3. 英語の仕組み、使われている言葉の意味や働きなどを理解しているとともに、言語の背景にある文化を理解している。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベルの 目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	情報や考えなどについて、英語で話し合ったり意見の交換をしたりすることができる。情報や考えなどについて理解し、英語で書いたり説明したりできる。	情報や考えなどについて、英語で話し合ったり意見の交換をしたりすることができる。情報や考えなどについて日本語を交えつつ英語で説明できる。	情報や考えなどについて、英語で話し合ったり意見の交換をしたりすることができない。情報や考えなどについて説明できない。
評価項目 2	英語を聞いて、情報や考えなどを理解したり、概要や要点を捉えたりすることができる。英語を読んで、情報や考えなどを説明したり、概	英語を聞いて、情報や考えなどを理解したり、概要や要点を捉えたりすることができる。英語を読んで、情報	英語を聞いて、情報や考えなどを理解したり、概要や要点を捉えたりすることができない。英語を読んで、情報や

	要や要点を捉えたりすることができる。	や考えなどを説明できる。	考えなどを説明できない。
評価項目 3	英語の仕組み, 使われている言葉の意味や働きなどを把握するとともに, 言語の背景にある文化を説明できる。	英語の仕組み, 使われている言葉の意味や働きなどを説明できる。	英語の仕組み, 使われている言葉の意味や働きなどを説明できない。

学科の到達目標項目との関係

○A-1(a) : 地球的視野から物事を多面的に理解できること.

○A-3(f) : 適切かつ円滑に読解・表現ができること.

教育方法等

概要	国際感覚を備えた技術者となるためには、英語によるコミュニケーション能力は必要不可欠なものである。この科目においてはコミュニケーション能力の中の「読む」能力の養成に焦点が絞られている。低学年時に培った英語力を対人コミュニケーションの場において使用するためには、より難解な文章を速やかに読みこなすことができる英文読解能力が必要不可欠である。今後ますます技術者が海外へ渡る機会が増えていく実情を考えると、専門分野を問わず技術者にとって英語が欠かすことのできないものとなることを認識しなければならない。 本授業では2つの目標を設定する。 第1の目標は、与えられた英文を速やかに理解すると同時に、自分にとって必要な情報を英文からスキミングする能力を獲得することである。リーディングをより速く行うためには、自分にとって必要な情報が何なのかを明確に意識した上で、情報を取捨選択しつつ英文を読み進める必要がある。このような「英文を読む上でのスキル」をより深めることがこの科目の主たる目標である 第2の目標は、4年次に校内で行われる TOEIC IP を受験するために必要な語彙力の獲得、英文法理解を達成し、400点を越えるポイントを獲得できるだけの英語運用能力を身につけることである。長文が多く出題される TOEIC においてスピードリーディングおよびスキミングは必要不可欠な技能であるといえる。3年生にふさわしい語彙力を身につけつつ、これらの技能を向上させることが求められる。
授業の進め方と 授業内容・方法	講義と発表を中心に進めていく。

注意点	評価方法:各定期試験の成績 80%、レポート・ノート等の提出物や小テストの成績 20%の比率で評価 評価基準:60 点
-----	---

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	Lesson 2 Blood Is Blood	・当時の黒人差別の実態を説明できる。 ・ドリュウが発見した輸血方法について説明できる。
	2 週	Lesson 2 Blood Is Blood	・黒人差別と闘うドリュウの主張を説明できる。 ・活動を通じてドリュウが証明したことを説明できる。
	3 週	Lesson 2 Blood Is Blood	・キング牧師について聞く。 ・他の高所得国と比べ日本の献血率が低い理由について意見交換できる。
	4 週	Lesson 4 Bilingual Effects in the Brain	・バイリンガルの方は脳の構造が違うという論文の内容を説明できる。 ・音に対する脳の反応を調べた実験内容を説明できる。
	5 週	Lesson 4 Bilingual Effects in the Brain	・2言語以上話せることが脳に与える良い影響について説明できる。 ・バイリンガル能力は赤ん坊のときから育つことを説明できる
	6 週	Lesson 4 Bilingual Effects in the Brain	・英語の特徴について聞く。 ・ヨーロッパの国々ではバイリンガルの割合が高い理由について意見交換できる。
	7 週	Lesson 6 Communication without Words	・コミュニケーションの7割をボディー・ランゲージが占めることを説明できる。 ・ボディー・ランゲージは国や文化によって違うことを説明できる。
	8 週	Lesson 6 Communication without Words	・海外の人と理解し合うためにはボディー・ランゲージを学ぶことが大切なことを説明できる。 ・誤解を防ぐためにも自身のボディー・ランゲージを知ることが大切なことを説明できる。
	9 週	Lesson 6	・コミュニケーションにおける目の役割について

		Communication without Words	て聞く。
	10 週	Lesson 6 Communication without Words	・自分の comfortable zone について意見交換できる。
	11 週	Lesson 8 Political Correctness	・差別や偏見のない用語を使うことが推奨されていることを説明できる。 ・だれにも不快感を与えない用語を使うことの難しさについて説明できる。
	12 週	Lesson 8 Political Correctness	・行き過ぎた用語制限に潜む問題を説明できる。 ・正しい用語の使い方は次の世代にかかっていることを説明できる。
	13 週	Lesson 8 Political Correctness	・ポリティカル・コレクトネスについての意見を聞く説明できる。
	14 週	Lesson 8 Political Correctness	・ポリティカル・コレクトネスについて意見交換できる。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	Lesson 10 Animal Math	・動物には生来、数学的な能力が備わっていることを説明できる。 ・イヌはボールまでの最短距離を計算できることが実験からわかったことを説明できる。
	2 週	Lesson 10 Animal Math Words	・霊長類は数の違いを理解していることが実験からわかったことを説明できる。 ・動物は自然界で生き残るために数学を用いてきたことを説明できる。
	3 週	Lesson 10 Animal Math	・高い学習能力をもつ馬について聞く。
	4 週	Lesson 10 Animal Math	・日常生活において数学が便利だと感じる場面について意見交換できる。
	5 週	Lesson 12 Mona Lisa: Behind the Fame	・世界で最も有名な絵画『モナ・リザ』について説明できる。 ・『モナ・リザ』は100年ほど前まではあまり有名な絵ではなかったことを説明できる。
	6 週	Lesson 12	・『モナ・リザ』が盗まれた経緯について。

		Mona Lisa: Behind the Fame	
7 週	Lesson 12	Mona Lisa: Behind the Fame	・盗難事件がきっかけで『モナ・リザ』の人气が上がったことを説明できる。
8 週	Lesson 12	Mona Lisa: Behind the Fame	・レオナルド・ダ・ヴィンチについて聞く。
9 週	Lesson 12	Mona Lisa: Behind the Fame	・『モナ・リザ』が盗まれていなかったら現在と同じ知名度があったかどうかについて意見交換できる。
10 週	Lesson 14	Learning a First Culture	・子どもたちは大人との接触によって社会性を身につけることを説明できる。 ・社会性を身につけるまでの過程には、生まれついた文化が深く影響することを説明できる。
11 週	Lesson 14	Learning a First Culture	・日本、欧米、カルリ族の文化の違いについて説明できる。
12 週	Lesson 14	Learning a First Culture	・成長した子どもは文化を離れたコミュニケーションを図るようになることを説明できる。
13 週	Lesson 14	Learning a First Culture	・他人との物理的距離について聞く。
14 週	Lesson 14	Learning a First Culture	・社会で生きていくために家庭や学校で学んだことについて意見交換できる。
15 週	期末試験		
16 週	テスト返却と解説		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力	80				20		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	English Conversation (英会話)
-----	----------------------------

科目基礎情報			
科目番号	3Z009	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	[I][C][A] 前期 [M][E] 後期	週時限数	1
教科書／教材	English First Hand 1		
担当者	Richard Grumbine		

到達目標
1. Increase English Fluency
2. Increase speaking clarity
3. Increase listening skills

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	Student can answer easy questions quickly (less than 5 second pause)	Student can answer easy questions when allowed some time to think (6-12 seconds)	Student can not answer easy questions.
評価項目 2	Student is easily understandable when they speak to almost all listeners.	Student speaks clearly enough to be understood by a native speaker but a non native speaker may have trouble.	Student struggles to speak clearly enough to be understood. Uses a lot of katakana English.
評価項目 3	Student understand speech at native speed	student understand slowed speech	student doesn't understand even very slow speech

学科の到達目標項目との関係
○A-1(a)：地球的視野から物事を多面的に理解できること。
○A-3(f)：適切かつ円滑に読解・表現ができること。

教育方法等	
概要	English conversation course
授業の進め方と授業内容・方法	Listening comprehension, pair work, short performances in front of the class, lecture.
注意点	Require Jr. high school level English mastery (TOEIC 300) Tests will be given quarterly and will each be worth 50% of the grade. Homework will be assigned each week based on the LANGUAGE CHECK portion of each unit

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期 or 後期	1 週	Syllabus and course intro/ Unit Zero: Getting Started	understand purpose and contents of course, feel comfortable speaking with others in the class
	2 週	Unit 1 Making introductions	be able to understand and give simple introductions
	3 週	Unit 2 Appearances/descriptions	be able to understand talk about other people's appearance
	4 週	Unit 3 Routines	Understand schedules and make appointments
	5 週	Unit 4 Around the House	be able to talk about your home and environment
	6 週	Games	gain fluency in the skills from Units 1-4
	7 週	Review Units 1-4	ensure all material has been understood from 1-4
	8 週	Test	
	9 週	Review Test	
	10 週	Unit 5 Directions	be able to ask for and understand directions
	11 週	Unit 6 Life Event/activities	be able to talk about past events
	12 週	Unit 7 Career	be able to talk about employment issues
	13 週	Unit 8 Entertainment	be able to talk about different kinds of leisure activities

	14 週	Games and review Unit 5-8	gain fluency in all skills from unit 5-8
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	50				50		100
基礎的能力	50				50		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	ボランティア活動
-----	----------

科目基礎情報			
科目番号	3Z010	科目区分	選択
授業形式	演習	単位数	1
開設学科	全学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	
教科書／教材			
担当者	各クラス担任		

到達目標
1. ボランティア活動を通じて社会の一人としての自覚を持つことができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	ボランティア活動を通じて社会の一人としての自覚を積極的に持つことができる。	ボランティア活動を通じて社会の一人としての自覚を持つことができる。	ボランティア活動を通じて社会の一人としての自覚を持つことができない。

学科の到達目標項目との関係
○A-2(b)：社会や自然の中での技術の役割を理解し、技術者としての責任を自覚できること。

教育方法等	
概要	ボランティア活動を通じて、社会の一人としての自覚を持ち、自然や社会との係わりの中での技術者としての役割を自覚することを目指す。
授業の進め方と 授業内容・方法	ボランティアの機関は、関係団体の提供のほかに次に掲げるものとする。 （１）環境保全に関するもの （２）災害における救助及び復旧活動等に関するもの （３）身障者・老人などの介護に関するもの （４）国際交流に関するもの （５）地方公共団体等が主催する体育・文化などの行事に関するもの （６）その他校長が認めたもの

	ボランティア活動に従事する学生は、以下の手続きに従うこと。 1. ボランティアに従事する学生は、実施する日の15日前までにボランティア活動許可願（様式1号）を学級担任、学科長を経て学生課教務係に提出すること。 2. ボランティアに従事した学生が単位認定を希望する場合は、次の書類等を学級担任を経て学生課教務係に提出すること。 （1）ボランティア活動証明書（様式2号） （2）ボランティア活動日誌（様式3号） （3）ボランティア活動報告書（様式4号）
注意点	従事した総時間数が45時間以上（複数の活動の合計でも可）で、提出されたボランティア活動証明書、ボランティア活動日誌およびボランティア活動報告書に基づき審査し、必要に応じて面談をおこなったうえで、評価をおこなう。 単位修得は合否による。評価は5段階評価で行い、3以上を合格とする。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期 or 後期	1週	ボランティア活動	活動を実施できる
	2週	ボランティア活動	活動を実施できる
	3週	ボランティア活動	活動を実施できる
	4週	ボランティア活動	活動を実施できる
	5週	ボランティア活動	活動を実施できる
	6週	ボランティア活動	活動を実施できる
	7週	ボランティア活動	活動を実施できる
	8週	ボランティア活動	活動を実施できる
	9週	ボランティア活動	活動を実施できる
	10週	ボランティア活動	活動を実施できる
	11週	ボランティア活動	活動を実施できる
	12週	ボランティア活動	活動を実施できる
	13週	ボランティア活動	活動を実施できる
	14週	ボランティア活動	活動を実施できる
	15週	ボランティア活動	活動を実施できる

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート	その他	合計

					フォリオ		
総合評価割合					100		100
基礎的能力							
専門的能力							
分野横断的能力					100		100

教科名	日本語
-----	-----

科目基礎情報			
科目番号	3Z011	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2（履修単位）
開設学科	機械工学科・建築学科 留学生	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	日本語能力試験 N1・留学生のための漢字の教科書中級 700・プリント		
担当者	下山 真由美		

到達目標
1. 中級漢字の読み書きができる。（特殊なものを除く） 2. N1 レベル程度の文法・語彙の使い方を理解できる。 3. 日本語文章作成力を確実なものにすることができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	学習単元の漢字を 正しく読み、書くこと ができる。	学習単元の漢字を読 み、書くことができ る。（特殊な読みを除 く）	学習単元の漢字の読 み書きに不十分な点 が見られる。
評価項目 2	学習単元で確認した文 法の内容、語彙の理解 が十分にでき、自らの 言葉で説明すること ができる。	学習単元で確認した 文法の内容、語彙の意 味を正しく選ぶこと ができる。	学習単元で確認した 文法の内容、語彙の意 味をえらぶことが困 難である。
評価項目 3	学習した漢字、語句を 使用し、周囲の状況、 体験したこと、感じた こと、自らの主張など を自由に文章にすること ができる。	学習した漢字、語句を 使用し、文法上の注意 を払い、体験したこと、 感じたこと、自らの 主張などを文章に することができる。	学習した漢字、語句が 十分に使用できない。 日本語の文章として 文法、語句の使用上の 不備が目立つ。

学科の到達目標項目との関係 ○A-3(f): 適切かつ円滑に読解・表現ができること。
--

教育方法等	
概要	基礎的な学習ができている上で、より豊かな日本語の表現を学ぶ。 より多くの漢字、語彙、文法を身につけ、日本語表現の幅を広げ円滑なコミュニケーションができるようになることを目標とする。
授業の進め方と 授業内容・方法	予習に基づいた問題の解説・解答 DVD による日本語学習（適宜使用） テーマを設けてのトーク 作文
注意点	予習・課題提出（課題作文・日記等の文章作成）を課す。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	ガイダンス 1 課／漢字の読み	漢字・語句を正しく理解できる。
	2 週	2 課／漢字の読み	漢字・語句を正しく理解できる。
	3 週	3 課／動詞	漢字・語句を正しく理解できる。
	4 週	4 課／動詞	漢字・語句を正しく理解できる。
	5 週	5 課／名詞	漢字・語句を正しく理解できる。
	6 週	6 課／名詞	漢字・語句を正しく理解できる。
	7 週	7 課／形容詞	形容詞の使い方を理解できる。
	8 週	8 課／形容詞・副詞	形容詞、副詞の使い方を理解できる。
	9 週	9 課／類義語①	類義語の識別、使い方が理解できる。
	10 週	1 0 課／類義語①	類義語の識別、使い方が理解できる。
	11 週	1 1 課／類義語②	類義語の識別、使い方が理解できる。
	12 週	1 2 課／類義語②	類義語の識別、使い方が理解できる。
	13 週	1 3 課／用法①	接続の違いを識別し理解できる。
	14 週	1 4 課／用法①	接続の違いを識別し理解できる。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	1 5 課／用法②	接続の違いを識別し理解できる。
	2 週	1 6 課／用法②	接続の違いを識別し理解できる。
	3 週	1 7 課／文の文法①	文法形式を正しく選択できる。
	4 週	1 8 課／文の文法①	文法形式を正しく選択できる。
	5 週	1 9 課／文の文法②	文法形式を正しく選択できる。

	6 週	2 0 課／文の文法②	文法形式を正しく選択できる。
	7 週	2 1 課／文の文法③	文の組み立てを正しく選択できる。
	8 週	2 2 課／文の文法③	文の組み立てを正しく選択できる。
	9 週	2 3 課／文章の文法④	文章の流れにあった語句を選択できる。
	10 週	2 4 課／文章の文法④	文章の流れにあった語句を選択できる。
	11 週	2 5 課／新聞記事	記事を読み、理解することができる。
	12 週	2 6 課／新聞記事	記事を読み理解し内容を説明することができる。
	13 週	2 7 課／新聞記事	記事を読み理解し感想を述べることができる。
	14 週	2 8 課／新聞記事	記事を読み理解し感想を書くことができる
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力	80				20		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	日本事情
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	3Z012	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	前期	週時限数	1
教科書／教材	担当教員による作成教材		
担当者	M科教員		

到達目標

1. 日本の文化，風習，制度，生活について理解し，日本語で説明できる。
2. 日本の社会，政治，経済の特徴と留学生母国との違いについて理解し，説明できる。
3. 日本の産業の歴史や特徴，日本の企業，技術，研究について理解し，説明できる。

評価（ルーブリック）

	理想的な到達レベル の目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	日々の生活が自立して行える程度の日本の文化，風習，制度，生活について <u>正しい日本語を用いて正確に説明できる。</u>	日々の生活が自立して行える程度の日本の文化，風習，制度，生活について日本語を用いて説明できる。	日々の生活が自立して行える程度の日本の文化，風習，制度，生活について説明する日本語が曖昧，また，説明そのものもできない。
評価項目 2	日本の社会，政治，経済の特徴と留学生母国との違いについて理解し， <u>正しい語句を用いて詳細に説明できる。</u>	日本の社会，政治，経済の特徴と留学生母国との違いについて理解し，説明できる。	日本の社会，政治，経済の特徴と留学生母国との違いについて理解できない。説明できない。
評価項目 3	日本の産業の歴史や特徴，日本の企業，技術，研究について理解し， <u>正しい語句を用いて詳細に説明できる。</u>	日本の産業の歴史や特徴，日本の企業，技術，研究について理解し，説明できる。	日本の産業の歴史や特徴，日本の企業，技術，研究について理解できない。説明できない。

	明できる.		
--	-------	--	--

学科の到達目標項目との関係

○A-1(a)：地球的視野から物事を多面的に理解できること.

○A-3(f)：適切かつ円滑に読解・表現ができること.

教育方法等

概要	日本に留学した学生にとって、日本には出身国と異なる独特の風習や文化があり、これらについてその知識を得ることは、日本で生活し、学習し、技術を知る上で非常に重要である。本科目では、1) 快適な校内や住居での日常生活を行うための日本の文化、風習、制度、生活の仕方、2) 日本の学生や地域との交流を適切に行うための日本の社会、政治、経済の特徴と出身国との相違、3) 日本における技術者としての基礎を形成するための産業の歴史や特徴、日本の企業、技術・研究動向について学ぶ。また、これらの項目に関連する応用力を身に付ける。
授業の進め方と 授業内容・方法	機械工学科またはメカニクスコースの教員が授業計画に定められた内容について交代で講義を行い、教材としてはなるべく高専や大牟田地域の身近な話題を引用して郷土に馴染む工夫をおこないながら教員との交流も図り、日本の生活事情について留学生の理解を深める。
注意点	「日本語」科目による日本語の理解と習得を行い、日本語での話しが理解でき、漢字・平仮名がある程度読め、日本語による口頭表現が可能であることが望ましい。

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	高専での生活	
	2 週	日本の文化 食事・工芸	日本の食・工芸文化について理解できる
	3 週	日本の風習 礼儀・作法	日本の礼儀・挨拶・立ち居振る舞いについて理解できる
	4 週	日本の制度 手続き・教育制度	学校や役所での諸手続き・日本の学校制度について理解できる
	5 週	日本の社会 交通・地理	交通機関と利用の仕方・有明高専の地理的特徴について理解できる
	6 週	日本の政治 国会・地方	日本の国会・地方行政について理解できる
	7 週	出身国との相違 制度・文化	日本と出身国との制度・文化の相違を理解できる

	8 週	【前期中間試験】	日本の文化について理解できる
	9 週	日本の経済 貨幣・買い物・銀行	日本の貨幣・紙幣・買い物の仕方・銀行の使い方について理解できる
	10 週	日本の産業 重工業・軽工業	日本の重・軽工業について理解できる
	11 週	産業の歴史 遺産・労働	大牟田の文化遺産・日本の労働事情について理解できる
	12 週	日本の企業 就職先・地場企業	卒業生の就職事情・地場企業とその特長について理解できる
	13 週	日本の技術 自動車・電子機器	日本の自動車生産・電子機器生産について理解できる
	14 週	日本の研究 ノーベル賞・有明高専	日本のノーベル賞受賞者・有明高専の研究について理解できる
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	50				50		100
基礎的能力							
専門的能力	50				50		100
分野横断的能力							

教科名	応用物理学 I
-----	---------

科目基礎情報			
科目番号	3M001	科目区分	必修
授業形式	授業・実験	単位数	3（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	前期 2・後期 1
教科書／教材	教科書：『総合物理 2 - 波・電気と時期・原子 - 』数研出版 問題集：『リード α 物理基礎＋物理』数研出版 参考書：『フォトサイエンス物理図録』数研出版		
担当者	酒井 健		

到達目標
物理的な事物・事象についての観察を行い、物理的に探求する能力を身につけると共に、基本的な概念や原理・法則を理解できる。 1. 物理学に関する実験を行い、内容を理解できる。 2. 波動の性質について理解できる。 3. 電気と磁気について理解できる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	実験内容および実験方法、実験することの意味、測定データの整理法について説明でき、報告書をまとめて提出できる。	実験内容および実験方法、実験することの意味、測定データの整理法について概略を説明でき、報告書をまとめて提出できる。	実験内容および実験方法、実験することの意味、測定データの整理法について概略が説明できず、報告書をまとめて提出できない。
評価項目 2	波動の基本的な性質、音、光について、正しく作図および計算ができ、現象を理解できる。	波動の基本的な性質、音、光について、作図および計算ができ、概要を理解できる。	波動の基本的な性質、音、光について、理解できない。
評価項目 3	電場と電位、コンデンサー、直流回路（キルヒホッフの法則）、半導体、電流と磁場、ロー	電場と電位、コンデンサー、直流回路（キルヒホッフの法則）、半導体、電流と磁場、ロ	電場と電位、コンデンサー、直流回路（キルヒホッフの法則）、半導体、電流と磁場、ロ

	レンツ力等について、論理的に説明できる。	ーレンツ力等について、概略を説明できる。	ーレンツ力等について、概略を説明できない。
--	----------------------	----------------------	-----------------------

学科の到達目標項目との関係

○B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。

教育方法等

概要	物理学は例えば力学、熱、波動などいくつかの分野に分けられるが、前期週1コマで行う物理学実験は、物理学の各分野において重要と思われるテーマを取り上げて、学生自身が実験することで体験的に物理的な理解を深めることを目的としている。原則として2人1組で実験を行い、各自で測定データを整理し定量的な結果を求め、得られた結果について検討・吟味して報告書としてまとめるものである。1～2学年で学んだ基礎物理学は物理の分野で学ぶべき基礎的内容の一部であり、工学の分野を学び理解するために必要な内容がまだかなり残されている。1週あたり前期1コマ、後期1コマのコマ数配分で行う講義形式の授業では、残っている基礎的な物理学の分野の中で、ぜひ理解し習得して欲しい内容について学習する。 3学年の応用物理学全体を通して、論理的な思考や考え方、数式の展開などについても学年進行にふさわしい学力を身につけることができる。
授業の進め方と 授業内容・方法	実験（前期1コマ）と講義（前期1コマ、後期1コマ）に分けて実施する。実験は、単振り子による重力加速度の測定、つるまきばねの振動、ヤング率の測定、気柱の共鳴、屈折率の測定、光の波長測定、ニュートンリングによる曲率半径の測定、固体の比熱測定、固体の線膨張率測定、等電位線の測定、抵抗の測定、電気抵抗の測定、放射線の測定の中から毎週1テーマを2人1組で実施する。講義では、内容の理解と定着をはかるため、演習問題を授業の進度に合わせて適宜レポートとして解答・提出してもらう。また、必要に応じて小テスト等を行う。 なお、成績は定期試験および課題試験を50%、実験の報告書を30%、小テストおよび宿題レポートを20%として総合的に評価し、60%以上の得点率で目標達成とみなす。
注意点	

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	・授業の概要説明	1年間の取り組みについて理解する。

	2 週	・実験ガイダンス (第 1 章 波の性質) ・波の発生と正弦波	測定機器の使用法、波の発生と伝わり方、波の表し方、正弦波の式について理解する。
	3 週	・実験ガイダンス ・位相、横波と縦波	誤差と最小二乗法、波の位相、横波と縦波、波のエネルギーについて理解する。
	4 週	・実験 ・重ね合わせの原理	実験を行い、報告書を作成する。波の重ね合わせおよび定常波について理解する。
	5 週	・実験 ・ホイヘンスの原理	実験を行い、報告書を作成する。波の反射・干渉・屈折・回折、ホイヘンスの原理について理解する。
	6 週	・実験 (第 2 章 音) ・音の性質	実験を行い、報告書を作成する。音の性質について理解する。
	7 週	・実験 ・発音体の振動	実験を行い、報告書を作成する。発音体の振動および共振と共鳴について理解する。
	8 週	・前期中間試験	
	9 週	・実験 ・テスト返却と解説	実験を行い、報告書を作成する。中間試験の問題の解法を理解する。
	10 週	・実験 ・音のドップラー効果	実験を行い、報告書を作成する。音のドップラー効果について理解する。
	11 週	・実験 (第 3 章 光) ・光の性質	実験を行い、報告書を作成する。光の性質について理解する。
	12 週	・実験 ・レンズ	実験を行い、報告書を作成する。レンズの性質と写像公式について理解する。
	13 週	・実験 ・光の干渉	実験を行い、報告書を作成する。光の干渉について理解する。
	14 週	・光の回折	光の回折および光に関する問題の解法について理解する。
	15 週	・期末試験	
	16 週	・テスト返却と解説	期末試験の問題の解法を理解する。
後期	1 週	(第 1 章 電場) ・静電気力	帯電のしくみ、静電誘導と誘電分極、クーロンの法則について理解する。
	2 週	・電場、電位	電場、電気力線、電位について理解する。
	3 週	・物質と電場	導体と不導体中の電場について理解する。

4 週	・コンデンサー(1)	コンデンサーの充電、電気容量、誘電体について理解する。
5 週	・コンデンサー(2)	コンデンサーの接続、静電エネルギーについて理解する。
6 週	・オームの法則	電流、オームの法則、抵抗率、ジュール熱、抵抗の接続、電流計と電圧計のしくみについて理解する。
7 週	・演習	電場と電位、コンデンサー、オームの法則に関する問題の解法について理解する。
8 週	・後期中間試験	
9 週	・テスト返却と解説 ・直流回路(1)	中間試験の問題の解法を理解する。 キルヒホッフの法則について理解する。
10 週	・直流回路(2)	電池の起電力と内部抵抗、ホイートストンブリッジ回路、非直線抵抗、コンデンサーを含む直流回路について理解する。
11 週	・半導体	半導体について理解する。
12 週	・磁場	磁気力、磁場、磁力線、磁化について理解する。
13 週	・電流が磁場から受ける力	直線電流による力、磁束密度について理解する。
14 週	・ローレンツ力	ローレンツ力、ホール効果について理解する。
15 週	・学年末試験	
16 週	・テスト返却と解説	期末試験の問題の解法を理解する。

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	50				50		100
基礎的能力	50				50		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	工業力学
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	3M002	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	2（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	新編機械工学講座 8 工業力学（著者：鈴木幸三ほか，出版社：コロナ社）		
担当者	篠崎 烈		

到達目標
1. 専門的な用語や現象を英語表記も含めて理解して，説明することができる。 2. 静力学の現象を理解して，機械工学における問題に適用することができる。 3. 動力学の現象を理解して，機械工学における問題に適用することができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	専門的な用語の英語表記を理解し，用語を的確に説明できる。	専門的な用語の英語表記ができ，独自の理解で用語を説明できる。	専門的な用語の英語表記ができず，用語を説明できない。
評価項目 2	静力学の現象を理解し，機械工学の分野に応用できる。	基本的な静力学の現象を理解し，与えられた現象に適用できる。	基本的な静力学の現象を理解できず，与えられた問題に使うことができない。
評価項目 3	動力学の現象を理解し，機械工学の分野に応用できる。	基本的な動力学の現象を理解し，与えられた現象に適用できる。	基本的な動力学の現象を理解できず，与えられた問題に使うことができない。

学科の到達目標項目との関係 ○B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。
--

教育方法等

概要	講義で内容を講義し，確認および発展問題を講義中，レポートで解く．
授業の進め方と 授業内容・方法	板書を中心とした講義を行なう．テキストに沿った進め方をするので，毎時間で予習をし，指定されたレポートを解いて復習を行なう．
注意点	物理学の基本を専門に適応させるため，その基本と数学を理解しておく．

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	ガイダンスと基礎説明	講義の概要と基礎内容を理解できる．
	2 週	力とベクトル	力の表示および合成と分解を理解できる．
	3 週	力のモーメント	モーメントの定義と使い方を理解できる．
	4 週	力のつりあい	力とモーメントのつりあいを理解できる．
	5 週	剛体に働く力の合成	剛体に働く力の合成や偶力を理解できる．
	6 週	剛体に働く力のつりあい	計算と図式によるつりあいを理解できる．
	7 週	トラス	各種トラスの解法を理解できる．
	8 週	上記内容のまとめ	用語，各現象を理解して表現できる．
	9 週	重心	平面図形の重心を理解できる．
	10 週	重心	立体の重心，物体の安定を理解できる．
	11 週	慣性モーメント	定義，求め方を理解できる．
	12 週	摩擦	すべり摩擦を理解できる．
	13 週	摩擦	ころがり摩擦を理解できる．
	14 週	摩擦	ベルトの摩擦を理解できる．
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	直線運動	直線運動の考え方を理解できる．
	2 週	直線運動	実際の直線運動現象に考え方を利用できる．
	3 週	曲線運動	円運動や放物運動を理解できる．
	4 週	運動の 3 法則	運動の 3 法則を理解して説明できる．
	5 週	運動方程式	運動方程式を各現象に利用できる．
	6 週	慣性力と回転運動	回転運動の考え方を理解できる．
	7 週	剛体の運動	剛体の運動を理解して，解くことができる．
	8 週	上記内容のまとめ	用語，各現象を理解して表現できる．
	9 週	仕事とエネルギー	仕事，エネルギーを理解することができる．
	10 週	動力	動力を理解することができる．
	11 週	運動量保存の法則	運動量と力積，保存の法則を理解できる．
	12 週	運動量モーメント	運動量モーメントを理解することができる．

	13 週	衝突	衝突現象の内容を理解できる.
	14 週	衝突	運動エネルギーと衝突の関係を理解できる.
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力							
専門的能力	70				20		90
分野横断的能力	10						10

教科名	材料力学 I
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	3M003	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	2（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	材料力学第3版新装版；黒木剛司郎著（森北出版）		
担当者	岩本 達也		

到達目標
1. 材料力学に関する専門用語を理解し、説明できること。
2. さまざまな部材に生じる応力とひずみ、変位を計算できること。
3. 多軸応力の意味を説明でき、任意の平面応力状態について応力を計算できること。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	材料力学に関する専門用語や現象を正しい語句を用いて詳細に説明できる。	材料力学に関する専門用語や現象を理解し、説明できる。	材料力学に関する専門用語や現象を理解できない、あるいは説明できない。
評価項目 2	応用問題に対して、さまざまな部材に生じる応力とひずみ、変位を計算できる。	公式を利用した簡単な問題に対して、さまざまな部材に生じる応力とひずみ、変位を計算できる。	簡単な問題に対してさまざまな部材に生じる応力とひずみ、変位を計算できない。
評価項目 3	可の到達レベルに加えて、曲げとねじりを同時に受ける伝導軸の任意の点における応力状態を求め、必要な軸径を計算できること。	多軸応力の意味を説明できること。かつ、任意の平面応力状態を与えられた場合の応力を計算できること。	多軸応力の意味を説明できない。あるいは、任意の平面応力状態を与えられた場合の応力を計算できない。

学科の到達目標項目との関係

○B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。

教育方法等	
概要	材料力学Ⅰでは、機械類の設計に必要な強度計算の基本を学ぶ。具体的には、部材に作用する様々な荷重や部材に生じる応力、ひずみについて、その概念、現象を理論的に理解し、計算できることを目指す。また、材料力学に出てくる専門用語はすべて英語で書けるように、試験成績のうち 20% の配点をこれに当てる。
授業の進め方と 授業内容・方法	講義を中心とし、適宜講義用の資料を用いて説明する。また、内容の理解と定着をはかるため、授業後毎回その日の授業内容に関する宿題を提出させる。
注意点	力とモーメントなど物理学の知識を有することが望ましい。また、応力やひずみの計算では微分積分を用いる場合もある。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	概要説明、序説・講義	荷重の種類および荷重による材料の変形を説明できる。また、応力とひずみに関する定義や公式を理解し、説明できる。
	2 週	材料試験について	各種材料試験について説明できる。特に応力ひずみ線図を説明できる。
	3 週	演習問題	応力とひずみに関する公式を使って計算できる。
	4 週	小テスト（50分）・引張圧縮の簡単な問題① 棒の自重による応力と変形	棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。
	5 週	引張圧縮の簡単な問題②：断面が一樣でない棒の伸びと不静定問題	断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。不静定問題を説明できる。
	6 週	引張圧縮の簡単な問題③：不静定問題	両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。
	7 週	熱応力、演習	線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。
	8 週	前期中間試験	

	9 週	真直梁のせん断力と曲げモーメント①せんだん応力と曲げモーメント図の書き方	はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明でき、はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。
	10 週	真直梁のせん断力と曲げモーメント②演習	各種の荷重が作用するはりのせん断力図と曲げモーメント図を作成できる。
	11 週	真直梁のせん断力と曲げモーメント③演習	各種の荷重が作用するはりのせん断力図と曲げモーメント図を作成できる。
	12 週	小テスト（50分）、真直梁の応力①：図心	各種断面の図心を計算できる。
	13 週	真直梁の応力②：断面二次モーメントと曲げ応力の式	各種断面の断面二次モーメントと断面係数を計算でき、曲げモーメントによる曲げ応力とその分布を理解できる。
	14 週	真直梁の応力③：曲げ応力の計算	曲げモーメントによる曲げ応力を計算できる。
	15 週	前期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	真直梁のたわみ①たわみ曲線の基本式	各種のはりについて、たわみ角とたわみを理解できる
	2 週	真直梁のたわみ②両端単純支持梁	両端単純支持梁について、たわみ角とたわみを計算できる。
	3 週	真直梁のたわみ③不静定梁	不静定梁について、反力およびたわみ角、たわみを計算できる。
	4 週	小テスト（50分） ねじり①：円形面棒のねじり	ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力について理解できる。
	5 週	ねじり②：円形面棒のねじり	軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじり角を計算できる。また、丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。
	6 週	ねじり③密巻きコイルばね	密巻きコイルばねに生じる応力について理解し、計算できる。
	7 週	ねじり④：演習	動力を伝える丸棒に作用するねじりモーメントおよびねじり角、せん断応力を計算できる。
	8 週	後期中間試験	
	9 週	組み合わせ応力①斜断	一軸および二軸応力について、任意の斜断面に

		面に生ずる応力	作用する応力を計算できる。
10 週		組み合わせ応力②モー ルの応力円	モールの応力円を理解し、平面応力状態におい て、主応力が与えられたとき、モールの応力円 を用いて、任意の斜面上の応力状態を求めるこ とができる。
11 週		組み合わせ応力③モー ルの応力円	平面応力状態において、任意の応力状態が与え られたとき、モールの応力円を用いて、主応力 や主せん断応力、任意の斜面の応力状態を求め ることができる。
12 週		小テスト（50分）、組 み合わせ応力⑤：曲げと ねじりを受ける軸	曲げモーメントとねじりモーメントを受ける 軸の応力状態から、主応力および主せん断応力 を求めることができる。
13 週		組 み 合 わ せ 応 力 ⑥： 伝動軸の設計	曲げとねじりを同時に受ける伝導軸の応力状 態から主応力および主せん断応力を計算し、必 要な軸径を求めることができる。
14 週		組 み 合 わ せ 応 力 ⑦： 内圧を受ける薄肉円筒	内圧を受ける薄肉円筒の応力を計算できる。
15 週	学年末試験		
16 週		テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	50				50		100
基礎的能力							
専門的能力	50				50		100
分野横断的能力							

教科名	機械基礎製図
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	3M004	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	3（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1.5
教科書／教材	機械製図（実教出版）		
担当者	明石 剛二		

到達目標
1. 製品のスケッチおよび製図ができる 2. 公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる 3. 3DCAD システムの基本機能を理解し、利用できる

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	図面の役割を理解し、 ものづくりに適した製 品のスケッチおよび製 図ができる	製品のスケッチおよ び製図ができる	製品のスケッチおよ び製図ができない
評価項目 2	公差と表面性状に対 して機能・製作工程を考 慮した図面指示ができ る	公差と表面性状に対 して簡単な図面指示 ができる	公差と表面性状に対 して簡単な図面指示 ができない
評価項目 3	CAD を用いて複雑な形 状のモデリングができ る	CAD を用いて単純形 状のモデリングができ る	CAD を用いて単純形 状のモデリングがで きない

学科の到達目標項目との関係
○B-3(d-2)：実験・実習等の内容を理解・実行・考察できること。

教育方法等	
概要	[前期] スケッチおよび製図

	本科目の目的は、2 年次の機械基礎製図で習得した読図・製図の能力をさらに深化させ、また 1～2 年次の機械基礎実習で得られた機械製作に関する知見を用いて、実際の製作に使うことのできるレベルの図面を描けるようになることである。また、単に図面を描くだけでなく、寸法や公差、表面性状の決め方についても学ぶ。これは、4～5 年次の機械基礎設計を行う前に習得する必要があるものである。 〔後期〕3DCAD 演習 産業界では製品開発のスタイルが大きく変わってきており、製品のデザイン検討から設計、解析、試作、製作まで、3次元化と言う一つのキーワードのもと、一貫した開発スタイルが取られるようになってきた。それを可能にしたツールが3DCADである。従って、今後の実践的機械技術者としては、これまで学んできた製図、読図、写図ができる能力や技術に加え、3DCADを用いた基本的な操作や設計ができる能力や技術が不可欠である。そこで本講義の後期を3DCADの実習にあて、3次元的なものの見方や考え方を養う。 (1). 基本操作演習 3DCAD上でのモデルの定義の仕方や2次元モデルから3次元モデルへの拡張方法、組み立て、2次元図面への変換の基本について。 (2). 部品作成演習 基本操作方法をベースにいろいろな部品を対象として3次元モデルの製作、編集方法を習得する。
授業の進め方と 授業内容・方法	〔前期〕スケッチに入る前に、すでに作成されている組立図から部品図を起こす練習を行った後に与えられた製品のスケッチをし、公差等を含んだ図面の作成を行う。 〔後期〕3DCAD を用いて、部品の三次元モデルを作成する基本操作方法を習得し後に作成した部品を組み立ててアセンブリモデルを作成する応用操作方法を習得する。使用ソフトはSolidworks とする。
注意点	2 年次の機械基礎製図の復習および1，2 年次の機械基礎実習で得られた知識を図面作成時に取り入れるようにする。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	前期の講義目的と内容	前期の講義目的が理解できる
	2 週	組立図のバラシ（1）	組立図から部品図を作ることができる
	3 週	組立図のバラシ（2）	組立図から部品図を作ることができる
	4 週	組立図のバラシ（3）	組立図から部品図を作ることができる
	5 週	スケッチ（1）	部品の寸法を測定しスケッチができる

	6 週	スケッチ（２）	部品の寸法を測定しスケッチができる
	7 週	スケッチ（３）	部品の寸法を測定しスケッチができる
	8 週	製図（１）	スケッチをもとに製図ができる
	9 週	製図（２）	スケッチをもとに製図ができる
	10 週	製図（３）	スケッチをもとに製図ができる
	11 週	製図（４）	スケッチをもとに製図ができる
	12 週	製図（５）	スケッチをもとに製図ができる
	13 週	投影とイストレーション（１）	イストレーションの手法が理解できる
	14 週	投影とイストレーション（１）	イストレーションの手法が理解できる
	15 週	投影とイストレーション（２）	イストレーションの手法が理解できる
後期	1 週	3DCAD の基本操作（１）	3DCAD の基本操作ができる
	2 週	3DCAD の基本操作（２）	3DCAD の基本操作ができる
	3 週	3DCAD の基本操作（３）	3DCAD の基本操作ができる
	4 週	3DCAD の基本操作（４）	3DCAD の基本操作ができる
	5 週	3DCAD の基本操作（５）	3DCAD の基本操作ができる
	6 週	3DCAD の基本操作（６）	3DCAD の基本操作ができる
	7 週	3DCAD の応用操作（１）	3DCAD の応用操作ができる
	8 週	3DCAD の応用操作（２）	3DCAD の応用操作ができる
	9 週	3DCAD の応用操作（３）	3DCAD の応用操作ができる
	10 週	3D モデルの作成（１）	3DCAD におけるアセンブリを含めたモデリングができる
	11 週	3D モデルの作成（２）	3DCAD におけるアセンブリを含めたモデリングができる
	12 週	3D モデルの作成（３）	3DCAD におけるアセンブリを含めたモデリングができる
	13 週	3D モデルの作成（４）	3DCAD におけるアセンブリを含めたモデリングができる
	14 週	3D モデルを用いた解析	モデルを用いた解析ができる
	15 週	3D モデルを用いた解析	モデルを用いた解析ができる

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合					100		100
基礎的能力							

專門的能力					100		100
分野横断的能力							

教科名	機械創造実習
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	3M005	科目区分	必修
授業形式	演習	単位数	3（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1.5
教科書／教材	機械実習1；嵯峨常男，中西祐二監修／実教出版 機械実習2；嵯峨常男，中西祐二監修／実教出版 技能ブックシリーズ1巻～20巻；技能士の友編集部編／大河出版 機械工学用語辞典；西川兼康，高田勝監修／理工学社 新機械工学便覧；新機械工学便覧編集委員会／理工学社		
担当者	南 明宏		

到達目標
1. 前期実習においては，1，2年での機械基礎実習で習得した技術を基礎にして，与えられた実習テーマに対し，製作した物の寸法等を正確に測定できる． 2. 前期実習においては，1，2年での機械基礎実習で習得した技術を基礎にして，与えられた実習テーマに対し，より精度よく製作することができる． 3. 後期実習においては，履修者各々が自身の判断と責任の下で作業工程を考えることができる． 4. 後期実習においては，履修者が製作した製品の良否から作業工程の適否を考察することができる． 5. 作業行程設計，考察を含めた実習報告書の作成ができる．

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目1	与えられた実習テーマに対し，製作した物を正確に，かつ迅速に測定できる．	与えられた実習テーマに対し，製作した物をある程度正確に，かつ所定の時間内に測定できる．	与えられた実習テーマに対し，製作した物を不正確に，かつ所定の時間内に測定できない．

評価項目 2	与えられた実習テーマに対し、より精度よく、かつ制限された時間内に製作することができる。	与えられた実習テーマに対し、ある程度精度よく、かつほぼ制限された時間内に製作することができる。	与えられた実習テーマに対し、精度不良および制限された時間内に製作することできない。
評価項目 3	履修者各々が自身の判断と責任の下で作業工程を十分に考えることができる。	履修者各々が自身の判断と責任の下で作業工程を考えることができる。	履修者各々が自身の判断と責任の下で作業工程を考慮することができない。
評価項目 4	履修者が製作した製品の良否から作業工程の適否を的確に考察することができる。	履修者が製作した製品の良否から作業工程の適否を考察することができる。	履修者が製作した製品の良否から作業工程の適否を考察することができない。
評価項目 5	作業行程設計、考察を十分に含めた実習報告書の作成ができる。	作業行程設計、考察を含めた実習報告書の作成ができる。	作業行程設計、考察を含めた実習報告書の作成ができない。

学科の到達目標項目との関係

○B-3(d-2)：実験・実習等の内容を理解・実行・考察できること。

教育方法等

概要	液晶テレビ、音響機器、冷蔵庫などの各種家電製品から自動車、航空機等の乗り物に至るまで、私たちの身の回りの製品は、優れた生産技術なくしては普及し得ない。これら工業製品の生産においては、形状、精度、強度、動作、価格、安全性といった要求される様々な機能を、納期という制約の中で実現しなければならない。 本実習の目的は、のちに行うべき機械設計のために必要な知見を、工作実習を通して習得することである。 機械設計のために必要な知見とは、例えば上述の製品の形状をいかにして実現するか工程設計を行うために、あるいは図面に書き込むべき情報を判断して指示するために必要な知見のことである。 したがって、優れた製品設計をするためには、加工技術を中心とした生産技術に関しての幅広い知識と経験が求められる。 本実習においては、まず加工および計測技術に関して履修者に課題提示を行う。そして、1・2年時の機械基礎実習で学習した内容を基礎として、履修者各々が自身の判断と責任の下で作業工程を考え、課題達成を図るこ
----	--

	とを行う。そして、実習後は製品の良否から作業工程の適否を考察する。このような一連の作業を通し、履修者は合理的な考えの下で工程が設計できるセンスを涵養する。
授業の進め方と 授業内容・方法	毎回与えられたテーマの実習を行い、その内容に沿った実習報告書を作成し、提出する。 全体を5パート(前期)もしくは4パート(後期)に分けて下記のテーマをローテーションする。
注意点	本実習では、1, 2 年次の機械基礎実習, 2 年次の機械基礎製図で学んだ知識, 3 年次からの開講科目である材料学, 精密加工, 機構と要素等の知識も必要である。実習後半においては、4・5 年次の機械工学の学習と連結の強いテーマが提示される。したがって、本実習で習得する技術や知見は、専門分野の授業理解をより具体性をもって促すこととなる。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	旋盤作業（段付き軸加工）	荒削り、仕上げ切削に対し、寸法公差を考慮した製作方法を理解できる。
	2 週	旋盤作業（段付き軸加工）	仕上げ切削、ネジ切りに対し、寸法公差を考慮した製作方法を理解できる。
	3 週	旋盤作業（段付き軸加工）	テーパ加工、最終仕上げ切削に対し、寸法公差を考慮した製作方法を理解できる。
	4 週	NC 工作機械作業（NC フライス盤作業）	工具補正やコーナーの円弧補間等を考慮した NC プログラムが作成できる。
	5 週	NC 工作機械作業（NC フライス盤作業）	工具補正やコーナーの円弧補間等を考慮した NC プログラムが作成できる。
	6 週	NC 工作機械作業（NC フライス盤作業）	作成した NC プログラムを用いて実際に所定の加工操作ができる。
	7 週	フライス盤・ホブ盤作業：ねじれ溝加工，歯車製作，歯車の精度検査（その1）	歯車の組み合わせやテーブルの角度を計算して、ねじれ溝の加工を行うことができる。
	8 週	フライス盤・ホブ盤作業：ねじれ溝加工，歯車製作，歯車の精度検査（その2）	作業の段取りや材料の取り付け方等を考慮して、ホブ盤により歯車を製作することができる。
	9 週	フライス盤・ホブ盤作	またぎ歯厚法やオーバピン法により歯車の歯

		業：ねじれ溝加工，歯車製作，歯車の精度検査（その３）	厚の測定を行うことができ，さらに，歯車に関する様々な仕組みを理解できる．
	10 週	測定作業（ダイヤルゲージの精度測定）	ダイヤルゲージの精度測定方法を習得し，合わせて構造や原理，取り扱い方法を理解できる．
	11 週	測定作業（流量式空気マイクロメータの寸法測定）	流量式空気マイクロメータの寸法測定方法を習得し，合わせて構造や原理，取り扱い方法を理解できる．
	12 週	測定作業（マイクロメータ，シリンダゲージの精度・寸法測定）	ブロックとリングの寸法測定値をもとに，品質管理の統計的手法の一つである度数分布，ヒストグラム等を作成できる．合わせてシリンダゲージの構造や原理，取り扱い方法を理解できる．
	13 週	溶接作業：溶接ロボット，スポット溶接（その１）	自動溶接について理解し，それに関する技術を習得できる．
	14 週	溶接作業：溶接ロボット，スポット溶接（その２）	様々なアーク溶接について理解し，その技術を習得できる．
	15 週	溶接作業：溶接ロボット，スポット溶接（その３）	バイブロッシャーの使い方や仕組みを理解し，その技術を習得できる．
後期	1 週	後期実習テーマに関するガイダンス	4つのテーマ内容の作業工程設計の方針や製作方法についての説明が理解できる
	2 週	溶接作業（その１）	提示された容積と耐圧性能を持つタンクを，溶接箇所や形状を考えて工程設計を行い，製作できる．
	3 週	溶接作業（その２）	提示された容積と耐圧性能を持つタンクを，溶接箇所や形状を考えて工程設計を行い，製作できる．
	4 週	溶接作業（その３）	提示された容積と耐圧性能を持つタンクを，溶接箇所や形状を考えて工程設計を行い，製作できる．
	5 週	測定作業（その１）	提示された製品に対し，自ら必要な測定項目

			を検討し測定を実施する。そして、提示製品に対して正確な図面が作成できる。
6 週	測定作業（その 2）		提示された製品に対し、自ら必要な測定項目を検討し測定を実施する。そして、提示製品に対して正確な図面が作成できる。
7 週	測定作業（その 3）		提示された製品に対し、自ら必要な測定項目を検討し測定を実施する。そして、提示製品に対して正確な図面が作成できる。
8 週	旋盤作業（その 1）		素材と図面から加工工程を考え、適切な工具を選択し、所定の製品を製作できる。
9 週	旋盤作業（その 2）		素材と図面から加工工程を考え、適切な工具を選択し、所定の製品を製作できる。
10 週	旋盤作業（その 3）		素材と図面から加工工程を考え、適切な工具を選択し、所定の製品を製作できる。
11 週	組み立て作業（その 1）		二つ以上の粗加工部品を組み合わせる際に、手仕上げ工程が必要な箇所を検討し、工程設計を行い、所望の寸法精度および組み合わせ状態を達成できる。
12 週	組み立て作業（その 2）		二つ以上の粗加工部品を組み合わせる際に、手仕上げ工程が必要な箇所を検討し、工程設計を行い、所望の寸法精度および組み合わせ状態を達成できる。
13 週	組み立て作業（その 3）		二つ以上の粗加工部品を組み合わせる際に、手仕上げ工程が必要な箇所を検討し、工程設計を行い、所望の寸法精度および組み合わせ状態を達成できる。
14 週	工場見学		地元地域の工場の見学を行い、今までの機械基礎・創造実習で行った内容が実際の現場でどのように活用されているかを理解できる。
15 週	機械創造実習（まとめ）		3 年生の実習において実施した機械の仕組みや操作方法、特性、測定技術等を総括できる。

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他 (実技)	合計
総合評価割合					50	50	100

基礎的能力							
専門的能力					50	50	100
分野横断的能力							

教科名	材料学
-----	-----

科目基礎情報			
科目番号	3M006	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	後期	週時限数	1
教科書／教材	図解 機械材料；打越二彌／東京電機大学出版局 材料名の事典；長崎 誠一他編／アグネ技術センター 金属術語辞典；大和 久重雄編／アグネ技術センター 金属材料入門；坂本 卓著／日刊工業新聞社 元素を知る事典；村上 雅人／海鳴社		
担当者	南 明宏		

到達目標
1. 材料学とはどのような学問であり，それを学習する必要性や目的を理解し，説明できる． 2. 金属材料の構造を理解し，説明できる． 3. 金属材料の機械的性質を検査する目的や検査方法を理解し，説明できる． 4. 純金属および合金の融解と凝固過程を理解した上で状態図を理解し，説明できる．

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	材料学がどのような学問であり，それを学習する必要性や目的を理解し， <u>正しい語句を使用し</u> <u>て詳細に説明できる</u> ．	材料学がどのような学問であり，それを学習する必要性や目的を理解し，説明できる．	材料学がどのような学問であり，それを学習する必要性や目的を理解していない．あるいは説明できない．
評価項目 2	金属材料の結晶構造(体心立方，面心立方，最密六方)を理解し， <u>正しい語句を使用して詳細に説明できる</u> ．	金属材料の結晶構造(体心立方，面心立方，最密六方)を理解し，説明できる．	金属材料の結晶構造(体心立方，面心立方，最密六方)を理解していない．あるいは説明できない．
評価項目 3	金属材料の機械的性質を検査する目的や検査方法を理解し， <u>十分に説</u>	金属材料の機械的性質を検査する目的や検査方法を理解し，説	金属材料の機械的性質を検査する目的や検査方法を理解して

	<u>明できる.</u>	明できる.	いない.あるいは説明できない.
評価項目 4	純金属および合金の融解と凝固過程を理解した上で状態図を理解し、 <u>全率固溶体型および共晶型状態図が詳細に説明できる.</u>	純金属および合金の融解と凝固過程を理解した上で状態図を理解し、説明できる	純金属および合金の融解と凝固過程を理解した上で状態図を理解していない.あるいは説明できない.

学科の到達目標項目との関係

○B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること.

教育方法等

概要	機械材料の製造，加工，熱処理等に従事する技術者は勿論のこと，機械構造物・機械部品および要素を設計したり，生産・工作するためには材料の関する知識を身に付けることができることが大切である．本教科の主な目標は以下のとおりである． 第一の目標は材料学とはどのような学問であり，それを学習する必要性や目的を最初によく理解できることである．そのためには，材料に関する歴史を簡単に振り返り，現在どのような機械材料が存在し分類されているのかを理解できることである． 第二の目標は，金属材料の構造を十分に理解できることである．金属の結晶構造，結晶組織（結晶粒，結晶粒界）をミクロ的（微視的）な観点から見つめる． 第三の目標は，金属材料の機械的性質を検査する方法（引張試験，圧縮試験，硬さ試験，曲げ試験，ねじり試験，衝撃試験，疲れ試験）のそれぞれの目的ややり方，その検査方法でどのような性質が評価されるかを整理し，まとめることができることである． 第四の目標は純金属および合金の融解および凝固過程を理解した上で，熱分析曲線および状態図の作成方法や濃度や重量比の求め方を含めて状態図を上津に活用できることである．ここで登場する状態図は4年次の材料学において学習する鉄鋼材料の状態図（Fe-C 系）へと発展するための入り口となるものであり，理解を少しずつ深めておく必要がある．
授業の進め方と授業内容・方法	講義（パワーポイント）を中心とし，ある程度学習した時点で課題プリントや課題レポートを提出する．
注意点	2年次までの化学や物理の知識を有することが望ましい．

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
後期	1 週	材料学に関する導入	どのような学問なのか、またその必要性・目的を主要材料(鋼, アルミニウム, 銅, チタン, マグネシウム等)の歴史と最近の材料を基にして理解できること.
	2 週	金属材料の構造(単位胞, 格子定数, 体心・面心立方, 最密六方)	単位胞や格子定数とは何か, 体心・面心立方, 最密六方はどのような構造をしているのかが理解できること.
	3 週	金属材料の構造(原子直径, 最近接原子間距離, 配位数, 充填率)	最近接原子間距離, 配位数, 充填率について理解し, 格子定数等を用いて原子半径や原子質量を求めることができること.
	4 週	金属材料の構造(ミラー指数, 合金濃度)	ミラー指数を使った面表示ができること. 合金濃度を原子%および質量%で計算できること.
	5 週	金属材料の機械的性質(各種材料試験)	引張・曲げ・圧縮・硬さ・ねじり・衝撃・疲労試験の概要を理解できること. 特に, 引張試験では応力-ひずみ線図が理解でき, 硬さ試験では原理が理解できること.
	6 週	金属材料の機械的性質(延性, 展性, 靱性, 脆性, 金属疲労)	延性・展性・靱性・脆性とはそれぞれどのような性質かを理解できること. また, 金属疲労では S-N 曲線の見方が分かること.
	7 週	金属材料の機械的性質(塑性加工, 塑性変形と弾性変形)	弾性変形と塑性変形の違いを把握し, 塑性加工の特徴が理解できること.
	8 週	【後期中間試験】	
	9 週	金属材料の状態の変化(金属・合金の凝固と凝固組織)	融解・凝固現象, 潜熱, 変態が理解でき, 変態点の測定方法や熱分析装置・曲線も理解できること.
	10 週	金属材料の状態の変化(純金属の凝固過程)	純金属の凝固過程が理解でき, 凝固組織の粒度番号が計算できること.
	11 週	金属材料の状態の変化(合金の凝固)	てこの関係, 液相線と固相線, 溶解度曲線が理解できること.
	12 週	金属材料の状態の変化(全率固溶体型状態図)	全率固溶型状態図の作成履歴を学習し, 濃度, 質量比等が理解できること. また, 質量比や成分等の質量計算もできること.

	13 週	金属材料の状態の変化 【共晶型状態図(非固溶体)】	非固溶体タイプの共晶型状態図の作成履歴を学習し、濃度、質量比等が理解できること。また、質量比や成分等の質量計算もできること。
	14 週	金属材料の状態の変化 【共晶型状態図(固溶体)】	固溶体タイプの共晶型状態図の作成履歴を学習し、濃度、質量比等が理解できること。また、質量比や成分等の質量計算もできること。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	60			15	25		100
基礎的能力							
専門的能力	60				25		85
分野横断的能力				15			15

教科名	機構と要素
-----	-------

科目基礎情報			
科目番号	3M007	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	（前期）「機構学」；岩本太郎／森北出版 他に担当教員が作成したプリント資料 （後期）「機械設計法」；林則行，富坂兼嗣，平賀英資／森北出版		
担当者	坂本 武司		

到達目標
1. 機械設計の基礎となる内容を理解し説明することができる。 2. 目的に応じた機構の種類，寸法，運動を説明することができる。 3. 目的に応じた機械要素の種類，材料，寸法を説明することができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベル の目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	機械設計の基礎となる内容を理解し，詳細に説明できる。	機械設計の基礎となる内容を理解し，概要を説明できる。	機械設計の基礎となる内容を理解できず，説明もできない。
評価項目 2	目的に応じた機構の種類を決定し，その理由を詳細に説明できる。	目的に応じた機構の種類を決定し，その理由を簡単に説明できる。	目的に応じた機構の種類を決定できない。
評価項目 3	目的に応じた機械要素の種類，材料，寸法を決定し，その理由を詳細に説明できる。	目的に応じた機械要素の種類，材料，寸法を決定し，その理由を簡単に説明できる。	目的に応じた機械要素の種類，材料，寸法を決定できない。

学科の到達目標項目との関係 ○B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。

教育方法等	
概要	機構(メカニズム)とは、動力を変換、伝達し、有用な機械的仕事を行う仕組み(からくり)のことである。要素とは、機械を構成する基本的な部品(機械要素)のことである。メカトロニクスに象徴される機械の知能化、超精密加工に象徴される高精度化を根底で支える基礎が「機構と要素」である。 本授業では、前期に機械の機構(メカニズム)の基礎について、後期に代表的な機械要素について、使用目的に応じた種類・材料の選択、運動・強度の計算について学ぶ。
授業の進め方と 授業内容・方法	講義を中心とし、理解を深めるためのレポート課題を複数回提出してもらう。
注意点	機械製図、機械実習の経験を有していることが望ましい。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	機械の歴史と学問体系	機械の歴史と学問体系を説明できる。
	2 週	機構の種類	簡単な機構の種類とその仕組みを説明できる。
	3 週	機械の運動 1	点と物体の力学に関する簡単な計算ができる。
	4 週	機械の運動 2	点と物体の力学に関する簡単な計算ができる。
	5 週	機構学の基礎	自由度を説明できる。
	6 週	リンク機構	リンク機構を説明できる。
	7 週	リンク機構	リンク機構に関する力学計算ができる。
	8 週	前期中間試験	
	9 週	カムについて	カムの仕組みと用途について説明できる。
	10 週	摩擦伝達要素	摩擦伝達機構について説明できる。
	11 週	歯車の形状と加工	歯車の形状と加工について説明できる。
	12 週	歯車の伝達 1	減速比について説明できる。
	13 週	歯車の伝達 2	歯車列の減速比について説明できる。
	14 週	歯車の伝達 3	遊星歯車、差動歯車について説明できる。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	機械設計の基礎 1	機械と機械要素について説明できる。
	2 週	機械設計の基礎 2	工業規格と標準数について説明できる。
	3 週	機械設計の基礎 3	機械の寿命と信頼性について説明できる。
	4 週	機械設計の基礎 4	トライボロジーの概要を説明できる。

	5 週	機械の駆動 1	仕事と動力について説明できる.
	6 週	機械の駆動 2	モーターの性能諸元について説明できる.
	7 週	機械の駆動 3	仕様に応じたアクチュエータを選択できる.
	8 週	後期中間試験	
	9 週	締結要素 1	ねじの種類と規格について説明できる.
	10 週	締結要素 2	ねじに働く力と強度区分について説明できる.
	11 週	締結要素 3	ねじ締結の破壊について説明できる.
	12 週	締結要素 4	リベット, 溶接継手について説明できる.
	13 週	伝達要素 1	軸継手について説明できる.
	14 週	伝達要素 2	キーやピンについて説明できる.
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力							
専門的能力	80				20		100
分野横断的能力							

教科名	精密加工
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	3M008	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	機械系教科書シリーズ 16 精密加工学（コロナ社）		
担当者	明石 剛二		

到達目標
1. 切削加工（研削加工を含む）の原理，切削工具，工作機械の運動を説明できる 2. 工具の種類と各部の名称，工作機械の種類と構造を説明できる 3. 切削工具材料の条件と種類，切削条件，切削の仕組みを説明できる

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベル の目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	切削加工（研削加工を含む）の原理，切削工具，工作機械の運動を理解し，実際の加工例を含めて説明できる	切削加工（研削加工を含む）の原理，切削工具，工作機械の運動を説明できる	切削加工（研削加工を含む）の原理，切削工具，工作機械の運動を説明できない
評価項目 2	工具の種類と各部の名称，工作機械の種類と構造を JIS に規定された用語を用いて詳細に説明できる	工具の種類と各部の名称，工作機械の種類と構造を説明できる	工具の種類と各部の名称，工作機械の種類と構造を説明できない
評価項目 3	切削工具材料の条件と種類，切削条件，切削の仕組みを理解し，詳細に精密に加工するための説明ができる	切削工具材料の条件と種類，切削条件，切削の仕組みを説明できる	切削工具材料の条件と種類，切削条件，切削の仕組みを説明できない

学科の到達目標項目との関係

○B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。

教育方法等

概要	ロケットや航空機，自動車，家電製品など機械装置の中に組み込まれている機械・電子部品は誤差が1000分の1mm以下あるいは10000分の1mm以下といった非常に精密に製作されている部品がある。それは、機械を精密に動かすためには、まず相対する機械部品が精密でなければならないからである。たとえば機械のある部分を真直ぐに動かすためには、その部品を真直ぐに案内する真直ぐな部品が必要になる。また、軸の回転において軸心が振れないようにするには、振れの生じないような精密な軸受が求められる。このような精密部品の作り方は、主に素材から不要なところを取り除いてつくる除去加工である。除去加工は運動精度の高い工作機械を用いて素材に大きな力をかけずに、少しずつ不要なところを取り去り、ほぼその工作機械の運動精度に近い精度で工作物を仕上げる方法である。その方法として刃物で行う切削加工，砥石を使う研削加工およびレーザー加工などの特殊加工がある。しかし加工方法を適切に行わないと高精度に仕上げることはできない。また工具の損耗が激しく高コストになることもある。 この科目では精密に加工するために必要な加工の原理，基本的な考え方，刃物や砥石・砥粒の働き，考慮事項，実際の具体的な形状を加工するための方法などを学習する。最初に刃物について学習する。金属を削る場合はナイフで果物の皮を削るのとは原理が異なる。刃物の強さが削られる金属の数倍しかないからである。このようにあまり強くない刃物でうまく削るにはどのようなことを考慮しなければならないかを学ぶ。次に刃物を使う各種工作機械による具体的な形状の加工方法について学ぶ。円筒形は旋盤，角ものはフライス盤，穴あけはボール盤というように加工する形状によって使用する工作機械や工具が異なる。もっと高い精度の加工方法として砥石を使う研削についても，加工の原理，具体的な形状の加工方法について学ぶ。
授業の進め方と授業内容・方法	講義を中心とし，講義内容の理解を深めるために，原則として授業毎に演習課題を課し，提出する。
注意点	1，2年次の機械基礎実習で得られた知識を復習しておくこと

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標
--	---	---------	------

前期	1 週	各種工作機械による機械作業（1）	精密加工の必要性とそれに関する技術分野について理解できる
	2 週	各種工作機械による機械作業（2）	加精度向上の歴史を知ることができる
	3 週	各種工作機械による機械作業（3）	円筒を削る機械と作業内容を理解できる
	4 週	各種工作機械による機械作業（4）	平面を削る機械と作業内容を理解できる
	5 週	各種工作機械による機械作業（5）	穴を削る機械と作業内容を理解できる
	6 週	各種工作機械による機械作業（6）	特殊な形状を削る機械と作業内容を理解できる
	7 週	各種工作機械による機械作業（7）	といしやと粒を使う機械と作業内容を理解できる
	8 週	中間試験	
	9 週	精密に加工するには（1）	精密にならない原因についての事項を理解できる
	10 週	精密に加工するには（2）	刃物の持つべき性質を理解できる
	11 週	精密に加工するには（3）	工作機械の持つべき性質を理解できる
	12 週	精密に加工するには（4）	計測修正加工の重要性と方法を理解できる
	13 週	精密に加工するには（5）	びびり現象と無方向性加工の原理を理解できる
	14 週	精密に加工するには（6）	環境の重要性を理解できる
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	工具形状（1）	工具材料の種類と特色を理解できる
	2 週	工具形状（2）	刃先に生じる切削機構を理解できる
	3 週	工具形状（3）	刃先に生じる切削機構を理解できる
	4 週	工具形状（4）	刃先に生じる切削機構を理解できる
	5 週	工具形状（5）	切削力に及ぼす因子と切削方程式を理解できる

	6 週	工具形状（6）	切削力に及ぼす因子と切削方程式を理解できる
	7 週	工具形状（7）	切削力に及ぼす因子と切削方程式を理解できる
	8 週	中間試験	
	9 週	工具形状（8）	工具の摩耗と寿命について理解できる
	10 週	加工法（1）	円筒を精密に加工するための考慮事項を理解できる
	11 週	加工法（2）	平面を精密に加工するための考慮事項を理解できる
	12 週	加工法（3）	穴を精密に加工するための考慮事項を理解できる
	13 週	加工法（4）	といし精密に加工するための考慮事項を理解できる
	14 週	加工法（5）	ラッピング加工で精密に加工するための考慮事項を理解できる
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力							
専門的能力	80				20		100
分野横断的能力							

教科名	課題研究
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	3M009	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時限数	
教科書／教材	必要に応じて担当教員が指示する。		
担当者	M科教員		

到達目標

1. 学生が興味を持った具体的な課題を選択し、その課題の探求・理解が自発的に遂行できる。
2. 研究課題に対して、これまで身につけた考察力・工学の知識・実践力等を総合して活用し、現状でのより良い解を導き出せる。

評価（ルーブリック）

	理想的な到達レベル の目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	課題を自ら設定し、その課題に対する目的を正確に把握し、探求・理解を自発的に深く遂行できる。	課題を自ら設定し、その課題に対する目的を把握し、探求・理解を自発的に遂行できる。	課題を自ら設定し、その課題に対する目的を把握、あるいは探求・理解を自発的に遂行できない。
評価項目 2	結果や成果を分析・考察したのち、それらを分かりやすく正確にレポートにまとめ、発表できる。	結果や成果を分析・考察したのち、それらを分かりやすくレポートにまとめ、発表できる。	結果や成果を分析・考察したのち、それらを分かりやすくレポートにまとめる、あるいは発表ができない。

学科の到達目標項目との関係

- C-1(d-3)：自ら課題を発見し、その本質を理解できること。
- C-2(e)(h)：身につけた教養と実践力を活用し、課題を解決できること。

教育方法等

概要	学生が興味を持った具体的な課題を選択し、課題に関係すると思われる教員の指導を受けながら自発的に課題研究を遂行する。これまで学んだ知識や技術のみにとらわれず、これまでの知識や技術を活かし、また必要とする知識や技術を新たに学習することにより、課題解決に当る。これらの活動により、通常の授業で学ぶことのできない問題解決能力を見につけることを狙ったものである。また、研究の目的や成果の分析・考察を行い、報告書にまとめるまでの一連の流れを通じて、問題を解決し、ほうこくするために必要な様々な能力を自主的に養うことを目的としている。
授業の進め方と 授業内容・方法	評価方法：各テーマの担当教員が課題研究報告書および課題研究発表会での発表内容で評価する。 評価基準：実施時間の総計が 45 コマを超えている学生に対して評価を実施する。5 段階評価を行い、その評価の平均点が 3 以上の場合に合格とする。
注意点	（１）課題研究の実施，課題研究報告書の作成 …45 コマ（以上） □研究課題に対して，現状を進展させるための課題の探求・理解が主体的にできること。 □研究課題に対して，これまで身につけた考察力・工学の知識・実践力等を総合して活用し，問題解決できること。 ＜受講に際する留意事項＞ 長期休暇中に受講すること。基本的には夏季休暇中に実施する。 ・単位認定のための時間について、研究時間やレポートをまとめる時間などの総計が 45 コマ以上であること。 ・課題研究について、レポートあるいはそれにかわるもの（作品や図面）などを指定された期日に必ず提出すること。 ・研究実施時間報告書について、所定の書類があるのでその書類に記載すること。書類は指定された期日に必ず提出すること。 ＜手続き＞ 課題研究の受講から単位修得までの手順は下記のとおりである。下記に掲載している時期はあくまでも目安である。 ○課題研究の申し出〔 5 月下旬頃〕 受講希望の学生は、クラス担任に必ずその意思を伝えなければならない。ただし、担当できる教員がいらないようなテーマの場合には受け付けない場合がある。 ○課題研究申込受付〔 6 月下旬頃〕 指定された期間内に所定の書類をクラス担任に提出する。 ○課題研究の受入れ決定〔 7 月上旬頃〕

	クラス担任から課題研究の受け入れについて説明がある。 ○課題研究に関する打ち合わせ〔夏季休暇前〕 担当教員と打ち合わせをする。打ち合わせ日時は、担当教員から指示がある。 ○課題研究の実施〔夏期休業中〕 担当教員と打ち合わせながら研究を実施したのち、課題研究報告書にまとめる。なお、研究実施時間は所定の用紙にその都度記載する。 ○課題研究報告書および研究実施時間報告書の提出 担当教員から指定された期日に、課題研究報告書および研究実施時間報告書を提出する。 ○課題研究報告書および研究実施時間報告書の審査 担当教員が、課題研究報告書の内容や研究実施時間報告書より評価する。不備があった場合などは、再提出させることもある。 ○課題研究発表会での発表内容および質疑応答の審査 複数の教員が、課題研究の発表内容や質疑応答内容を評価する。 科目の位置付け 研究課題が多岐にわたるため、テーマと授業科目との関連性をこの欄に記載することはできないが、自ら設定したテーマで課題研究を進めることにより、これまで学んでいる知識や技術の再確認と、これから学ぶべき知識や技術を発見でき、関連する学問の体系づけの理解につながっていくものと思われる。もし、専門科目との関連性などの詳細を知りたい場合は、研究テーマの担当教員に尋ねて欲しい。
--	--

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期 Or 後期	1 週	研究方針の検討	事前に担当教員と打ち合わせしてきた研究の目的と構成、進め方について認識できること。
	2 週	研究準備	研究テーマについての理解を深めること。
	3 週	研究	研究を実施できること。
	4 週	研究	研究を実施できること。
	5 週	研究	研究を実施できること。
	6 週	研究	研究を実施できること。
	7 週	研究	研究を実施できること。
	8 週	研究	研究を実施できること。
	9 週	研究	研究を実施できること。

	10 週	研究	研究を実施できること。
	11 週	研究	研究を実施できること。
	12 週	課題研究報告書の作成	実施してきた研究内容を報告書にわかりやすくまとめること。
	13 週	課題研究報告書の作成	実施してきた研究内容を報告書にわかりやすくまとめること。
	14 週	課題研究報告書の作成	実施してきた研究内容を報告書にわかりやすくまとめること。
	15 週	課題研究報告書の作成	実施してきた研究内容を報告書にわかりやすくまとめること。

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合					100		100
基礎的能力							
専門的能力					70		70
分野横断的能力					30		30