

シラバス

— 授業をよりよく理解するために —

(専攻科)

2024年度

大阪公立大学工業高等専門学校

目 次

「総合工学システム」教育プログラム、ディプロマ・ポリシー、 カリキュラム・ポリシーとシラバスの活用について……………	1
教育課程表・科目系統樹……………	3
シラバス（専攻科）	
1 年……………	19
2 年……………	35

「総合工学システム」教育プログラム、ディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシーとシラバスの活用について

教務担当副校長 西岡 求

大阪公立大学高専・専攻科では、本科における教育の基礎の上に、より高度な工学に関する専門知識と技術を教授し、研究を指導することにより、創造力と高い倫理観があり、実践的な開発・研究型技術者を養成することを目的としています。そのため日本技術者教育認定機構（JABEE）の要求する基準に準拠した教育プログラム「総合工学システム」を設定し、専攻科修了生が達成すべき学習・教育目標を定めています。このような技術者を育成するため、修了時までに身に付けるべき学力や資質・能力を修了認定方針（ディプロマ・ポリシー）として定め、規定の単位を修得した学生に対し修了を認定しています。ディプロマ・ポリシーで示されたDP-1～DP-6の修得を達成するため、どのような科目をどの学年で修得するかを定めたものが教育課程の編成方針（カリキュラム・ポリシー）です。カリキュラム・ポリシーで定められた方針により教育課程表が作成されています。

「シラバス」には、【授業概要】【授業の進め方】【科目の達成目標】【授業の内容】【授業時間外の学習】【履修上の注意点】【成績評価の方法】【関連科目】【教科書等】【参考書】などが明示されています。なお、【成績評価の方法】の欄で、「定期試験」とは前期末および学年末試験のことであり、それに前期と後期の中間試験を加えたものを「試験」としています。本校におけるすべての科目の授業は「シラバス」に従って実施されますので、学生の皆さんは、「シラバス」の内容を十分理解し、特に教育プログラムや教育課程の中での科目の位置づけと相互関係、科目の達成目標などを明確に認識した上で、日々の勉学に励んでください。

「総合工学システム」教育プログラム

大阪公立大学高専では、本科4年次から専攻科2年次までの学生を対象として、教育プログラム「総合工学システム」が設定されています。この教育プログラムにより「ものづくりの場でのリーダー的資質を備えた、創造力があり、国際的に通用する実践的な開発・研究型技術者」を育成します。このような技術者を育成するため、「総合工学システム」教育プログラムでは、修了時までに身に付けるべき学力や資質・能力として下記のA-1～D-2の専攻科達成目標を設定しています。なおこれらの学習・教育目標は、JABEEが要求する基準のひとつ、JABEE基準1の(2)の項目(a)～(i)と対応しています。

専攻科修了時に身に付けるべき学力や資質・能力＝専攻科達成目標＝JABEE 学習・教育目標

A 豊かな人間性と社会性

- A-1 社会の仕組みについての知識を基礎として、技術と社会とのかかわりについて理解し、思考できる。
- A-2 言語・文化の違いをふまえて物事を理解し、日本語による口頭・記述での論理的な表現力および英語によるコミュニケーション能力をもつ。

B 数学・自然科学・情報の基礎知識と応用する能力

- B-1 数学や自然科学の知識を応用して基礎的な課題を解決することができる。
- B-2 情報技術に関する知識をもち、事象を数理的にモデル化し解析やデータ処理ができる。

C ものづくりの基礎となる知識と技術の修得

- C-1 専門知識と技術を身につける。
- C-2 地球環境への影響や社会の要求に配慮できる。

D ものづくりを、計画的かつ組織的に遂行する総合化能力

- D-1 ものづくりの工程を体系的に理解し、他者と共通認識を形成しながら、組織的に仕事を遂行できる。
- D-2 ものづくりの課題を自ら理解・発見し、必要な知識を主体的に身につけながら、計画的に仕事を遂行できる。

修了認定方針（ディプロマ・ポリシー）

高等専門学校における教育の基礎の上に、より高度な工学に関する専門知識と技術を教授し、研究を指導することにより、創造力と高い倫理観があり、実践的な開発・研究型技術者を養成することを目的とする教育実践により、以下の6項目の能力と人間性を備え、かつ、第2学年の課程を修了した者に対し修了を認定します。

- DP-1 技術者としての地域社会および地球環境に対する責任を自覚して、行動できる能力を身につけた者 【関係する達成目標：A-1、C-2】
- DP-2 自らの専門技術を基盤として、他の領域や境界領域の技術を統合して独創的な技術を開発する総合化能力を身につけた者 【関係する達成目標：B-1、B-2、C-1】
- DP-3 自ら発見した問題を、自ら解決でき、問題によっては異分野の技術者をコーディネートして解決する能力を身につけた者 【関係する達成目標：D-1】
- DP-4 ものづくりにおける全工程の役割を体系的に理解して、実践的に行動できる能力を身につけた者 【関係する達成目標：D-1、D-2】
- DP-5 ものづくりにおけるデザイン能力を身につけた者 【関係する達成目標：D-1】
- DP-6 日本語および英語によるコミュニケーション能力を身につけた者 【関係する達成目標：A-2】

教育課程の編成方針（カリキュラム・ポリシー）

ディプロマ・ポリシーに掲げられた6項目の能力と人間性を備えた技術者育成を達成するために、以下の6項目の方針の下で教育課程編成を行います。

- CP-1 技術者としての地域社会および地球環境に対する責任を自覚して、行動できる能力を涵養するために、技術と社会との関わり及び地球環境への影響と社会の要求について学習する科目を配置する。
- CP-2 自らの専門技術を基盤として、他の領域や境界領域の技術を統合して独創的な技術を開発する総合化能力を涵養するため、工学全般に基礎となる数学・自然科学・情報と各専門コースの知識・技術を学ぶ科目を配置する。
- CP-3 自ら発見した問題を、自ら解決でき、問題によっては異分野の技術者をコーディネートして解決する能力を涵養するため、新しい発想によるOJT（on-the-job training：実地訓練）に基づいて、技術課題を自ら発見し、それらを創造的・総合的に解決することを学ぶ科目を配置する。
- CP-4 ものづくりにおける全工程の役割を体系的に理解して、実践的に行動できる能力を涵養するため、システムを計画・設計・構築することを実践的に学ぶ科目と研究に関する科目を配置する。
- CP-5 ものづくりにおけるデザイン能力を涵養するため、総合工学システムを学ぶ科目とゼミナール科目を配置する。
- CP-6 日本語および英語によるコミュニケーション能力を涵養するため、日本語による成果発表を含む科目および英語コミュニケーション科目を配置する。

授業科目に係る単位修得の認定は主に試験（中間試験、定期試験）と平常成績（小テスト、課題提出、発表など）により総合的に認定しますが、科目等によっては、レポート・発表等の評価結果により認定します。なお、授業科目の成績評価は100点満点及び可否で行い、合・優・良・可を合格、否・不可を不合格とし、合格の場合は単位を認定します。

点数	評価	基準
80点以上から100点	優（合）	達成目標を十分に達成できている優れた成績
65点以上から80点未満	良（合）	達成目標を達成できている成績
60点以上から65点未満	可（合）	達成目標を最低限達成できている成績
60点未満	不可（否）	達成目標を達成できていない成績

教 育 課 程 表

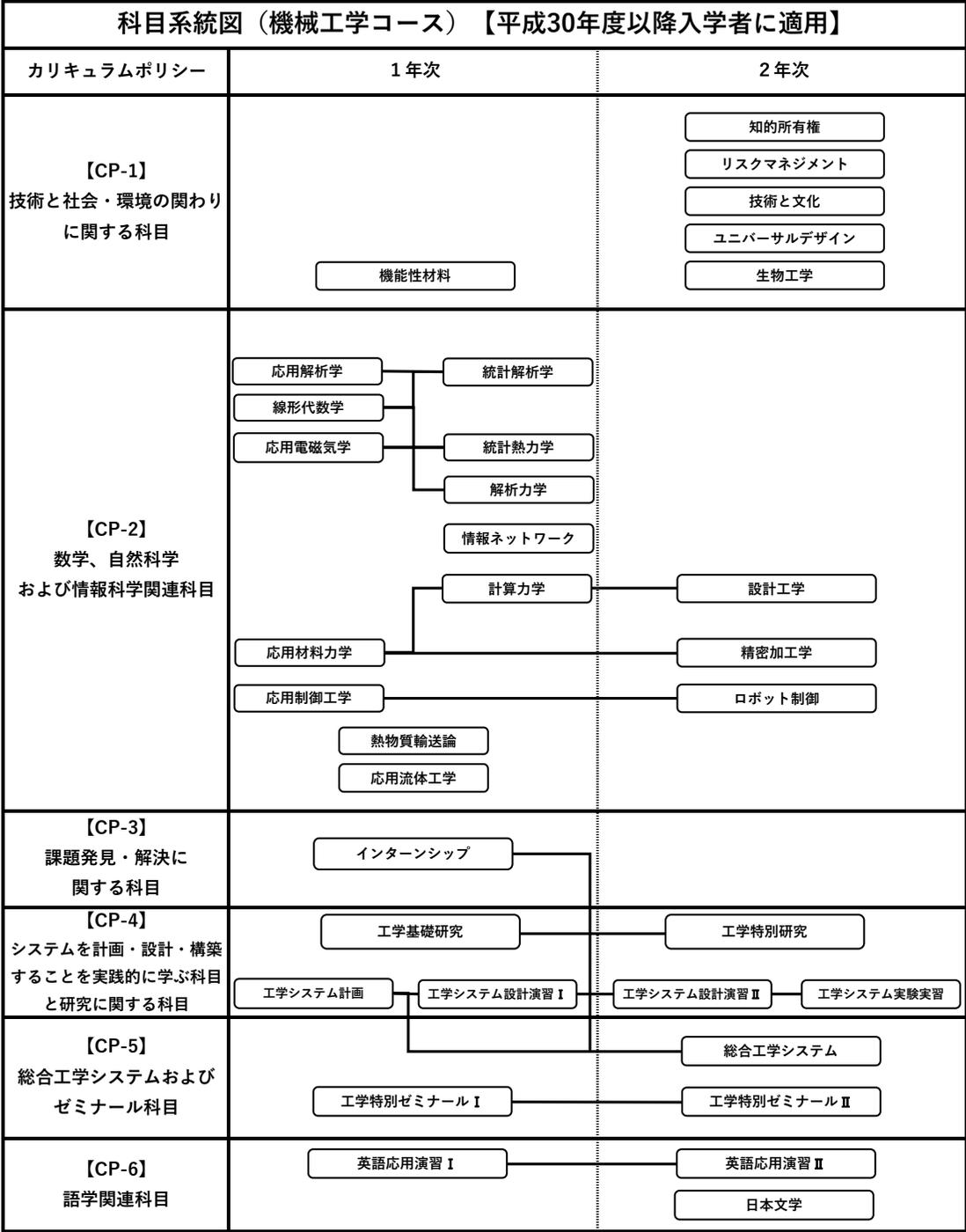
科 目 系 統 圖

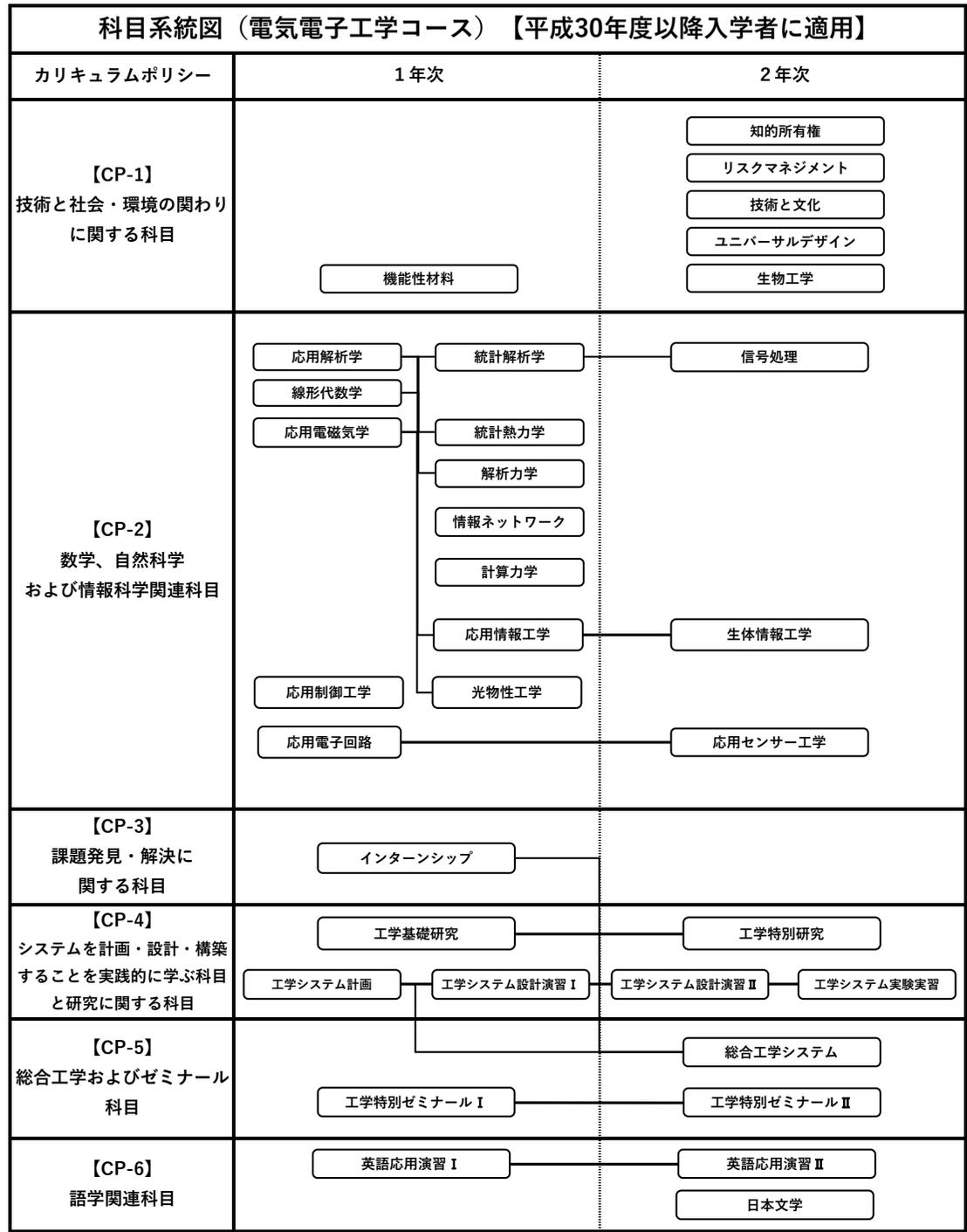
専攻科 一般科目および専門共通科目教育課程表【平成29年度以降入学者に適用】

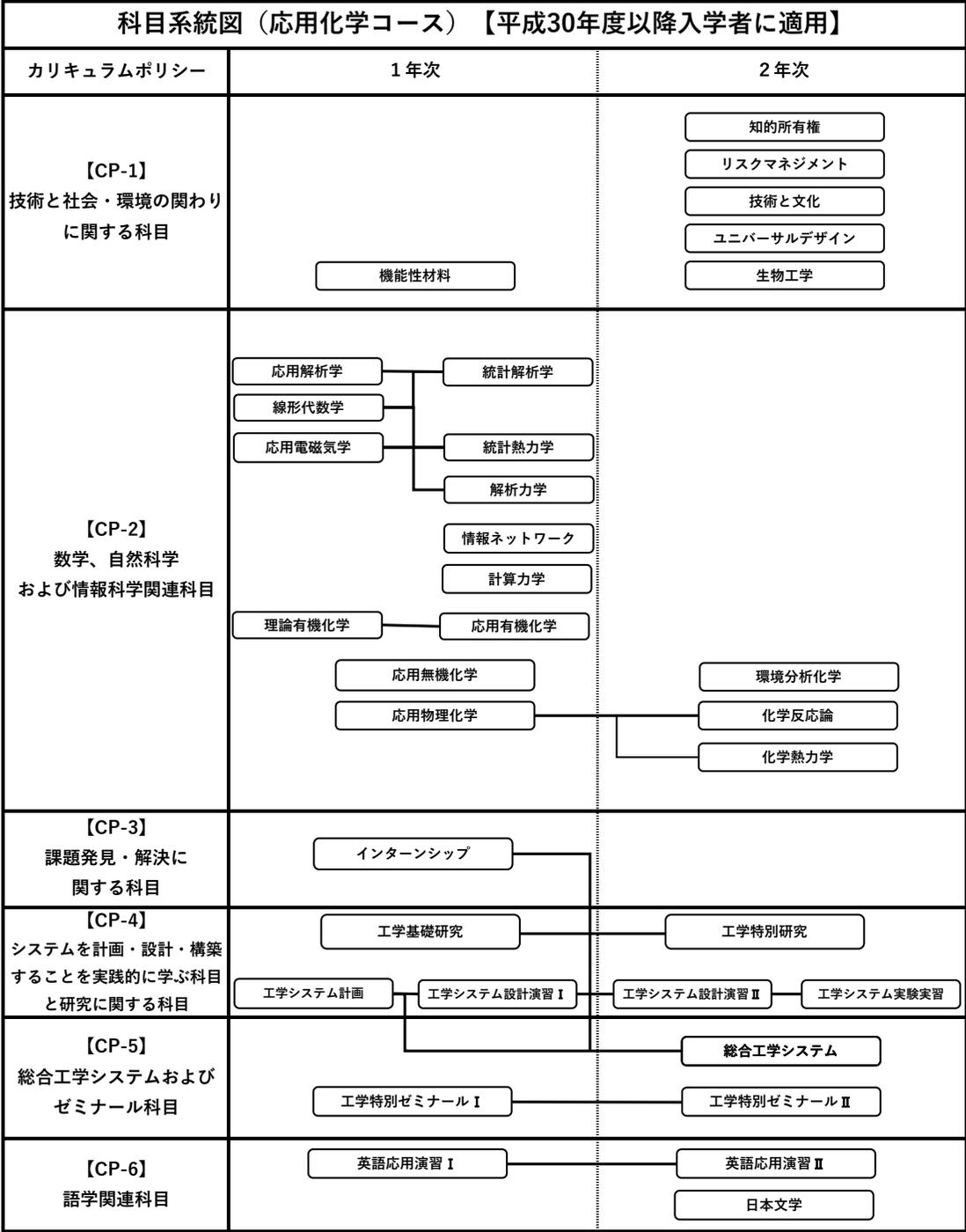
区分	科目名	単位数	学年配当		備考	達成目標	
			1年	2年			
一般科目	必修	英語応用演習Ⅰ	2	2		A-2	
		英語応用演習Ⅱ	2		2	A-2	
		技術と文化	2		2	A-1	
	選択	日本文学	2		2	A-2	
	一般科目開設単位数		8	2	6		
	一般科目修得可能単位数		8	2	6		
専門共通科目	必修	総合工学システム	2		2	D-1	
		工学システム計画	2	2		D-1	
		工学システム設計演習Ⅰ	2	2		D-1	
		工学システム設計演習Ⅱ	2		2	D-1	
		工学システム実験実習	4		4	D-1	
		インターンシップ	3	3		D-1	
	選択	線形代数学	2	2		B-1	
		応用解析学	2	2		B-1	
		統計解析学	2	2		B-2	
		計算力学	2	2		B-2	
		情報ネットワーク	2	2		B-2	
		機能性材料	2	2		C-2	
		生物工学	2		2	C-2	
		解析力学	2	2		B-1	
		統計熱力学	2	2		B-1	
		知的所有権	2		2	A-1	
		リスクマネジメント	2		2	A-1	
		応用電磁気学	2	2		B-1	
		ユニバーサルデザイン	2		2	C-2	
		専門共通科目開設単位数		41	25	16	
専門共通科目修得可能単位数		41	25	16			

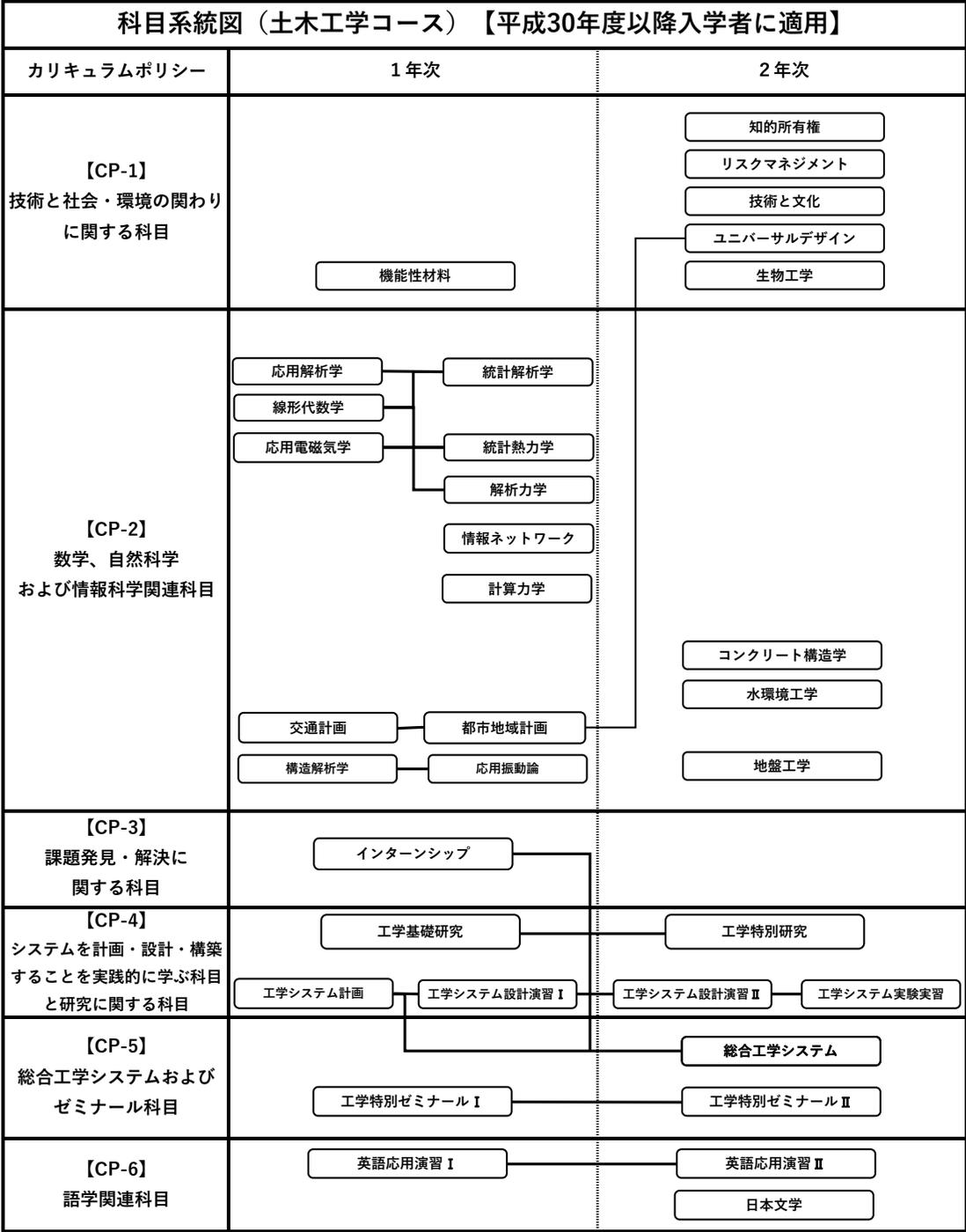
専攻科 専門科目教育課程表【平成29年度以降入学者に適用】

区分	科目名	単位数	学年配当		備考	達成目標
			1年	2年		
必修	専門	工学基礎研究	8	8		D-2
		工学特別研究	8		8	D-2
		工学特別セミナーⅠ	2	2		D-1
		工学特別セミナーⅡ	2		2	D-1
選択	機械工学コース	応用材料力学	2	2		C-1
		精密加工学	2		2	C-1
		設計工学	2		2	C-1
		応用流体工学	2	2		C-1
		熱物質輸送論	2	2		C-1
		応用制御工学	2	2		C-1
		ロボット制御	2		2	C-1
	電気電子工学コース	応用センサー工学	2		2	C-1
		応用電子回路	2	2		C-1
		光物性工学	2	2		C-1
		応用情報工学	2	2		C-1
		応用制御工学	2	2		C-1
		信号処理	2		2	C-1
		生体情報工学	2		2	C-1
	応用化学コース	環境分析化学	2		2	C-1
		応用無機化学	2	2		C-1
		理論有機化学	2	2		C-1
		応用有機化学	2	2		C-1
		応用物理化学	2	2		C-1
		化学反応論	2		2	C-1
		化学熱力学	2		2	C-1
	土木工学コース	構造解析学	2	2		C-1
		交通計画	2	2		C-1
		応用振動論	2	2		C-1
		都市地域計画	2	2		C-1
		水環境工学	2		2	C-1
		地盤工学	2		2	C-1
		コンクリート構造学	2		2	C-1
専門科目開設単位数		76	42	34		
機械工学	修得可能単位数	34	18	16		
電気電子工学		34	18	16		
応用化学		34	18	16		
土木工学		34	18	16		









1 年 生

【授業科目名】 英語応用演習 I Advanced English Seminar I

【学年・専攻】 1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 通年

【単位数】 2単位 必修得

【達成目標】 A-2

【授業形態】 演習

【分野】 一般

【担当教員】 西野 達雄, 外国人英語講師 (NET)

【授業概要】

国連が提唱するSDGs（持続可能な開発目標）を題材にしたテキストを用いて、地球規模で進む多様な問題やこれからの社会の在り方を考えるとともに、英語4技能のスキルアップやTOEICのスコアアップにつながるような演習を行う。また、英語プレゼンテーションの原稿・スライドの作成や外国人英語講師（NET）との英会話練習も行う。

【授業の進め方】

2時間のうち、1時間はテキストを用いた演習を行う。TOEIC演習も適宜取り入れる。もう1時間はプレゼンテーションの原稿・スライド作成と英会話練習を並行して行う。授業はCALL教室で行う。

【科目の達成目標】

1. テキストの英文や語彙・表現を理解できる。
2. プレゼンテーションの英語原稿・スライドを作成する。
3. 英会話（英語による質疑応答）ができる。
4. TOEIC(L&R)スコア400点を達成する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
導入	1	授業の概要、進め方、目標、評価方法の説明
演習	24	テキストを用いた演習
	4	TOEIC演習
	24	プレゼンテーションの原稿・スライド作成
	5	英会話（英語による質疑応答）演習
小テスト	2	

【授業時間外の学習】

指示された課題をこなして授業に臨むこと。
英語によるコミュニケーション能力を高めるための自主学習をすること。

【履修上の注意点】

教科書を指定された販売日に必ず購入すること。
前期・後期ともに最低1回はTOEIC(L&R)を受験し、スコアシートのコピーを提出すること。

【成績評価の方法】

- 総授業時間数の2/3以上の出席時数を有する者について、
1. 平常成績（90%）およびTOEIC(10%)で評価する。
 2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 英語応用演習II

【教科書等】 『CLIL 英語で考えるSDGs—持続可能な開発目標』（三修社）

【参考書】 英和辞典、和英辞典、英英辞典（オンライン辞書を含む）

【授業科目名】 工学システム計画 Engineering System Planning

【学年・専攻】 1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 必修得

【達成目標】 D-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 和田 健

【授業概要】

現在、様々な分野においてシステムが構築され、我々の社会はその上に成り立っている。これらシステムは大規模化・複雑化が進んでおり、それらを適切に扱うためにはシステムティックなアプローチが必要となる。この授業では、特にシステムの「計画」に着目し、そのモデル化、シミュレーション、最適化ならびに評価に関する代表的な手法について学ぶ。

【授業の進め方】

配付プリントにより講義を進め、適宜演習を行なう。また、PCを利用した演習も行なう。

【科目の達成目標】

1. 工学システムの計画・設計・運用問題の基礎的な事項を理解する。
2. シミュレーションとシステムのモデル化について基礎的な事項を理解する。
3. 最適化について基礎的な事項を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	1	授業概要・成績評価方法の説明
MECEとKJ法	1	システムt、MECE、KJ法
ISMによる問題構造解析	2	ISMによる問題構造解析、解析結果の考察法
PERTによるスケジューリング	4	PERTによるプロジェクトスケジューリングと管理、演習
数理計画問題の定式化と求解	8	数理計画問題の定式化、ソルバーを使った求解、線形計画問題の図解法
グラフ理論	2	最短経路問題、最大流問題、最小費用流問題
待ち行列	6	待ち行列モデル、シミュレーション、演習
回帰分析	4	最小二乗法、最尤推定法、演習
まとめ	2	授業のまとめ、全体的な復習（重要ポイントの確認）

【授業時間外の学習】

基本的な微分積分および確率統計について復習を行なっておくこと。また、配付プリントに示される演習を行ない理解を深めること。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 科目の達成目標について、試験60%、小テスト40%の割合で総合して評価する。
対面授業が実施できない状況になった場合は、小テストの代わりに課題（提出物）により評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 工学システム設計演習

【教科書等】 プリントを配付する。

【参考書】 『システムズアプローチによる問題解決の方法』池田将明（森北出版）
『混雑と待ち』高橋幸雄・森村英典（朝倉書店）

【授業科目名】	工学システム設計演習 I Exercise on System Design Engineering I		
【学年・専攻】	1年 総合工学システム専攻科		
【授業期間】	後期	【単位数】	2単位 必修得
【授業形態】	演習	【分野】	専門共通
【担当教員】	藪 厚生, 和田 健		
【授業概要】			

工学システム設計演習では、総合工学技術者として必要なシステム設計開発の知識、システム設計開発に最低限必要なプログラミングスキルの修得、およびCADソフトウェアを用いた設計演習を行ない、知識の定着をはかる。

【授業の進め方】

[システム開発演習] Python言語による基礎的なプログラミング演習を行い、その後、データの分析/可視化を行なうシステムの設計と実装に関する演習を行う。

[CAD設計演習] CADの基本操作の演習を各人で行い、その後グループ単位で総合設計演習を行う。

【科目の達成目標】

1. Python言語のプログラムが理解でき、基本的なプログラムを作成することができる。
2. 簡単なデータ分析・可視化プログラムを作成することができる。
3. CADを用いた設計ができる。
4. 簡単な工学システムの設計を行い、結果をプレゼンテーションできる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
Python言語入門	12	言語仕様の解説、開発環境構築、基礎演習
データ分析処理・可視化処理	8	各種ライブラリを利用したデータ分析処理、可視化処理
システム開発演習	10	データ分析・可視化システムの設計と実装
CAD基本操作演習	14	3次元CADの基本操作
総合設計演習	16	グループによるシステム設計、プレゼンテーション

【授業時間外の学習】

[事前] Python言語について、文法や基本的手法を習得しておくこと。設計製図について調べておくこと。

[事後] 各回で課題として指示するレポートやプログラムを作成しておくこと。CAD等の操作について復習しておくこと。

【履修上の注意点】

[システム開発演習]および[CAD設計演習]のそれぞれ総授業時数の 2/3 以上の出席時数を有する者について、[システム開発演習]を50%、[CAD設計演習]を50%として評価する。

【成績評価の方法】

1. 達成目標1と2について、課題レポート(40%)とプレゼンテーション(10%)により評価する。
2. 達成目標3について、課題レポートにより評価する(10%)。
3. 達成目標4について、報告書(30%)とプレゼンテーション(10%)により評価する。
4. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 工学システム計画、工学システム設計演習 II

【教科書等】 使用せず。適宜プリントを配布する。

【参考書】 授業中適宜紹介する。

【**授業科目名**】 インターンシップ Internship【**学年・専攻**】 1年 総合工学システム専攻科【**授業期間**】 通年【**単位数**】 3単位 必修得【**達成目標**】 D-1【**授業形態**】 その他【**分野**】 専門共通【**担当教員**】 松野 高典, 杉浦 公彦, 専攻科長など【**授業概要**】

研修受入れ機関での比較的長期の研修を通して、各専門分野における技術に対する社会の要請を知り、学問の意義を認識し、技術者としての創造力を養う。さらに、技術に対する問題意識を養い、専攻科における課題探求と解決能力養成の一助とし、工学基礎研究の進展に繋げる。また、職業適性のための自己理解に取り組むとともに、自分の適性、適職を発見するために、産学協同で実施する。

【**授業の進め方**】

産(官)学協同で取り組む。自ら選択した各専攻分野の工学基礎研究のテーマに関係する研修機関でインターンシップを実施し、研修先の研修指導責任者および本校指導教員の指導のもと、工学基礎研究の進展に繋げる。

【**科目の達成目標**】

1. 各専門分野における技術に対する問題提起と解決能力を養い、その成果を確認することができる。
2. 職業適性のための自己理解に取り組み、自分の適性・適職を発見できる。
3. 専門分野毎の技術に対する社会の要請を知り、学問の意義を認識できる。
4. 専門分野における技術者としての創造力、チャレンジ精神、実践的能力を養う。
5. 主体的な職業選択能力や高い職業観を養う。

【**授業の内容**】

項目	時間	授業内容
インターンシップ事前教育	7	ガイダンスと事前教育(7月)
インターンシップ研修	120	当該年度の夏季休業中(8月、9月)に取り組む。
インターンシップ報告会	8	インターンシップ報告会(9月下旬)

【**授業時間外の学習**】

事前学習: インターンシップ研修先についての事前調査

事後学習: インターンシップノートの作成、報告書の作成

【**履修上の注意点**】

指導教員とインターンシップ研修先の確保をすること

【**成績評価の方法**】

1. 授業の目標1～5に対しては、学生が提出する「インターンシップ成果報告書」、研修先の研修指導責任者が作成する「インターンシップ評定書」およびインターンシップ終了後に行う「報告会」の評価を基に、指導教員が「インターンシップ評価票」を作成して評価する。
2. 総合的に判断して合格・不合格を決定する。

【**関連科目**】 工学特別ゼミナールI、工学基礎研究【**教科書等**】 使用しない(ガイダンス、事前教育用のプリントを配布)【**参考書**】 研修先や指導教員から、研修内容に応じた必要な参考書が示される。

【授業科目名】線形代数学 Linear Algebras

【学年・専攻】1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】前期

【授業形態】講義

【担当教員】檜崎 亮

【授業概要】

線形代数学および群・環・体といった代数系の基礎を学ぶ。

【単位数】2単位 選択

【分野】専門共通

【達成目標】B-1

【授業の進め方】

工学の諸分野への応用上も特に重要な線形代数と代数系について講義を行う。
授業中に随時演習も行う。

【科目の達成目標】

1. ベクトル空間およびその部分空間・商空間の概念を理解する。
2. 線形写像とその行列表示の関係、および線形写像の像および核の概念を理解する。
3. 連立方程式の解空間の概念を理解し、解空間の次元を計算することができる。
4. 代数系の基本的な概念（群・環・体）を理解する。
5. 有限体上のベクトル空間の理論を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ベクトル空間	6	ベクトル空間の定義、部分空間、商空間、ベクトルの線形独立・従属、ベクトル空間の基底と次元
線形写像と表現行列	6	線形写像、線形写像の像と核、線形写像の表現行列、基底変換と表現行列
連立方程式と解空間	4	連立方程式の解空間、解空間の次元と線形写像の階数
群	8	群の定義と対称群・一般線形群、部分群、正規部分群、剰余群、群の準同型と準同型定理
環・体	4	環・体の定義とその例
有限体上のベクトル空間	2	有限体の定義と有限体上のベクトル空間

【授業時間外の学習】

事前学習：ベクトルおよび行列の演算、平面の一次変換とその行列表示に関して復習を行っておくこと。
事後学習：毎回配布するプリントの演習問題は全て解き、次回の授業までに提出すること。
新しい定義はきちんと記憶し、問題を繰り返し解いて定着させておくこと。

【履修上の注意点】

提出課題は必ず提出すること。

【成績評価の方法】

1. 試験（70%）および演習問題・レポート（30%）を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】応用解析学、電磁気学特論、量子力学、ダイナミカルシステム、統計熱力学、統計解析学

【教科書等】『工科系学生の数理物理入門』有末、片山、松野、稗田、佐藤 著（コロナ社）

【参考書】『理工系新課程 線型代数 基礎から応用まで[改訂版]』石井伸郎他（培風館）、『代数学1群と環』桂利行（東京大学出版会）、『わかりやすい応用数学』（コロナ社）

【授業科目名】 応用解析学 Advanced Lecture of Applied Analysis

【学年・専攻】 1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 B-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 松野 高典

【授業概要】

工学分野への応用のための複素解析学および微分方程式について学ぶ。

【授業の進め方】

数学の概念の中で工学への応用上特に重要な複素解析および微分方程式の基礎事項の講義を行う。
授業中に随時演習も行う。

【科目の達成目標】

1. 正則関数の諸性質について理解し、コーシーの積分公式を用いて複素線積分の計算ができる。
2. 代数学の基本定理の証明を理解する。
3. 有理型関数の諸性質について理解し、留数定理を用いていろいろな定積分の計算ができる。
4. 留数定理を応用して、2階線形微分方程式を解くことができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
正則関数	8	Cauchyの積分定理、Cauchyの積分公式、Taylor展開
代数学の基本定理	6	最大絶対値原理、Liouvilleの定理、代数学の基本定理
有理型関数	8	孤立特異点、Laurent展開、留数定理、定積分の計算への応用
留数定理の応用	4	偏角の原理、Rouche定積分
微分方程式	4	留数の定理を応用した2階線形微分方程式の解法

【授業時間外の学習】

事前学習：本科の数学、応用数学、数学解析の復習をしておくこと。

事後学習：毎回配布するプリントの演習問題は全て解き、次回の授業までに提出すること。

新しい定義はきちんと記憶し、問題を繰り返し解いて定着させておくこと。

【履修上の注意点】

提出課題は必ず提出すること。

【成績評価の方法】

1. 試験 (70%) および演習課題・レポート (30%) を総合して評価する。
2. 100点法で評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 線形代数学、統計解析学

【教科書等】 『工学系学生の数理物理入門』片山他 (コロナ社)、『わかりやすい応用数学』有末他 (コロナ社)

【参考書】 『複素解析』L.V. アールフォルス著 笠原乾吉訳 (現代数学社)

【授業科目名】 統計解析学 Statistical Analysis

【学年・専攻】 1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 B-2

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 松野 高典

【授業概要】

確率統計学の考え方を復習したのち、統計データの解析に関する基本的な知識とその利用方法について学ぶ。コンピュータによる演習も取り入れる。

【授業の進め方】

板書やコンピュータを用いた数値実験を提示しながら講義を進める。授業中に課題プリントによる演習を10回程度実施する。

【科目の達成目標】

1. 統計解析のための確率統計学の基礎を理解し、期待値、分散、共分散を求めることができる。
2. 回帰モデルとその利用方法について理解し、回帰平面を求めることができる。
3. 多変量解析学の手法である主成分分析法を理解し、与えられたデータから主成分を求めることができる。
4. 多変量解析学の手法である因子分析法を理解し、与えられたデータから共通因子負荷量を求めることができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
統計解析学とは	1	データ、統計データ
確率統計学の復習（確率分布）	5	確率空間、確率密度関数、平均、分散、相関係数 各種分布、離散分布、連続分布
標本	2	標本の分布
推定と検定	4	不偏推定量、最尤推定量、区間推定、検定
回帰分析	6	正規方程式、回帰係数、重相関係数、決定係数
主成分分析	4	固有値、分散共分散行列、重要度、寄与率
因子分析	4	共通因子負荷量、特異値分解
判別分析	4	線形判別分析

【授業時間外の学習】

微分積分学は当然であるが、本科で学習した確率統計学についての復習をしっかりと行うこと。配布する演習課題を解くこと。

【履修上の注意点】

授業中に課題演習をおこなう。

【成績評価の方法】

1. 定期試験(70%)と課題演習・レポート(30%)を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 応用解析学、信号処理、モデル化とシミュレーション

【教科書等】 なし

【参考書】 『統計学入門（東京大学出版会）』ほか

【授業科目名】 計算力学 Computational Mechanics

【学年・専攻】 1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 B-2

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 中谷 敬子

【授業概要】

ものづくりの設計において、複雑な形状材料の強度や機能を解析するためにはコンピュータの助けを借り計算力学が重要となる。本講義では、日本機械学会の計算力学技術者認定で求められる知識の習得を通じて、有限要素法解析の現場に必要な基礎的技術を身につけることを目的とする。

※実務経験との関係

本科目は、重工メーカーの研究所において構造解析・数値計算にかかるの実務経験のある教員により、学生が、構造強度を考慮した設計や具体的な製品や構造物との関連を意識しながら知識を習得することを支援する。

【授業の進め方】

講義と演習を行ない、講義した内容の理解度を確認するために、数回のレポートを課する。

受講者の専門領域での計算力学活用事例の調査、コンピュータ活用能力に応じた、個々のニーズに応じた課題を提供しながら、それぞれのポテンシャルアップを図る。

【科目の達成目標】

1. 計算力学の具体的な事例について知り、専門領域での有限要素法活用を深める。
2. 計算力学技術者として必要な有限要素法の基本的な原理と活用方法を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
授業ガイダンスと数値計算の概要	8	シラバスの説明、授業の進め方、評価方法、有限要素法の概要、事例研究
有限要素法の基礎	22	計算技術者として必要な有限要素法の活用手法 (主要な要素とモデル化手法、境界条件、計算結果の考察と評価)

【授業時間外の学習】

【事前学習】 本科での数値計算関連の学習内容を復習しておく。

【事後学習】 授業で学んだ事項について必ず復習する。授業中に出題した演習問題については確実に解く。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 授業の目標の項目評価は、試験(50%)、小テスト、演習レポート(50%)を総合して行なう。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 材料力学、応用材料力学

【教科書等】 適宜、資料を配布する。

【参考書】 計算力学技術者認定事業標準問題集 1 (個体力学分野) (日本機械学会) など、授業中に適宜紹介する。

【授業科目名】 情報ネットワーク Information Network

【学年・専攻】 1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 B-2

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 青木 一弘

【授業概要】

通信プロトコルの階層化の概念、イーサネットやTCP/IPによる通信プロトコルの仕組みや働きなどについて学習し、インターネットおよびLANを中心としたコンピュータネットワークの技術や原理を理解する。

【授業の進め方】

講義を基本とし、教科書に沿って授業を進める。
基本的に毎回演習を行う。

【科目の達成目標】

1. ネットワークの基本技術について理解できる。
2. 通信プロトコルについて理解できる。
3. インターネットの仕組みを理解できる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ネットワークの基礎	4	プロトコル、OSI参照モデル、TCP/IPの基礎
データリンク層プロトコル	4	MACアドレス、CSMA/CD、Ethernet
ネットワーク層プロトコル	6	IPv4、IPアドレス、経路制御、IPv6、ARP、ICMP
トランスポート層プロトコル	4	TCP、UDP、ポート番号、ウィンドウ制御、フロー制御
ルーティングプロトコル	2	RIP、OSPF、BGP
アプリケーション層プロトコル	4	ファイル転送、電子メール、WWW
セキュリティ	4	ファイアウォール、暗号化、セキュリティプロトコル
中間試験	2	

【授業時間外の学習】

事前に、基数変換について復習しておくこと。
教科書や演習課題などを使って授業の予習、復習を必ず行うこと。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 科目の達成目標に対して、試験(70%)と演習課題(30%)で評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 情報通信工学、情報

【教科書等】 『マスタリングTCP/IP 入門編 第6版』 竹下隆史ほか (オーム社)

【参考書】

【授業科目名】 機能性材料 Functional Materials

【学年・専攻】 1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-2

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 辻元 英孝

【授業概要】

機能性材料は、触媒、バイオ・テクノロジー、ナノ・テクノロジーなど多くの工業分野において先端科学技術を支えており、ナノ粒子や固体（粉体）はその原料形態の一つとしてきわめて重要である。本講義では機能性固体の基礎的性質を学び、工業材料として取り扱う手法を習得する。また材料設計に必要な固体化学的・表面的・電気的・光学的性質等や粒子間相互作用など、機能性固体に関する諸特性と評価法を学ぶ。

【授業の進め方】

機能性材料の基礎的性質として、固体化学的・表面的・電気的・光学的性質等や粒子間相互作用をまとめ、機能性固体に関する諸特性と評価法を講義する。また機能性材料（ナノ粒子・粉体）に関する多様な応用分野を相互理解するため、各コース毎に使用する機能性材料をまとめプレゼンテーションを行う。

【科目の達成目標】

1. 機能性を発現するための物質の構造や性質について理解する。
2. エネルギー・資源・環境の観点での機能性材料を実例から理解する。
3. 今後の材料開発に関連して資源の循環について理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	シラバスの説明、プレゼンテーションに関して
機能性材料とは	2	機能性材料の種類と性質
機能性固体（粉体）の基礎物性	2	粒子の性質と特徴
	2	粒子形状の定性・定量的取り扱い、粒子形状と粒子密度の測定
機能性固体（粉体）の性質と測定	2	固体の構造と表面的特性および測定方法
	2	吸着の基礎と比表面積・細孔および測定方法
	2	機能性固体の力学的性質と結晶的性質および測定方法
	2	機能性粉体の電磁氣的性質および光学的性質
ナノ粒子のハンドリング	2	ナノ粒子の合成法の種類と機能化
	3	ナノ粒子の表面修飾と薄膜化
	2	ナノ粒子の複合化
プレゼンテーション	4	各分野（コース）の機能性材料の紹介
確認問題	4	課題学習および課題の解説

【授業時間外の学習】

事前学習：機能性材料などについて、配布資料を事前に確認し、予習すること。

事後学習：授業内容について配布資料を中心に復習し、文献や参考図書を用いて工学特別研究に関する機能性材料の調査を行い、講義の後半で実施する機能性材料の紹介に関するプレゼンの用意を行う。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 試験(60%)と確認問題(20%)とプレゼンテーション(20%)により、評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 化学1、化学2、物質科学

【教科書等】 なし

【参考書】 『機能性材料科学』安田源ほか（朝倉書店）、『有機機能材料』荒木孝二ほか（東京化学同人）

【授業科目名】 解析力学 Analytical Mechanics

【学年・専攻】 1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 B-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 片山 登揚

【授業概要】

工学技術者は、工学現象の時間発展を力学系として見なしその本質を理解する能力を身に付ける必要がある。ニュートン力学を発展させた解析力学は、あらゆる理工学分野の定式化の基礎となっている。そこで、微分方程式の解法を復習し、さらに拘束された力学系を例にとり、ラグランジュ力学系とハミルトン力学系の基礎について学ぶ。また、力学系を幾何学的な観点から考察する基本事項についても学ぶ。

【授業の進め方】

講義を基本として、基本的項目毎に課題を設定して演習を行い、理解の定着を図る。

【科目の達成目標】

1. 簡単な微分方程式を解くことができる。
2. 行列の指数関数が計算できる。
3. 与えられた多自由度系に対して、その運動を記述するラグランジュの運動方程式を書き下すことができる。
4. 与えられた多自由度系に対して、その運動を記述するハミルトンの運動方程式を書き下すことができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
微分方程式の解法	6	求積法、定数変化法、定数係数1階連立微分方程式、2階線形微分方程式、行列の指数関数
位相面における軌道	8	位相面、周期運動、ベクトル場、平衡点、安定性
変分原理	6	等周問題、変分原理、オイラー・ラグランジュの方程式
ラグランジュ力学	6	一般化座標、拘束力学系、多自由度力学系、循環座標、保存量
ハミルトン力学	4	正準座標、正準方程式、正準変換、対称性

【授業時間外の学習】

事前学習として、微分方程式の解法および力学の基本事項について復習をしておくこと。事後学習としては、基本的に講義ごとに与える演習課題を解き提出することにより、講義内容の理解を定着させておくこと。

【履修上の注意点】

演習課題は必ず提出のこと。

【成績評価の方法】

1. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。
2. 【科目の達成目標】1～4に対し試験(定期試験)と演習レポート(授業時間外自己学習)により達成度を評価しそれぞれ70%と30%の配分で総合して評価する。

【関連科目】 応用数学ⅠⅡ、応用物理ⅠⅡ、線形代数学、応用解析学、応用電磁気学

【教科書等】 『工科系学生の数理物理入門』 片山登揚、有末宏明、松野高典、稗田吉成、佐藤修 (コロナ社)

【参考書】 『岩波講座 現代の物理学1 力学』 大貫義郎、吉田春夫 (岩波書店)

【授業科目名】 統計熱力学 Statistical Thermodynamics

【学年・専攻】 1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 B-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 佐藤 修

【授業概要】

巨視的な系の熱的現象を、微視的状态から捉える統計力学と、巨視的平均量である熱力学的諸量との関連が理解できるように、授業を進めていく。まず、熱力学の概要を復習し、統計力学の内容に入っていく。微視的状态の概念を導入し、ミクロカノニカル集合の方法、カノニカル集合の方法を解説し、いくつかの体系への応用を解説する。

【授業の進め方】

配布プリント、板書を用いて授業を進め、授業時間内にも演習時間を設ける。

【科目の達成目標】

1. 熱力学の法則（熱平衡、熱力学第1、第2法則）を理解する。
2. 状態空間と確率分布について理解する。
3. ミクロカノニカル集合、カノニカル集合の考え方を理解し、簡単な系に応用できる。
4. 熱力学的諸量と統計力学の関係を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	1	シラバス説明
イントロダクション	3	熱力学と量子論の復習
	2	調和振動子系、スピン系、その他統計力学的モデル
ミクロカノニカル集合の方法	4	微視的状态、等重率の原理、ミクロカノニカル集合、エントロピー
カノニカル集合の方法	4	カノニカル集合、分配関数
熱力学的関係式	6	自由エネルギー、熱力学的諸量
相互作用のない粒子系への応用	2	半古典的扱いによる理想気体
古典統計力学	2	位相空間、ハミルトンの運動方程式、状態数、分配関数
	4	等分配の法則、調和振動子系、理想気体
固体比熱の理論	2	アインシュタインモデル、デバイモデル

【授業時間外の学習】

【事前学習】 応用物理IIで学んだ量子力学的な固有状態について、解析力学の一般化座標、位相空間、および熱力学基礎的事項を復習しておく。 【事後学習】 配布するテキスト（プリント）には演習問題を付けておくので、該当項目の授業が済んだら必ずそれを解き、理解を深めること。

【履修上の注意点】

出席状況も授業に対するとりくみとしての評価対象となるので、事情を考慮すべき遅刻、欠課のある場合は申し出ること。

【成績評価の方法】

1. 試験による評価を70%、宿題、提出物による評価を20%、授業に対するとりくみ10%とする。
2. 100点法で評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 解析力学、応用電磁気学

【教科書等】 授業プリント（テキスト）を配布する

【参考書】 岩波基礎物理学シリーズ 統計力学 長岡洋介 著（岩波書店）
統計力学 久保亮五 著（共立出版）

【授業科目名】	応用電磁気学 Advanced Electromagnetism	【単位数】	2単位 選択	【達成目標】	B-1
【学年・専攻】	1年 総合工学システム専攻科	【分野】	専門共通		
【授業期間】	前期				
【授業形態】	講義				
【担当教員】	當村 一朗				
【授業概要】	本科で学習した電場と磁場に関する知識を基礎にして、電磁場の基本法則の積分形(ガウスの法則、アンペールの法則、ファラデーの電磁誘導の法則)を理解し、その応用方法を習得する。さらにマクスウェルの変位電流を導入した後に上記の諸法則の微分形であるマクスウェル方程式を導き、マクスウェル方程式の解である電磁波の性質と電磁波の放射について理解し、その応用方法を習得する。電磁ポテンシャルについても理解し、その応用方法を習得する。				

【授業の進め方】

講義を中心に授業を展開する。また、問題演習のため原則として毎回提出課題を課すとともに、事前および事後学習の理解度の確認のため随時小テストを行う。

【科目の達成目標】

1. 静電磁場についてクーロンおよびガウスの法則、ビオサバールおよびアンペールの法則を理解し応用できる。
2. 非静電磁場についてファラデーの電磁誘導の法則を理解し、応用できる。
3. 電磁ポテンシャルについて理解し、応用できる。
4. マクスウェルの変位電流、電磁場のマクスウェル方程式の導出と解の性質を理解する。
5. マクスウェル方程式の解、とりわけ電磁波解の性質と電磁波の放射を理解し応用できる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ベクトル解析	2	ベクトル場の微分(勾配, 発散, 回転)
	2	ガウスの定理とストークスの定理
電荷と静電場	2	クーロンの法則と重ね合わせの原理
	2	ガウスの法則
	2	電位
	2	誘電体
電流と静磁場	2	電流, 超伝導
	2	ビオサバールの法則
	2	アンペールの法則
電荷に働く力	2	電荷が磁場から受ける力
変動する電磁場	2	電磁誘導, 誘導方程式
	2	変位電流
マクスウェル方程式と電磁波	2	マクスウェル方程式の導出, 電磁ポテンシャル
	2	マクスウェル方程式の電磁波解
	2	電磁波の放射

【授業時間外の学習】

- 【事前】本科の応用物理で学習した電磁場、マクスウェル方程式、電磁波の基本事項を復習しておくこと。
 【事後】「提出課題」にしたがって授業の復習・整理を行うとともに、演習課題を解いて提出すること。

【履修上の注意点】

問題演習のため原則として毎回提出課題を課すとともに、事前および事後学習の理解度の確認のため随時小テストを行うので、事前および事後学習を着実にすること。

【成績評価の方法】

1. 授業目標の1~5の全般について提出課題、小テスト、定期試験で評価する。
評価基準は「小テスト+定期試験」について70%、提出課題について30%を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】

- 【教科書等】『工学系学生の数理物理入門』 片山、有末、松野、稗田、佐藤 著、コロナ社
 【参考書】『わかりやすい応用数学 ベクトル解析・複素解析・ラプラス変換・フーリエ解析』
有末、片山、松野、稗田 著、コロナ社

【授業科目名】工学基礎研究 Foundation for Engineerings Thesis Work

【学年・専攻】1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】通年

【単位数】8単位 必修得

【達成目標】D-2

【授業形態】その他

【分野】専門コース

【担当教員】代表：専攻科長（別途担当教員を示す）

【授業概要】

卒業研究で培った研究遂行能力を基に、工学特別研究を見据え、研究遂行の基礎となる主専攻分野の知識・技術だけでなく、問題を解決するために必要な他分野の基礎知識・基礎技術や問題発見の方法、インターンシップで得られた社会的ニーズなどを踏まえて、自ら選択した各専攻分野の学術的なテーマを指導教員の指導のもとで取り組み、指導教員の助言や討論・学内での発表を通じて、研究の進め方や論文のまとめ方などを修得する。

※実務経験との関係

本科目は企業における実務経験のある教員が参加し、実践的な教育を行う科目である。

【授業の進め方】

各専門分野の知識を深め、創造力や問題解決能力を修得するために、指導教員の指導のもとで社会のニーズに基づいた高度な研究を行う。さらに指導教員との議論および学内の研究発表における他者との討論を通して、自らの研究を深化させる。

【科目の達成目標】

1. 指導教員とよく議論しながら自主的に課題を見出し、研究方針・研究計画を立案・実行する。
2. 各専門分野の知識と技術を基に創造力を発揮し、実践的な対応が取れる能力を身につける。
3. 専門分野だけではなく、他の分野の基礎知識を修得し、最適な解決策を見出すことができる能力を養う。
4. 発表用の適切な資料が準備でき、発表に対する質疑に適切に応答し議論できる能力を養う。
5. 研究成果を論理的な文章でよくまとめ、かつ関連分野における適切な資料を付けた予稿を執筆できる

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
発表会	4	研究成果をまとめ、発表（3月下旬）を行う。
研究テーマ掘り下げ	36	（研究テーマに即した研究方法の検討） 既往論文や実験結果資料等をもとにゼミ形式で研究方法論として、研究目的・意図に即した論理の組み立て方の整合性、調査方法や実験方法および分析方法との整合性について検討する。必要に応じて、調査・実験データの取り扱い、分析手法についてゼミ形式で演習・討論を行う。
個別指導による研究テーマの具体化	200	個々の研究テーマに即して、整合性のある具体的課題と方法を組み立て、調査・実験・シミュレーションモデルの作成・検証等を行う。 別途、研究テーマを示す。

【授業時間外の学習】

事前学習：専攻分野の学術的テーマについて、指導教員との相談および事前調査

事後学修：研究成果のまとめ、学内発表

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 到達目標について、研究遂行能力・技術に関する知識・発表・報告書によって評価する。
2. 到達目標を総合的に判断して合格・不合格を決定する。

【関連科目】インターンシップ、総合工学システム、工学システム計画、工学特別研究

【教科書等】使用しない

【参考書】

【授業科目名】工学特別ゼミナール I Engineering Seminar I

【学年・専攻】1年 総合工学システム専攻科

【授業期間】通年

【単位数】2単位 必修得

【達成目標】D-1

【授業形態】その他

【分野】専門コース

【担当教員】松野 高典, 杉浦 公彦, 藪 厚生, 梅本 敏孝, 早川 潔, 新妻 弘崇, 中谷 敬子, 安藤 太一, 川上 太知, 東田 卓, 野田 達夫, 鱒坂 誠之, 山野 高志, 大谷 壮介, 白柳 博章

【授業概要】

国際化に対応できる技術者を育成するために、現在研究を遂行している専門分野だけではなく、校内外での先端研究・事例研究の調査を行うとともに、さまざまな分野の論文（英文など）を研究室または領域単位で輪読を行い、内容についてディスカッションを行うことで、取り組んでいる研究課題へのアプローチ法や解決法を見出す力を培う。

※実務経験との関係

本科目は企業における実務経験のある教員が参加し、実践的な教育を行う科目である。

【授業の進め方】

各学生が興味を持つ分野やテーマについて専門分野毎の先行研究について学び、調査を行う。また専門分野毎に課題解決の実践と演習を行う。各自の専門分野における論文の輪講を研究室または領域単位で行う。自らの研究の進捗状況を、日本語ないし英語で報告する。

【科目の達成目標】

1. 現在研究を遂行している専門分野だけではなく、社会のニーズや他の専門分野の基礎知識を修得するために、さまざまな分野の論文（英文など）を読むことができる。
2. 読んだ論文の内容をわかりやすくまとめた資料を作成し、発表することができる。
3. 発表に対する質疑に適切に応答し議論することができる。
4. 自らの研究の進捗状況を日本語ないし英語で報告することができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
工学特別ゼミナール I 概説	2	ガイダンス
大学における先行研究調査	14	大学における専門分野毎の先行研究調査
事例調査	8	専門分野毎の先端研究・事例研究の調査
実践と演習	6	専門分野毎の課題の実践および演習
輪講	30	各自の専門分野における論文の輪講

【授業時間外の学習】

事前学習: 事前にプリント配布がある場合は講義内容に関して予習しておくこと
事後学習: 配布プリント、ノート等を用いて復習しておくこと

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 到達目標について、研究遂行能力・技術に関する知識・発表・報告書によって評価する。
2. 到達目標を総合的に判断して合格・不合格を決定する。

【関連科目】工学基礎研究、工学特別研究、工学特別実験・実習、総合工学システム、工学システム計画

【教科書等】なし

【参考書】授業中指示する。

【授業科目名】 応用材料力学 Applied Strength of Materials

【学年・専攻】 1年 機械工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 塚本 晃久

【授業概要】

本科で学習した材料力学の内容を基礎として、固体内部の力と変形についての解析の基礎となるフックの法則、つり合い方程式および境界条件について、より深い内容を取り扱う。加えて、不静定問題についても取り扱う。また、エネルギー法による解法について学習する。

【授業の進め方】

講義を基本とするが、適宜演習問題を解くことにより授業内容についての理解を深める。

【科目の達成目標】

1. つり合い方程式、境界条件、静定・不静定問題、座屈について理解する。
2. エネルギー法による解法について理解し、その応用についても理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
授業ガイダンスと基本事項の復習	4	シラバスの配布、授業の進め方、評価方法説明、材料力学の基本事項復習
弾性の基礎、静定、不静定問題	8	つり合い方程式、組み合わせ応力状態、静定・不静定はり問題
座屈	6	軽量化構造物の設計、座屈問題
エネルギー法による解法	12	ひずみエネルギー、カスティリアーノの定理

【授業時間外の学習】

【事前学習】 本科で学んだ材料力学の内容について復習を行っておくこと。加えて、力学・微積分についても復習を行っておくこと。

【事後学習】 必ず復習すること。授業中に出題した演習問題については確実に解くこと。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 定期試験（70%）とレポート（30%）により総合評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 材料力学基礎、材料力学、計算力学

【教科書等】 機械系教科書シリーズ19 材料力学（改訂版） 中島 正貴（コロナ社）

【参考書】 材料力学に関する教科書

【授業科目名】 応用流体力学 Applied Fluid Engineering

【学年・専攻】 1年 機械工学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 上村 匡敬

【授業概要】

流体特有の力学的挙動を理論的に取り扱い、流体の作用・仕組みを理解することにより、流れ現象に関する論理体系を学ぶ。

【授業の進め方】

主として配布プリントを用い、これまでに学んだ流れ学・流体力学(Mコース)および流体力学(Hコース)との接続に配慮しながら進める。適宜演習を行う。与えられた課題についてレポートを作成し理解を深める。

【科目の達成目標】

1. 流体の力学的挙動および流れ現象に関する論理体系が理解できる。
2. ベルヌーイの定理、運動量の法則を理解し、応用することができる。
3. 粘性流体について理解し、その方程式を取り扱うことができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
応用流体力学の概要	1	授業の概要と進め方、授業目標、評価方法の説明
流体の運動と基礎方程式	7	流体運動の基礎、渦なし流れと渦あり流れ
ベルヌーイの定理の応用	6	ベルヌーイの定理、ピトー管、オリフィス、せき
運動量の法則とその応用	8	運動量の法則、流体が及ぼす力
粘性流体の内部流れ	8	ナビエ・ストークス方程式、層流と乱流、管路内の流れ

【授業時間外の学習】

事前学習：本科で学んだ「流れ学・流体力学」(Mコース)または「流体力学」(Hコース)の復習を行っておくこと。配布プリントやノートを利用して復習を行うこと。

事後学習：授業で説明した演習課題を解き、ノートにまとめておくこと。

【履修上の注意点】

関数電卓を用意すること。

【成績評価の方法】

1. 試験60%およびレポート40%を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 流れ学(4M)、流体力学(5M)、流体力学(4H)

【教科書等】 使用しない(プリントを配布)

【参考書】 流体力学：実教出版、演習流体力学：日本機械学会

【授業科目名】 熱物質輸送論 Heat and Mass Transfer Phenomena

【学年・専攻】 1年 機械工学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 杉浦 公彦

【授業概要】

本科で学習した伝熱工学の知識を基礎にして、熱移動論では相変化を伴う沸騰熱伝達および凝縮熱伝達およびその応用製品である熱交換器について学ぶ。また、物質移動論では濃度拡散や反応に伴う物質移動の基礎についても学ぶ。

※実務経験との関係

本科目は、燃料電池システムの開発・設計の実務経験のある教員により、エネルギー輸送の扱い方や物質輸送に関する知識を習得させる。

【授業の進め方】

講義は座学基本とし、適宜行う演習およびレポートを通して理解を深めながら習得する。

【科目の達成目標】

1. 熱伝導および熱伝達について理解する
2. 沸騰熱伝達および凝縮熱伝達について理解する
3. 熱交換器について理解する
4. フィックの拡散法則をはじめとする物質移動の基礎を理解する

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
第1回 授業ガイダンス	1	1) 授業概要と進め方 2) 評価方法
第1回 伝熱工学	1	伝熱工学とは
第2回 伝熱工学	2	熱伝導
第3回 伝熱工学	2	熱伝達
第4回 沸騰熱伝達	2	沸騰熱伝達の様相
第5回 沸騰熱伝達	2	1) プール沸騰 2) 核沸騰の熱伝達率 3) 膜沸騰の熱伝達率
第6回 沸騰熱伝達	2	1) 外部流動沸騰熱伝達 2) 管内流沸騰の熱伝達, 演習
第7回 凝縮熱伝達	2	1) 凝縮現象とその分類 2) 膜状凝縮の熱伝達
第8回 凝縮熱伝達	2	1) 膜状凝縮の熱伝達 (続き) 2) 水平管群における膜状凝縮熱伝達,
第9回 熱交換器	2	熱交換器の序論と形式
第10回 熱交換器	2	対数平均温度差による計算法
第11回 熱交換器	2	熱交換有効率・熱通過単位数による計算法, 演習
第12回 物質移動	2	1) 物質の持つエネルギー 2) 電気化学的物質移動と理論効率
第13回 物質移動	2	1) 電気化学システム 2) 電極電位と起電力 3) ファラデーの法則
第14回 物質移動	2	1) 分極曲線 2) 活性律速と拡散律速
第15回 物質移動	2	1) 電池システム

【授業時間外の学習】

【事前学習】 伝熱工学の基礎を十分に復習しておくこと

【事後学習】 授業で自宅学習を指示した部分は復習および参考書を読みながら理解しておくこと
演習およびレポートは、自ら様々な観点からアプローチして解答・提出すること

【履修上の注意点】

演習に関しては、出席した者しかプリントを配布しません。

講義で使用するプリントをノートに張り付けるので、この科目専用のノートを用意すること。

【成績評価の方法】

1. 開講時間数の2/3時間以上出席した者のみ評価する
2. 試験および演習における達成目標 1 に関する総点を20%で評価する
3. 試験および演習における達成目標 2, 3 に関する総点を30%で評価する
4. 試験および演習における達成目標 4 に関する総点を20%で評価し、100点法にて60点以上を合格とする

【関連科目】 熱力学、流れ学、エネルギー変換工学、流体工学、流体力学

【教科書等】 伝熱学の基礎：吉田駿（理工学社）、適宜、プリントを配布する

【参考書】 伝熱工学：一色尚次、北山直方（森北出版）

燃料電池設計技術 笹木和雄、高橋正雄（サイエンスフォーラム）

【授業科目名】 応用制御工学 Applied Control Engineering

【学年・専攻】 1年 機械工学コース、電気電子工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 葭谷 安正

【授業概要】

伝達関数モデルとボード線図を用いた制御系設計の基礎を理解し、さらに伝達関数モデルと状態関数モデルの関連を修得する。また、状態関数モデルを用いたフィードバック制御系の設計法を修得する。

【授業の進め方】

主として、配布プリントを基に講義をおこなう。各項目についての講義の後に演習を行い、理解度を確認する。また、制御理論の理解を深めるためにSCILAB、Maximaを用いた数式処理および数値解析の演習もおこなう。

【科目の達成目標】

1. 伝達関数に基づく制御理論に基づく制御系解析ができる能力を身につける。
2. 状態空間法に基づく制御理論の基礎的知識を身につける。
3. 状態空間法に対してフィードバック制御系設計できるデザイン能力を身につける。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
制御工学の概要	1	制御工学の概要と授業の目標、進め方、評価方法の説明など
数式処理CAEの演習	1	SCILABを用いた操作法
数値処理CAEの演習	2	微分方程式の数値解法、SCILABを用いた課題①
制御工学（古典制御）の復習	2	ブロック線図、ラプラス変換、伝達関数、演習1-5
	2	1次・2次遅れ系、初期値応答、ステップ応答、周波数応答、演習1-7
制御と微分方程式	1	フィードバック制御、微分方程式の必要性
1階および2階の線形微分方程式	3	1階の微分方程式に対する初期値応答、ステップ応答、演習2-2
	4	2階の微分方程式に対する初期値応答、ステップ応答、演習2-3
安定判別と線形化	2	フルビッツの安定判別法、演習2-4
	2	線形化、実システムに対する線形化の例、演習2-5
状態空間モデル	3	状態空間モデル、状態方程式の解、伝達行列、演習2-6
可制御性、状態フィードバック	3	可制御性、状態フィードバック
制御系設計	4	現代制御理論に基づく制御系設計法、設計例、課題②

【授業時間外の学習】

【自主学習】

（事前学習）配布プリントをよく読み、必要な微積分や行列演算について学習しておくこと。

（事後学習）学習範囲の理論式やそのシミュレーション手法について該当ソフトを使って復習すること。

【履修上の注意点】

各人でフリーウェアのMaxima, SCILABをインストールし、それらを用いた学習ができる環境を確保すること。

【成績評価の方法】

1. 達成目標に対して、授業時間中の小テストとレポート(30%)、試験(70%)で総合評価する。
2. 上記を合計した100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 線形代数学、応用解析学、ダイナミカルシステム

【教科書等】 プリントを配布する。

【参考書】 『機械制御工学』金子(日刊工業新聞社)

『システム工学』増淵(コロナ社)

【授業科目名】 応用電子回路 Application of Electronic Circuit

【学年・専攻】 1年 電気電子工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 早川 潔

【授業概要】

現在の電子回路は大規模集積回路（LSI）で実現され、そのほとんどがMOS回路で構成されている。本講義ではMOS回路の動作を理解し、それをもとにしてMOSアナログ増幅回路およびCMOSデジタル回路の構成法について学ぶ。

【授業の進め方】

主として教科書およびプリントを用いて行う。講義に関連した演習を行う。

【科目の達成目標】

1. MOSトランジスタの動作を理解する。
2. MOS回路の動作を理解する。
3. MOSアナログ増幅回路の構成法を理解する。
4. CMOSデジタル回路の構成法を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
MOSの基本事項	2	MOSに関する基本的な用語説明
MOSの基本回路	4	MOSの特性について説明
MOSの増幅回路	4	MOSFET増幅回路における等価回路などの説明
CMOSのデジタル回路の基礎	6	MOSをデジタル回路応用に関する基本事項の説明
中間試験	2	1～3の項目に対して試験を行う
CMOSの論理回路設計1	6	CMOSのスタティック・ダイナミック論理回路の説明
CMOSの論理回路設計2	6	CMOSを利用した演算回路およびレジスタ・メモリ回路の設計

【授業時間外の学習】

配布したプリントを予習しておくこと。

授業中に行った演習問題において、回路内の抵抗値などの素子パラメータを変えて、再度、演習問題を解いておくこと。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 授業の目標の1～4に対しては試験および演習課題で評価する。基準は、授業の目標の1～4に対して試験2回（90%）を中心に、演習課題の提出状況とその内容（10%）を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 電子回路、論理回路

【教科書等】 『集積回路設計入門』 國枝 博昭（コロナ社）

【参考書】 『CMOSアナログ/デジタルIC設計の基礎』 泰地 増樹（CQ出版）

【授業科目名】 光物性工学 Optical Properties of Materials

【学年・専攻】 1年 電気電子工学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 須崎 昌己

【授業概要】

光デバイスの原理および応用技術を理解するために、光の属性として偏光を取上げポアンカレ球およびジョーンズベクトルを用いて異方性材料を伝搬する光波の扱い方を理解する。

【授業の進め方】

配布プリントを用いる。

理解を深めるために例題演習に重きをおく。

【科目の達成目標】

- 1 複屈折性結晶を伝搬する光波の特徴が扱えるようになる。
- 2 偏光の表示、解析手法としてポアンカレ球およびジョーンズベクトル・行列が扱えるようになる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
概要説明	2	授業概要と進め方
複屈折結晶の結晶構造と対称性	8	結晶構造、異方性材料の対称性、屈折率楕円体(異常光線と常光線)
ポアンカレ球を用いた偏光の表示	10	偏光状態とポアンカレ球の関係
ジョーンズベクトルによる	10	ジョーンズベクトル・行列の導出
偏光の解析		光変調光学系の解析

【授業時間外の学習】

本科科目、電子材料の基礎事項、結晶構造、物質の光学的性質ならびに、電子情報実験Ⅲで扱った偏光について復習しておくこと。

【履修上の注意点】

本講は、光波の伝搬の具体例を示しながら例題演習を中心に進めていくので、両者の結びつきに注意すること。

【成績評価の方法】

- 1 科目の達成目標1、2について、授業に織り込んだ演習問題への取り組みとその内容に基づいたマンツーマンの議論と理解度をもって評価する。
- 2 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 応用電磁気学

【教科書等】 配布資料

【参考書】 結晶物理学、結晶光学、光物性、光学などの専門書

【授業科目名】 応用情報工学 Applied Information Technology

【学年・専攻】 1年 電気電子工学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 窪田 哲也

【授業概要】

音声や画像のような情報は、コンピュータでは離散信号として扱われる。離散信号の扱いについては、本科の信号処理で学習しており、本科目においては1次元信号処理から2次元信号処理への拡張、またその応用について学習する。

【授業の進め方】

前もって与える課題を基に輪講形式の講義を行う。また、関係する処理のプログラム作成を行う。

【科目の達成目標】

1. フーリエ変換、補間、空間フィルタリングなどの理論について理解できる。
2. 画像の基本的な処理方法について理解できる。
3. 画素の補間についての考え方について理解できる。
4. フィルタ処理方法、またその原理について理解できる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	授業の概要、授業の目標、評価方法
離散フーリエ変換	4	離散フーリエ変換、量子化、標本化、標本化定理
画像処理	4	2次元データの扱い、Pixel、グレースケール画像、カラー画像
	8	二値化、フィルタ
	4	補間(内挿)
3次元画像処理	8	Voxel、医用画像処理

【授業時間外の学習】

【事前学習】 前もって与える課題に対して学習・理解し、プレゼン資料を作成する。

【事後学習】 学習したフィルタや画像処理手法について理解を深めるためプログラムの作成や関連研究のサーベイを行う。

【履修上の注意点】

輪講形式での授業であるので事前準備等をしっかりとし、各々発表する内容についてはしっかりと理解しておくこと。

【成績評価の方法】

1. 講義に対する取り組み(輪講発表および討論)により評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 信号処理概論、人工知能、生体情報工学

【教科書等】 なし

【参考書】 画像処理、文書情報処理、音声情報処理に関する書籍

【授業科目名】 応用制御工学 Applied Control Engineering

【学年・専攻】 1年 機械工学コース、電気電子工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 葭谷 安正

【授業概要】

伝達関数モデルとボード線図を用いた制御系設計の基礎を理解し、さらに伝達関数モデルと状態関数モデルの関連を修得する。また、状態関数モデルを用いたフィードバック制御系の設計法を修得する。

【授業の進め方】

主として、配布プリントを基に講義をおこなう。各項目についての講義の後に演習を行い、理解度を確認する。また、制御理論の理解を深めるためにSCILAB、Maximaを用いた数式処理および数値解析の演習もおこなう。

【科目の達成目標】

1. 伝達関数に基づく制御理論に基づく制御系解析ができる能力を身につける。
2. 状態空間法に基づく制御理論の基礎的知識を身につける。
3. 状態空間法に対してフィードバック制御系設計できるデザイン能力を身につける。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
制御工学の概要	1	制御工学の概要と授業の目標、進め方、評価方法の説明など
数式処理CAEの演習	1	SCILABを用いた操作法
数値処理CAEの演習	2	微分方程式の数値解法、SCILABを用いた課題①
制御工学（古典制御）の復習	2	ブロック線図、ラプラス変換、伝達関数、演習1-5
	2	1次・2次遅れ系、初期値応答、ステップ応答、周波数応答、演習1-7
制御と微分方程式	1	フィードバック制御、微分方程式の必要性
1階および2階の線形微分方程式	3	1階の微分方程式に対する初期値応答、ステップ応答、演習2-2
	4	2階の微分方程式に対する初期値応答、ステップ応答、演習2-3
安定判別と線形化	2	フルビッツの安定判別法、演習2-4
	2	線形化、実システムに対する線形化の例、演習2-5
状態空間モデル	3	状態空間モデル、状態方程式の解、伝達行列、演習2-6
可制御性、状態フィードバック	3	可制御性、状態フィードバック
制御系設計	4	現代制御理論に基づく制御系設計法、設計例、課題②

【授業時間外の学習】

【自主学習】

(事前学習) 配布プリントをよく読み、必要な微積分や行列演算について学習しておくこと。

(事後学習) 学習範囲の理論式やそのシミュレーション手法について該当ソフトを使って復習すること。

【履修上の注意点】

各人でフリーウェアのMaxima, SCILABをインストールし、それらを用いた学習ができる環境を確保すること。

【成績評価の方法】

1. 達成目標に対して、授業時間中の小テストとレポート(30%)、試験(70%)で総合評価する。
2. 上記を合計した100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 線形代数学、応用解析学、ダイナミカルシステム

【教科書等】 プリントを配布する。

【参考書】 『機械制御工学』金子(日刊工業新聞社)

『システム工学』増淵(コロナ社)

【授業科目名】 応用無機化学 Applied Inorganic Chemistry

【学年・専攻】 1年 応用化学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 久野 章仁

【授業概要】

無機化学は多種多様な元素を取り扱う。多様であるがゆえに体系的に理解することは難しいが、無機化学における重要な概念を理解し、理論に基づいて、詳しい実践的知識の獲得を目指す。

【授業の進め方】

講義は教科書に沿って進めるが、適宜プリントも用いる。レポートや小テストを課すこともある。

【科目の達成目標】

1. 原子の構造と化学結合を理解する。
2. 多様な元素の単体と化合物について理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
導入	2	授業の概要、進め方、目標、評価方法の説明
原子の構造と周期律	4	原子軌道の形、原子の電子配置、イオン化エネルギー、電気陰性度
化学結合	6	混成軌道、原子価結合理論と分子軌道理論、イオン結合性と共有結合性
元素の性質と化合物	6	元素の分類、水素の化合物、希ガスの化合物、酸化物、遷移元素
溶液化学	4	さまざまな酸・塩基の定義、溶解度積、酸化還元反応
配位化学	4	多座配位子、結晶場理論、配位子場理論、錯体の構造、錯体の反応
固体化学	4	構造因子、半径比則、格子欠陥、レーザー、誘電体、超伝導体

【授業時間外の学習】

【事前学習】 これまでに学んだ無機化学の内容について復習しておくこと。

【事後学習】 教科書の内容について必ず復習を行うこと。授業中に割愛した項目については各自で読み理解しておくこと。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 授業の目標の1、2に対して、試験（70%）、レポート、小テスト等（30%）を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 無機化学I、無機化学II

【教科書等】 『演習無機化学 第2版』 田中勝久ほか（東京化学同人）

【参考書】

【授業科目名】 理論有機化学 Theoretical Organic Chemistry

【学年・専攻】 1年 応用化学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 辻元 英孝

【授業概要】

はじめに有機電子論の復習を行う。次に有機電子論では説明できない有機化学反応に関して講義を行う。主な内容としては、フロンティア軌道理論およびWoodward-Hoffmann則を用いてDiels-Alder反応などのペリ環状反応について解説する。

【授業の進め方】

参考図書をもとに講義資料を作成し、講義を進める。講義内容の終了後は、転位反応を個人で選択し、講義内容を基にしたパワーポイント資料を作成し、解説してもらう。

【科目の達成目標】

1. ペリ環状反応には、どのような反応があるか理解する。
2. フロンティア軌道における相関図の作成手順を理解する。
3. ものづくりの合成理論を理解する。
4. Woodward-Hoffmann則による反応選択性を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ペリ環状反応とは	2	ペリ環状反応の概略
環化付加反応	8	Diels-Alder反応、環化付加反応の種類・立体化学・反応性
分子軌道	6	フロンティア軌道、軌道論による反応の解説
電子環状反応	4	熱的・光化学的電子環状反応
シグマトロピー転位	6	軌道論から見る転位反応
グループ移動転位	2	ジイミド還元、エン反応と逆エン反応
発表	2	ペリ環状反応に関するプレゼンテーション

【授業時間外の学習】

事前学習として、電子の動きでみる有機反応のしくみを参考書とし、演習問題を解くことにより、電子論による有機反応の復習をしておくこと。事後学習として、講義の復習をするとともに後半で行う発表用の資料を作成すること。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 試験（70%）、発表（30%）で達成度を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 化学1、化学2、有機化学Ⅰ、有機化学Ⅱ、分子材料設計、応用有機化学

【教科書等】 教科書なし

【参考書】 『ペリ環状反応 第三の有機反応機構』I. フレミング著（化学同人）
『フロンティア軌道法入門』I. フレミング著（講談社）

【授業科目名】 応用有機化学 Applied Organic Chemistry

【学年・専攻】 1年 応用化学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 東田 卓

【授業概要】

教科書に従い、1章基本有機化学、2章基本有機反応化学、3章重要な有機人名反応、4章有機合成反応と反応機構を講義と演習・発表形式で学習する。最終回の演習では大学院の院試の実力試験と演習を行う。

【授業の進め方】

教科書を中心に進め、講義部分については自作プリントを補助的に用いる。演習部分では板書形式により問題の演習を進め、板書した内容を適宜修正する。

【科目の達成目標】

1. 基本有機化学を理解する。
2. 基本有機反応化学を理解する。
3. 重要な有機人名反応を理解する。
4. 有機合成反応と反応機構を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
基本有機化学	6	構造、分子間相互作用、立体化学、酸塩基、芳香族性、極性
基本有機反応化学	6	求核置換反応、脱離反応、付加反応、芳香族、ラジカル
重要な有機人名反応	8	求核置換反応、酸化還元反応、脱離反応、転位反応、カップリング
有機合成反応と反応機構	8	様々な有機化合物の合成と反応機構解説
大学院試験演習	2	大学院試験を解き演習を行う

【授業時間外の学習】

教科書の演習問題を関連科目に記した教科書を参考にして解き、質問等を準備しておくこと。

【履修上の注意点】

授業で行った演習問題を確実に理解し、関連した演習問題に取り組むこと。

【成績評価の方法】

1. 試験 (70%)、講義時間中の演習問題の発表等 (30%) で達成度を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 有機化学I、有機化学II、理論有機化学

【教科書等】 『最新の有機化学演習』 東郷秀雄著 (裳華房)

【参考書】 『ボルハルト・ショアー現代有機化学』 (化学同人)、『基礎有機化学』 大須賀・東田、『電子の動きでみる有機反応の仕組み』 奥山・杉浦著 (東京化学同人)

【授業科目名】 応用物理化学 Applied Physical Chemistry

【学年・専攻】 1年 応用化学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 野田 達夫

【授業概要】

分析化学や物理化学の支流としてではなく、電気化学を一つの学問分野として取り扱い、その基礎理論を学習する。また、その他電気化学に関連する新しい機能性材料および先端技術についても述べる。

※実務経験との関係

本科目は、研究開発と製造について実務経験のある教員が、電子移動反応や電極材料に着目した授業を行う科目である。

【授業の進め方】

配布プリントを中心に授業を行う。学習内容を解説した後、演習問題を通じて理解の定着を図る。また適宜テストを実施し、理解度を確認する。

【科目の達成目標】

1. 電気化学に関する基本的な用語や概念を説明できる。
2. 電気化学に関する数式の意味を説明でき、計算に使用することができる。
3. 各種電池（燃料電池、太陽電池など）の原理を説明できる。
4. 電気化学測定法の原理を説明できる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	1	授業の概要、進め方、目標、評価の説明
基礎となる考え方	5	電荷の移動、自由エネルギー、電気回路
電極電位の取り扱い	8	ガルバニ電池、ネルンストの式、プールの図
中間試験	2	
電極近傍で生じる現象	6	電気二重層、電位差測定法、物質移動
電極反応の速度	4	電子移動、ターフェル式、過電圧
電気化学測定法	2	三電極式セル、ボルタンメトリー
実用電池	2	一次電池、二次電池、燃料電池、太陽電池

【授業時間外の学習】

事後学習：授業内容についてノートや演習問題を通じて復習する。

【履修上の注意点】

ノート、関数電卓を持参すること。

【成績評価の方法】

1. 定期試験（80%）、小テスト（20%）を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 物理化学II

【教科書等】 プリントを配布する。

【参考書】 『これでわかる電気化学』 矢野潤ほか（三共出版）
『ベーシック電気化学』 大塚利行ほか（化学同人）

【授業科目名】 構造解析学 Structural Analysis

【学年・専攻】 1年 土木工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 白柳 博章

【授業概要】

土木および建築構造物の変形解析をするための基礎となる理論について学ぶ。また基礎的な力学や解析に必要な計算については、レポートを通して理解、習得する。

【授業の進め方】

教科書ならびにプリントを用いて行う。レポートでは「科目の達成目標」をクリアするために必要な問題を出題する。

【科目の達成目標】

1. 弾性、塑性、粘弾性の違いを理解する
2. 主応力と応力の主軸、応力の不変量の計算ができる。
3. 円柱座標系における変位、ひずみ、応力の関係が導出できる
4. 円孔にある無限平板に応力が作用したときの応力分布の式が導出できる
5. 粘弾性力学、塑性力学、有限要素法とは何かを説明できる

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス・力学の基礎	2	構造解析学とは何か、力とモーメント、垂直応力とせん断応力
応力の解析	4	3次元応力の表現、平衡方程式、主応力と応力の主軸、応力の不変量
応力とひずみの関係	2	構成方程式、2次元応力の表現（平面応力と平面ひずみ）
弾性力学の基本構造	4	エアリの応力関数を用いた適合方程式・重調和関数の導出と適用
弾性力学の解析	4	円柱座標系における変位、ひずみ、応力の関係
弾性力学の演習	6	円孔にある無限平板に応力が作用したときの応力分布
粘弾性力学	6	粘弾性の概念、クリープと応力緩和、振動的な負荷を与えたときの挙動
塑性力学	2	塑性の概念、偏差応力、降伏条件の導出
有限要素法	2	有限要素法の概念、全体剛性方程式の導出

【授業時間外の学習】

事前学習：前回の内容について再確認する

事後学習：レポートの問題を解く

【履修上の注意点】

構造力学ならびに数学解析（固有値問題や微分方程式）の内容が基礎となる

【成績評価の方法】

1. 試験50%、レポート等の提出状況とその内容50%で評価する
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする

【関連科目】 応用振動学、計算力学、構造力学、数学解析

【教科書等】 プリント配布とする

【参考書】 『図解 はじめての固体力学－弾性、塑性、粘弾性－』 有光 隆（講談社）

【授業科目名】 交通計画 Transportation Planning

【学年・専攻】 1年 土木工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 北村 幸定

【授業概要】

少子化を背景に、国民の安全・安心確保とともに、地域の活力を維持・向上させる交通計画が求められている。そして、交通混雑の解消から移動の快適性や環境への配慮など質的向上へと目的が変化してきている。そこで、交通計画の基礎的技法を学ぶとともに、環境問題との関わりや持続可能な地域社会を形成するための新しい交通システムについて学習し、交通計画技術者として必要な基本的能力を習得する。

【授業の進め方】

教科書と担当者の実務経験を基にわが国における交通の現状を認識するとともに、新しい交通システムに興味をもつよう事例調査や発表等の機会を設ける。併せて、学習発表と質疑応答により発信力を向上させる。

【科目の達成目標】

1. 交通計画手法の変遷について理解し、問題解決のための方法などについて説明できる。
2. 各種交通手段の基本的特性を理解し、環境やエネルギーなどに配慮した交通について説明できる。
3. 鉄道端末交通システムとネットワークの今後のあり方について意見を述べるができる。
4. 人々の生活の質の向上に寄与するための交通システムについて意見を述べるができる。
5. 都市と交通のあり方を理解し、自分の考えを説明できる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	授業の進め方、内容、評価方法等について。交通の定義など
社会と交通の現状	2	旅客・貨物輸送の実際と都市交通の現状
交通計画の概要	2	交通計画の手法、プロセス、手順
交通の統計調査	4	交通統計調査の概要とICT
交通需要予測	4	交通需要予測 4段階推計法と非集計分析
公共交通計画	4	鉄道、バス等の現状と地域公共交通計画
都市間交通計画	2	国土計画と幹線交通 高速道路、新幹線、空港等
交通と環境	2	交通と環境問題 環境アセスメント法など
安心・安全な交通	4	事故予防と交通バリアフリー 自転車交通問題
ICTと交通	4	公共交通とICT ITSと今後の展開

【授業時間外の学習】

交通とは人と物質の空間的・時間的な輸送・交流・移動と定義される。日常生活の様々な場面で、自身の交通行動を多面的に振り返り、現在の交通インフラが抱える問題点について考えるように努めること。

都市・地域計画や環境計画と密接に関連するので、交通を機軸に復習しておくこと。

【履修上の注意点】

交通に関する自身の問題意識を常に整理し、既往研究や専門書を調査すること。例えば街に出たときに、交通に関する問題点を感じたならば、スケッチや写真などで記録するよう心がけること。

【成績評価の方法】

1. 定期試験(30%)と平常演習ならびに学習発表(70%)により評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 都市環境計画

【教科書等】 『交通計画学』金子雄一郎(コロナ社)、配布プリント

【参考書】 授業の中で随時紹介するが、例えば『交通工学』飯田恭敬、北村隆一(オーム社)等

【授業科目名】 応用振動論 Structural Dynamics

【学年・専攻】 1年 土木工学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 岩本 いづみ

【授業概要】

構造物の振動論の基礎的概念を理解する。また、構造物の耐震設計に関する概念を理解する。さらに、兵庫県南部地震による構造物の被害事例を中心に地震動による構造物の破壊事例や耐震補強の実施例を参考にしながら、耐震設計、耐震補強の設計方法を学習する。

【授業の進め方】

プリントにより、基本的な項目、式の誘導に関して解説する。振動台実験施設、被災資料館、施工現場の見学などフィールドワークを通じて、学習内容の理解を深める。最後に学んだ内容についてレポートを提出する。

【科目の達成目標】

- 1 構造物の振動に関する基礎的事項を理解できる。
- 2 構造物を対象とした耐震設計の基本的概念が理解できる。
- 3 構造物の耐震対策、耐震補強が理解できる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
1 質点系の自由振動	4	構造物のモデル化、自由振動、振動方程式
減衰を持つ1 質点系の振動	4	振動方程式、対数減衰率、減衰定数
構造物の耐震設計	8	応答スペクトル、地震時保有水平耐力
崩壊メカニズム	4	全塑性モーメント、塑性ヒンジ
最新技術の地震対策への応用	2	動画視聴による最新の知識の修得
フィールドワーク	8	振動台実験、地震による破壊形式、耐震補強

【授業時間外の学習】

構造力学全般について理解を深めておくこと。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

- 1 レポートにより評価する。
- 2 100点法で、60点以上を合格とする。

【関連科目】 構造力学、防災工学、鋼構造学、RC工学、構造解析学

【教科書等】 使用しない。適宜プリントを配布する。

【参考書】 最新耐震構造解析 柴田明德（森北出版）
実践耐震工学 大塚久哲（共立出版）

【授業科目名】 都市地域計画 Urban and Regional Planning

【学年・専攻】 1年 土木工学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 北村 幸定

【授業概要】

各市の環境基本計画を参考に、都市や地域に関する環境課題を選定して学習、その課題を解消する計画素案づくりに向けたフィールドワークの企画と実行、これらの調査結果に基づく計画素案づくりのための提言等を議論することで、都市と地域の環境課題への自立的学習能力および解決能力を高める。

【授業の進め方】

授業の序盤では多変量解析について演習を実施し、データ分析手法について学習する。中盤では、各自が取り組むテーマのためのフィールドワークを企画・実施し、最後に調査結果から課題に対する提言をまとめる。

【科目の達成目標】

1. 都市地域計画及び環境アセスメントの概要を理解できる
2. 多変量解析による分析手法を理解できる
3. 課題に対するフィールドワークを主体的に企画し実施することができる
4. 多変量解析手法を用いて調査結果を分析し、課題に対する合理的な提案ができる

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	1	授業の進め方、内容、評価方法等
都市地域計画と環境アセスメント	5	都市地域計画の概論と環境アセスメント手法
多変量解析演習	6	相関分析ならびに(単)重回帰分析の演習、因子分析の解説
テーマ選定と計画書の作成	2	テーマ選定、資料収集、フィールドワークの企画、計画書の作成
フィールドワークの実施	6	現地視察と調査
データ整理と分析	4	調査により得られたデータの整理と分析
まとめ	4	提言事項・内容の議論とポスター作成
提言内容の発表	2	成果発表会と講評

【授業時間外の学習】

都市問題等について日ごろから関心を持って調べ、その中で興味のあることを抽出しておく。
まちづくりや都市問題解決の視野を持ち、街・都市を観察する（気になったところは写真を取る等）。

【履修上の注意点】

フィールドワークで校外に出る際には事故に十分注意すること

【成績評価の方法】

1. 多変量解析演習（40%）に対する評価を行う
2. リサーチプロポーザル（10%）とフィールドワーク計画書（10%）に対する評価を行う
3. ポスターならびにプレゼンテーションに対する評価を実施する（40%）
4. 1. から3. を合計して100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 都市環境計画、環境デザイン論、環境デザイン実習、交通計画

【教科書等】 適宜プリントを配布する。

【参考書】 『新・都市計画概論』加藤晃、竹内伝史（共立出版株式会社）

2 年 生

【授業科目名】 英語応用演習Ⅱ Advanced English Seminar II

【学年・専攻】 2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 通年

【単位数】 2単位 必修得

【達成目標】 A-2

【授業形態】 演習

【分野】 一般

【担当教員】 谷野 圭亮, 外国人英語講師 (NET)

【授業概要】

さまざまなトピックについての英文を読み、多様な価値観に触れながら
 随時英語での議論やプレゼンテーションを通して意見を英語でやりとりする発展的な訓練を行う。

【授業の進め方】

さまざまなツールを使用して英文テキストを読みながら、情報や意見を追加して
 レポートの作成やプレゼンテーションを課す。必要に応じて到達度テストなどを行う。

【科目の達成目標】

1. 特定のテーマについて、英語によるプレゼンテーション（質疑応答を含む）ができる。
2. 英文テキストを読んで理解するとともに、テキストに現れる語句や表現を身につける。
3. TOEIC (L&R) スコア500点以上を達成する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
導入	1	授業の概要、進め方、目標、評価方法の説明
演習	24	プレゼンテーションの準備 （原稿修正～完成・スライド修正～完成、発表・質疑応答の練習）
	4	プレゼンテーション発表会
	15	時事テーマを扱ったテキストを用いたリーディング・リスニング演習
	10	TOEIC演習
	6	英会話演習

【授業時間外の学習】

指示された課題をこなして授業に臨むこと。
 TOEIC等、英語の力を高めるための自主学習をすること。

【履修上の注意点】

年度内に最低1回はTOEIC (L&R) を受験し、スコアシートのコピーを提出すること。

【成績評価の方法】

- 総授業時間数の2/3以上の出席時数を有する者について、
1. 平常成績 (80%) およびTOEIC (20%) で評価する。
 2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 英語応用演習 I

【教科書等】 Positive Action センゲージラーニング株式会社

【参考書】 英和辞典、和英辞典、英英辞典（オンライン辞書を含む）

【授業科目名】 技術と文化 Technology and Culture

【学年・専攻】 2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 必修得

【達成目標】 A-1

【授業形態】 講義

【分野】 一般

【担当教員】 石川 寿敏

【授業概要】

現在の多くの技術が科学的知見に基づいた科学技術であること。その技術実現の知見となっている科学が特定の文化的背景から成立したことを理解する。各地の社会・文化と技術に関わるトピックを適宜紹介する。これらを通じて国際社会における文化の多様性と技術の在り方を考えるきっかけとする。

【授業の進め方】

授業は講義形式で進める。適宜資料を配付し視覚教材も用いる。

【科目の達成目標】

1. 現在の多くの技術が科学的知見に基づいた科学技術であることを理解できる。
2. 科学の発展の概略を知り、近代科学成立の文化的背景を理解できる。
3. 異なる社会や文化と技術について理解できる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
本科目の概要	2	授業の概要と進め方、授業の目標、評価方法の説明など
科学的知見に基づく技術	6	科学と技術、科学技術、動力技術の変遷を事例に
技術が手を結んだ科学とは	8	科学の性質、近代科学のルーツ、古代ギリシャの知、アラビアでの学問の発展、近代科学の成立
近代化と文化	8	進歩史観と近代西欧、「文明」概念の起こり、科学の制度化、多様な文化と近代化、文化としての近代科学-新しい科学観-
技術と文化	6	気候風土との関わり、文化との関わり、適正技術、BOPビジネス

【授業時間外の学習】

講義内容に対する自身の所感や見解、意見をまとめておく。

宗教もしくはある人間集団の持つ自然観、近代科学の知識体系によらない学問、単位と文化の関係性、途上国への技術移転に関する事例と問題点のいずれかについて調べておく。

【履修上の注意点】

「科学と社会（または文化）」や「技術と文化」に関わると思われるニュースに関心を向けておく。

【成績評価の方法】

1. 総授業時数の2/3以上の出席時数を有する者について評価する。
2. 科目の達成目標1～3に対し、試験（40%）と課題（40%）、講義内容に対する見解・所感（20%）を総合して評価する。
3. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 社会文化論、技術倫理、企業経営

【教科書等】 なし

【参考書】

【授業科目名】日本文学 Japanese Literature

【学年・専攻】2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】後期

【単位数】2単位 選択

【達成目標】A-2

【授業形態】講義

【分野】一般

【担当教員】山田 伸武

【授業概要】

衝撃的なシンポジウム「古典は本当に必要なのか」が開かれてから5年経ったが、議論の平行線は続いているように思われる。

本授業では、古典和歌を読んでゆくことを通して、和歌のよみ方（読み方・詠み方）、ひいては文学という営みについて知ることとなる。そうして「古典」をめぐる実感を巷で言われるような言葉でなく体得することになる。

また、情報学や統計学等のいわゆる「理系」分野の手法を用いて、文学や歴史学、言語学等のいわゆる「文系」分野の研究を行うような学際的な研究手法についても知見を得られたい。

【授業の進め方】

はじめは教員による日本文学史（特に和歌史）についての概説の講義。

中盤から受講生による発表及びそれについての討議を踏まえ、期末レポート執筆の指導に移る。

【科目の達成目標】

1. いわゆる「古典」、また和歌（史）についての基礎的な事柄を知ることができる。
2. 文献を批判的に検証しながら正確に読むことができるようになる。
3. デジタル・ヒューマニティーズ（人文情報学）及び学際研究の基礎能力を身に付けることができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	授業の内容・進め方・成績評価等の概説、受講生からのヒアリング
教員による講義	6	日本文学（史）、和歌（史）についての概説
受講生による発表	18	受講生による発表及び討議
レポート執筆指導	4	人文系のレポート執筆の作法を学び、レポート作成に取り組む

【授業時間外の学習】

日常の言語生活において言葉ひとつひとつの使い方に反省的なまなざしを持ち、それを楽しむ。演習の発表者は準備として資（史）料や文献を調査し、発表資料を作成して配布する。

【履修上の注意点】

前任の吉田先生のシラバスのお言葉をお借りします。

「私は淋しい人間です。だから貴方の来て下さる事を喜んでいます」。このように漱石「こころ」の本文にも書いてありますが、どうぞ気軽に履修してください。楽しくやりましょう。

【成績評価の方法】

1. 授業内外における課題及び討議での発言内容40%、発表内容30%、期末レポート30%。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】国語1、国語2、国語3、言語と文化

【教科書等】講義では、教員がハンドアウトを配布する。演習では、発表者がハンドアウトを作成し配布する。

【参考書】参考書及び調査に益するデータベースについては授業中に説明する。

【授業科目名】 総合工学システム Integrated Engineering System

【学年・専攻】 2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 必修得

【達成目標】 D-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 中野 悦男

【授業概要】

現在は、社会と技術の両面から、イノベーションを実現する方法としてプロジェクトベースのマネジメントが、ますます重要性を増しています。この講義では、プロジェクトを計画的かつ組織的にマネジメントするために必要な基本知識を体系的に理解することをめざします。

※実務経験との関係

本科目は、ITシステム開発について実務経験のある教員により、プロジェクトマネジメントについての授業を行う科目である。

【授業の進め方】

プロジェクトマネジメントの説明をPMBOKガイドベースで行い、課題演習・レポートと質疑応答により理解を深める。

【科目の達成目標】

1. 組織システム運営、チームワークを良くするコミュニケーション、職業倫理と職業意識に基く管理力を理解する
2. 現代技術の潮流と技術の社会受容性を理解する
3. イノベーションを取り込むマネジメントとビジネススキルを理解する

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
PRJとPRJマネジメント	2	プロジェクト管理の必要性と知識体系PMBOKガイドの概要
PRJの立ち上げ	2	プロジェクト憲章作成、ステークホルダー特定
PRJの計画	10	スコープ・スケジュール・コスト・品質・人的資源・コミュニケーション・リスク・調達・ステークホルダーのマネジメント計画、プロジェクトマネジメント計画書作成
PRJの実行	4	プロジェクト作業の指揮・マネジメント、品質、資源、コミュニケーション、リスク、調達、ステークホルダー・エンゲージメントのマネジメント
PRJの監視・コントロール	4	プロジェクトの進捗管理と監視・コントロール、変更管理
PRJの終結	2	プロジェクトやフェーズの終結、プロジェクトの成功と失敗、プロジェクト知識のマネジメント
PRJの事例	2	プロジェクトマネジメントの事例
PRJマネジメント技術の展開	2	さまざまなプロジェクト管理技術、組織的プロジェクトマネジメント
PRJ管理者のコンピテンシーと責任	2	プロジェクト管理者に求められるコンピテンシー、社会的・倫理的責任

上のPRJはプロジェクトの省略

【授業時間外の学習】

事前学習：事前に配布するプリントを予習して、学習のポイント、キーワードを確認しておく。

事後学習：講義後の課題演習・レポートおよび質疑応答により、理解を深める。

【履修上の注意点】

授業に係る手続き、講師への連絡や押印などは、Cコースのコース主任が対応する。

必要に応じて、本シラバスを補完する資料を配布する。

【成績評価の方法】

1. 定期試験 (60%) および課題演習・レポート (40%) を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 インターンシップ、企業経営、工学システム計画、技術倫理

【教科書等】 使用せず。適宜プリントを配布する。

【参考書】 『プロジェクトマネジメント知識体系ガイド(PMBOKガイド) 第6版』PMI、『図解入門よくわかる最新PMBOK第6版の基本』鈴木安而 (秀和システム)

- 【授業科目名】** 工学システム設計演習Ⅱ Exercise on System Design Engineering II
【学年・専攻】 2年 総合工学システム専攻科
【授業期間】 通年 **【単位数】** 2単位 必修得 **【達成目標】** D-1
【授業形態】 演習 **【分野】** 専門共通
【担当教員】 土井 智晴, 塚本 晃久, 上村 匡敬, 窪田 哲也, 前田 一成, 東田 卓, 中島 啓造, 田村 生弥, 白柳 博章, 中才 恵太郎
【授業概要】
 本科および専攻科の学習をふまえて、他の専門コースの学生と協力して同一課題に対して取り組む。

【授業の進め方】

工学システム設計演習Ⅰで学習した内容を踏まえて、課題認識、総合計画、調査、解決策検討、構想設計、シミュレーション等を行い、仕様書を作成する。課題認識、課題に対する担当部分の認識、仕様書作成、計画立案、問題解決策等の能力を養う。作成した仕様書を基にして、工学システム実験実習での取り組みに繋げる。

【科目の達成目標】

1. 仕事の進め方の基本を理解する。
2. 他の専門コースの学生と協力して課題に取り組むことにより、知識の融合を図り、他分野の人と協力する素養を身につける。
3. 工学の様々な専門分野の知識と技術を融合することにより、多様な工学的課題を解決できる能力を身につける。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	授業のねらい、チーム編成、進め方、評価方法などの説明
課題認識	10	テーマ選択、課題分析、重点課題の絞り込み
計画	12	課題解決のためのプロセスの検討、日程計画作成
調査	12	調査・分析方法の説明、従来技術の調査、分析、評価検討
解決策検討	12	課題解決可能性の検討、評価、仕様案作成
構想設計	12	仕様書の作成、アイデア発表会の開催

【授業時間外の学習】

テーマに関する自主的な学習を行うこと。

【履修上の注意点】

安全管理、危険予知等について各自で確保するように注意すること。

【成績評価の方法】

1. 総授業時数の2/3以上の出席時数を有する者について、【科目の達成目標】の1～3の達成目標全体に対して日報の提出状況とその内容、取り組み過程の状況、グループ発表の内容、および仕様書を総合して評価する。なお、詳細についてはガイダンスで説明する。
2. 100点法で評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 工学システム設計演習Ⅰ、工学システム実験実習

【教科書等】 なし

【参考書】

- 【授業科目名】** 工学システム実験実習 Experiment and Practice of Engineering System
【学年・専攻】 2年 総合工学システム専攻科
【授業期間】 通年 **【単位数】** 4単位 必修得 **【達成目標】** D-1
【授業形態】 実験 **【分野】** 専門共通
【担当教員】 土井 智晴, 塚本 晃久, 上村 匡敬, 窪田 哲也, 前田 一成, 東田 卓, 中島 啓造, 田村 生弥, 白柳 博章, 中才 恵太郎
【授業概要】
 本科および専攻科の学習をふまえて、他の専門コースの学生と協力して同一課題に対して取り組む。

【授業の進め方】

工学システム設計演習IIにおいて作成した仕様書を基に、計画図書、制作、実験計画、シミュレーション、評価等を一連の流れで行い、実践的な応用力、折衝力、完遂力を養う。これにより実践的な応用力、折衝力、完遂力を養う。

【科目の達成目標】

1. 仕事の進め方の基本を理解する。
2. 他の専門コースの学生と協力して課題に取り組むことにより、知識の融合を図り、他分野の人と協力する素養を身につける。
3. 工学の様々な専門分野の知識と技術を融合することにより、多様な工学的課題を解決できる能力を身につける。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	授業のねらい、進め方、評価方法などの説明
構想設計	22	課題解決のための構想、資料の作成、詳細検討
計画図書	24	制作図面の作成と検図、詳細製造仕様書作成、購入品の発注など
制作	36	分野毎に分担し制作、総合的に組み上げ
実験・分析・評価	24	実験、仕様に対する評価検討、問題点の整理と解決
まとめ①	12	報告書と技術資料の作成、成果発表
成果物の改善	48	制作物の改善、再設計、再制作など
まとめ②	12	報告書と技術資料の作成、成果発表

【授業時間外の学習】

テーマに関する自主的な学習を行うこと。

【履修上の注意点】

安全管理、危険予知等について各自で確保するように注意すること。

【成績評価の方法】

1. 総授業時数の2/3以上の出席時数を有する者について、【科目の達成目標】の1～3の達成目標全体に対して日報の提出状況とその内容、取り組み過程の状況、グループ発表の内容、取り組みに対する成果物、および報告書を総合して評価する。なお、詳細についてはガイダンスで説明する。
2. 100点法で評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 工学システム設計演習II

【教科書等】 なし

【参考書】

【授業科目名】 生物工学 Bioengineering

【学年・専攻】 2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 前期

【授業形態】 講義

【担当教員】 西岡 求

【授業概要】

今世紀の基幹技術に1つとしてバイオテクノロジーが位置づけされている。本講義では、ものづくりにおけるバイオテクノロジーを理解するために、生物科学の基礎的内容を概説し、それをベースにバイオテクノロジーを支える基盤的な技術を解説する。さらにそれらがどのように利用されているかを具体的な事例を紹介しながら、説明する。

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-2

【分野】 専門共通

【授業の進め方】

イントロダクション（バイオテクノロジー基礎・3回）は担当教員からレクチャーする。4回目以降の授業については担当学生が事前に準備した資料にもとづき割り当て範囲の発表・解説を行い、出席者全員でディスカッションを行う。英語文献を用いることもある。

【科目の達成目標】

1. 細胞, タンパク質, 遺伝子, DNA, RNA, 遺伝子の複製と発現について理解している。
2. バイオテクノロジーと現代社会の関係について理解している。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
バイオテクノロジー基礎	6	細胞, タンパク質, 遺伝子, DNA, RNA, 遺伝子の複製と発現
バイオテクノロジーの誕生と 現代のバイオテクノロジー産業	4	バイオテクノロジーとは何か, 注目すべきプロジェクト バイオテクノロジー産業と現代社会
バイオインフォマティクス	2	ゲノミクス, プロテオミクス, フェノミクス
産業バイオテクノロジー	4	産業バイオテクノロジーによる製品と商業プロセス
医療バイオテクノロジー	2	遺伝子治療, 医薬品, 再生医療
環境バイオテクノロジー	2	環境バイオテクノロジーと環境保全
農業・食品バイオテクノロジー	2	農業と食品におけるバイオテクノロジー
科学捜査と生物防衛	2	科学捜査, 生物防衛
進化と発生のバイオテクノロジー	4	進化, 発生, 人類学
バイオテクノロジーの未来	2	バイオテクノロジーが拓く未来社会

【授業時間外の学習】

事前: 授業予定範囲の教科書を精読し、発表資料を作成する。
事後: 各章のまとめについて復習する。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 授業目標1~2に対して、課題発表(70%)および課題レポート(30%)により達成度を評価する。
2. 100評点法により評価し、評点60以上を合格とする。

【関連科目】 なし

【教科書等】 『ビジュアルバイオテクノロジー』 福井希一・内山進・松田史生 監訳 (化学同人)

【参考書】 『カラー図解 EURO版 バイオテクノロジーの教科書』 (講談社ブルーバックス)

『ひらく、ひらく「バイオの世界」14歳からの生物工学入門』 (化学同人)

【授業科目名】 知的所有権 Intellectual Property

【学年・専攻】 2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 A-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 前田 篤志

【授業概要】

知的所有権に関する知識・理解は、技術の進歩や文化の発展に寄与するとともに、経済的な競争力を高める重要な要素である。具体的には、自身のアイデアや創作物を保護し、他者との競争において強固な地位を築く手段となる。そこで本科目では以下の項目について学ぶ。

1. 知的所有権に関する法規・制度と調査・分析方法
2. 発明（創造的な問題解決）の方法論と出願明細書の作成方法

※実務経験との関係

本科目は、特許出願について実務経験のある教員により、知的所有権についての授業を行う科目である。

【授業の進め方】

1. 講義は視覚教材をスクリーン上で共有し、それを教員が解説する形態で進める
2. 調査と分析、発明、出願に関する演習は、教員の指導のもと学生が個々に行う

【科目の達成目標】

1. 知的所有権を調査・分析できる
2. 知的所有権を発明できる
3. 出願明細書を作成できる

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	授業の概要、進め方、目標、内容および成績評価の方法
法規と制度	4	知的財産権法、国際法、各種訴訟
権利化プロセス	4	出願、審査、特許査定
調査と分析	20	J-PlatPat、調査分析レポート
発明	14	TRIZ理論、アイデアメモ
出願	16	出願明細書

【授業時間外の学習】

事前学習として、特許庁HPに公開されている「知的財産権制度説明会(初心者向け)テキスト」に目を通す
事後学習として、特許庁HPに公開されている「知的財産権制度説明会(初心者向け)テキスト」を見直す

【履修上の注意点】

専攻科の講義科目は1単位あたり30単位時間の授業時間外学習が必要とされていることから、授業時間外においては提示された課題に主体的かつ積極的に取り組むこと

【成績評価の方法】

1. 各達成目標に対する到達度を、調査分析レポート40%、アイデアメモ30%、出願明細書30%の割合で総合して評価する
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする

【関連科目】 企業経営

【教科書等】 使用しない（講義資料を配布する）

【参考書】 適宜、授業において紹介する。

【授業科目名】 リスクマネジメント Risk Management

【学年・専攻】 2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 A-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門共通

【担当教員】 金田 忠裕

【授業概要】

現在の社会では、工学的知識をもったうえで、安全技術および安全規格・法規に関する体系的知識と実務能力並びにこれらの総合的マネジメント能力をもつ安全専門職が求められている。本講義では、本科「企業経営」「技術倫理」で学習した内容を基礎としてシステム安全エンジニア資格認定制度に準拠した内容を学習する。本講義を受講した学生が将来、システム安全エンジニアの資格を取得することを望む。

【授業の進め方】

事前学習を前提として、授業ではパワーポイントを用いて補足する。
その後、600字の課題レポートを授業時間内に作成する。

【科目の達成目標】

- 1 安全基礎工学（基本用語、論理式、安全解析手法）、国際規格について理解する
- 2 機械安全（保護方策、安全設計、3ステップメソッド、残留リスク、ヒューマンエラー）について理解する
- 3 制御安全（安全ライフサイクル、機能安全）、電気安全（感電防止、静電気・雷による障害）について理解する
- 4 リスクアセスメント（危険源の同定、見積もり、評価、低減方策）について理解する
- 5 安全マネジメント（労働安全衛生法、製造物責任法）、技術者倫理について理解する

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	1	授業概要説明、評価方法
安全基礎工学	3	安全基本用語、論理式、安全確認型、安全解析手法
国際規格	2	安全と規格、安全関連国際規格の体系、主要な安全規格・用語
機械安全1	2	リスク低減手段、3ステップメソッド
機械安全2	2	ヒューマンエラー
制御安全1	2	IEC61508、安全ライフサイクル
制御安全2	2	IS013849-1、安全機能
電気安全1	2	感電と絶縁、静電気・雷による災害・障害の防止
電気安全2	2	保護インターロック、表示灯・警報器、非常停止
リスクアセスメント1	2	危険源の同定、リスク見積もり
リスクアセスメント2	2	リスク評価、リスク低減、事故から学ぶ
リスクアセスメント3	2	財物リスクアセスメント、品質表示リスクアセスメント
安全マネジメント1	2	労働安全衛生法
安全マネジメント2	2	技術者倫理と製造物責任法
まとめとシステム安全エンジニア	2	まとめ

【授業時間外の学習】

事前学習：授業資料を指定したフォルダに置くので、事前に学習しておくこと
事後学習：補足内容を踏まえて各項目に関する用語を中心に整理しておくこと

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

- 1 事前学習の成果として課題レポートを60%で評価する。レポートの評価基準はガイダンスで配布する。
- 2 事後学習の成果として試験を40%で評価する
- 3 達成目標1～5に関して、レポートと試験をあわせて100点法で評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 ユニバーサルデザイン（2年）、企業経営（本科5年）、技術倫理（本科5年）

【教科書等】 なし

【参考書】 はじめて学ぶ機械の安全設計（長岡技術科学大学編）
初学者向け技術経営テキスト

【授業科目名】ユニバーサルデザイン Universal Design

【学年・専攻】2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】後期

【単位数】2単位 選択

【達成目標】C-2

【授業形態】講義

【分野】専門共通

【担当教員】鱈坂 誠之

【授業概要】

ユニバーサルデザイン（以下UD）とは、「特別に改善したり特化された設計の義務を負うことなく、可能な限り広範なすべての人々にとって使いやすい製品や環境のデザイン」のことである。社会の高齢化に伴って問題となっている製品の使いにくさや環境の分かりにくさはデザインの優劣により生じることもありうる。本科目では、これからの「ものづくり」に求められるUDの概念について、事例や課題を通して理解することを目的とする。

なお、本科目はUDについて実務経験のある教員により、上記の主旨に沿った授業を行う科目である。

【授業の進め方】

授業では、教科書や配布資料に基づきUDの概念や評価指標の知識を習得する。また事例や課題を通して、知識を実践的に活用することで理解を深める。課題はグループ作業で行い、それを踏まえた課題・レポートに基づき個人評価を行う。

【科目の達成目標】

- 1 UDの定義や原則に関する正しい知識を得る。
- 2 UDの評価指標の理解とその活用方法を身につける。
- 3 人、プロダクト、住まい、都市・交通、情報、防災・まちづくりとUDの関係について理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
授業のガイダンス	2	授業の進め方、達成目標等の説明 UDの7原則、バリアフリーとの違い、UDの定義 ソフト面・ハード面の整備の重要
ブレインストーミング	4	ブレインストーミングとKJ法の習得 UDのガイドライン（評価指標）の解説 チェックリストとレーダーチャートの理解
プロダクトとUD	4	工業製品を対象としたUD
人の多様性とUD	4	多様なユーザーを想定したUD
住まいとUD	4	住環境を対象としたUD
都市・交通とUD	4	都市環境や公共交通を対象としたUD
情報とUD	4	サイン計画を対象としたUD
防災・まちづくりとUD	4	防災計画やまちづくり（観光含む）を対象としたUD

【授業時間外の学習】

事前学習：教科書・配布資料等をよく読み、事前学習動画を視聴する。
事後学習：授業内で行った作業に関する課題・レポートを仕上げる。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

- 1 各項目に関するレポートを50%で評価する。レポートの評価基準はガイダンスで配布する。
- 2 定期試験を50%で評価する。
- 3 レポートと定期試験をあわせて100点法で評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】人間工学、環境科学、都市地域計画

【教科書等】適宜資料を配布

【参考書】人間工学とユニバーサルデザイン新潮流・増補版（日本工業出版）

【授業科目名】工学特別研究 Engineering Thesis Work

【学年・専攻】2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】通年

【単位数】8単位 必修得

【達成目標】D-2

【授業形態】その他

【分野】専門コース

【担当教員】代表：専攻科長（別途、担当教員を示す）

【授業概要】

学修の総仕上げとして、研究を行うための基礎となる専門分野の知識・技術だけではなく、他の専門分野の基礎知識・基礎技術や卒業研究で得られた研究遂行能力を基に、問題発見の方法や社会的なニーズなどを踏まえて自ら選択した各専攻分野の学術的にも高度な内容の各研究テーマを学生が指導教員のもとで取り組み、助言・討論や学会での発表を通じて、研究の進め方や論文のまとめ方などを習得することで研究開発能力の育成を行う。

※実務経験との関係

本科目は企業における実務経験のある教員が参加し、実践的な教育を行う科目である。

【授業の進め方】

前年度の工学基礎研究に引き続き工学特別研究を実施する。工学特別研究の成果をまとめ、「学修総まとめ科目履修計画書」、「学修総まとめ科目の成果の用紙」の作成を行なう。研究成果の発表（学会等の学外発表を含む）を通して、コミュニケーション能力の養成を行う。

【科目の達成目標】

1. 積極的に研究を遂行できる能力を養う。創造力を発揮し、実践的な対応が取れる能力を身につける。
2. 様々な専門分野の基礎知識を修得・活用して様々な解決手法を考える能力を養う。
3. 主体的にまた長期間継続的に研究を遂行できる能力を養う。
4. 研究成果をよくまとめた適切で分かりやすい発表を行う。発表に対する質疑に適切に応答し議論できる。
5. 研究成果を論理的な文章でよくまとめ、かつ関連分野における適切な資料を付けた報告書を執筆する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
前年度資料及び調査・実験の検討	12	研究テーマの概要について再検討し、それを踏まえて調査・実験結果を再検討する。調査・実験結果の再検討結果を受けて研究計画を修正する。
研究計画の再立案と調査・実験の実施	160	各自の研究テーマに即して、整合性のある具体的課題と方法を組み立て、調査・実験・シミュレーションモデルの検証等を実施する。調査・実験・シミュレーションデータの取り扱い・分析方法、結論の導き方の検討を踏まえ、分析のまとめと考察を実施する。
総まとめ科目の履修計画および成果の要旨の作成	40	「学修総まとめ科目の履修計画書」(9月)および「学修総まとめ科目の成果の要旨」(2月)の作成
研究成果のまとめと公表準備	20	工学特別研究報告書を作成する(1月)。研究成果の発表（学会等の学外発表を含む。）の準備を行なう。
発表会	8	工学特別研究発表会(12月下旬)を実施する。

【授業時間外の学習】

事前学習：1年生で実施した工学基礎研究の問題点の整理

事後学習：報告書の作成、学会発表準備など

【履修上の注意点】

本科4・5年、専攻科1・2年で学修した専門科目の総まとめ科目としてふさわしい研究テーマで実施すること。

【成績評価の方法】

1. 授業の目標1～4については、学修総まとめ科目の「履修計画書」、「成果の要旨」により評価する。
2. 上記各項目を総合的に判断して合格・不合格を決定する

【関連科目】工学基礎研究、インターンシップ、総合工学システム、工学システム計画

【教科書等】使用しない

【参考書】

【授業科目名】工学特別ゼミナールⅡ Engineering Seminar II

【学年・専攻】2年 総合工学システム専攻科

【授業期間】通年

【単位数】2単位 必修得

【達成目標】D-1

【授業形態】その他

【分野】専門コース

【担当教員】杉浦 公彦, 早川 潔, 川上 太知, 前田 篤志, 金田 忠裕, 藪 厚生, 大谷 壮介, 君家 直之, 鱒坂 誠之

【授業概要】

国際化に対応できる技術者を育成し、自らの専門分野について深く知るために、工学特別ゼミナールⅠで学んだことを基礎として、現在研究を遂行している専門分野の論文（英文など）を研究室または領域単位で輪読を行う。また、自らの研究の進捗状況を、日本語ないしは英語で報告することにより、将来学会等で発表する能力を養うとともに、自らの研究成果を英語でまとめる訓練を行う。

※実務経験との関係

本科目は企業における実務経験のある教員が参加し、実践的な教育を行う科目である。

【授業の進め方】

各自の専門分野における論文の輪読を研究室または領域単位で行い、内容についてディスカッションを行う。自らの研究の進捗状況を、日本語ないし英語で報告する。

【科目の達成目標】

1. 現在研究を遂行している専門分野の論文（英文など）を多く、早く、正確に読むことができる。
2. 読んだ論文の内容をわかりやすくまとめた資料を作成し、発表することができる。
3. 発表に対する質疑に適切に応答し議論することができる。
4. 自らの研究の進捗状況を日本語ないしは英語で報告することができるとともに、自らの研究成果の概要を英語で執筆することができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
工学特別ゼミナールⅡ 概説	2	ガイダンス
輪講	28	各研究室または領域ごとの専門分野における論文の輪講
論文執筆	30	論文および研究成果の概要の執筆

【授業時間外の学習】

事前学習: 事前にプリント配布がある場合は講義内容に関して予習しておくこと

事後学習: 配布プリント、ノート等を用いて復習しておくこと

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 到達目標について、研究遂行能力・技術に関する知識・発表・報告書によって評価する。
2. 到達目標を総合的に判断して合格・不合格を決定する。

【関連科目】工学特別ゼミナールⅠ、工学特別研究、工学特別実験実習、総合工学システム、工学システム計画

【教科書等】なし

【参考書】授業中指示する。

【授業科目名】 精密加工学 Precision Manufacturing Engineering

【学年・専攻】 2年 機械工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 平井 三友

【授業概要】

技術革新により工業製品に高機能化、微細化、複雑形状化が促進され、それに対応した新たな素材を精密に加工する必要が増してきている。そこで精密研削加工や精密切削加工、プラスチック精密成形、精密加工の要点を学ぶ。実務経験として大阪府立工業技術研究所に勤務し、プラスチック成形加工についての研究や企業の技術指導を行った経験がある。その金型加工について高精度の加工が必要とされる。そのための精密加工の技術と知識を参考に講義を行う。

【授業の進め方】

講義は板書および配布プリントにより行う。本科の加工工学で学んだ加工法をさらに精度良く仕上げる加工法の要点を学ぶ。レポート課題を行い、理解度を高める。

【科目の達成目標】

1. 切削理論と切削加工を関連づけて精密切削加工を理解する。
2. 研削理論と研削加工を関連づけて精密研削加工を理解する。
3. 金型構造およびプラスチック材料の成形法を理解する。
4. 各種の特殊加工における精密度の向上のための要点を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
精密加工について	4	精密加工の必要性、工具と保持について
工作機械	4	創成加工、母性の原理、回転運動と直線運動、位置決め精度
切削加工	6	切削加工、切削工具、びびり、旋削加工、フライス加工、穴加工
研削加工	6	研削加工、といし、各種精密研削加工
精密加工と特殊加工	4	精密加工、特殊加工
金型とプラスチック成形	6	金型の精度、構造、プラスチック材料の性質、各種成形法

【授業時間外の学習】

事前学習は加工工学I、IIの切削加工、研削加工、精密加工、プラスチック成形の基礎を復習をする。
事後学習は課題レポートを通して復習を行う。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 達成目標の1、2、3、4に対しては試験と授業毎の課題レポートで評価する。
2. 基準は試験（70%）を中心に、課題レポート（30%）を総合して評価する。
3. 100段階評価で60以上の総合評価値を合格とする。
4. 単位取得には総授業時間の2/3以上の出席時間が必要である。

【関連科目】 加工工学I、加工工学II、機械設計I、機械設計II

【教科書等】 プリントなどの配布

【参考書】 『機械系教科書シリーズ16 精密加工学』 田口紘一、明石剛二（コロナ社）
『機械系教科書シリーズ3 機械工作法』 平井三友、和田任弘、塚本晃久（コロナ社）

【授業科目名】 設計工学 Design Engineering

【学年・専攻】 2年 機械工学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 里中 直樹

【授業概要】

製品設計技術者にとって、ものづくりのための工学的的方法論である設計工学を理解することは非常に重要である。本科目では、機械や装置などの製品を開発・設計するための合理的な考え方や方法論を講述する。また、本科の設計科目で触れられなかった各種設計法についても取り上げる。

【授業の進め方】

講義は、プレゼンテーションによる講義形式で行うが、ZOOMによるリモート講義で実施することがある。必要に応じて随時PDFによる資料を配付する。授業内容の各節目で適宜課題演習を実施し、方法論の定着をはかる。

【科目の達成目標】

1. 設計の意義と分類、設計のプロセスなど、設計工学の概論を理解できる。
2. 設計情報のための各種モデルを構築できる。
3. 工学的解析にもとづいた設計手法を実践できる。
4. 各種設計手法を理解し、実践できる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
設計工学概論	2	設計の意味、設計工学、設計の種類、設計のプロセス、設計とシステム
機能分析法	2	ボトムアップとトップダウン、解剖グラフ、システム構成図、樹形図
設計情報のための各種モデル	2	設計プロセスとモデル化、抽象化(概念)→具体化(詳細)、各種モデル
形状モデル	6	空間とベクトル、同次座標変換、直線と平面、幾何学演算、質量特性演算
製品モデル	6	製品モデル、応力モデルと関係式、材料破損説、CAEの各手法、FEM
物理モデルと数式モデル	4	力学モデル、スケルトン、Lagrange運動方程式、FOA/MDB
動的設計法	4	静的設計と動的設計、動力学系モデル、実働応力と疲労設計法
最適化設計法	2	最適化問題の定式化、特性、各種最適化問題、発見的最適化
幾何公差設計法	2	寸法公差と幾何公差、実体公差方式、幾何特性仕様(GPS)

【授業時間外の学習】

【事前学習】 設計に関する基礎的知識を復習し、必要に応じて本科で使用した教科書・参考書も用意しておく。

【事後学習】 各節目で与えられた課題演習では、学習した理論・手法を、みずから設定した設計問題に適用し、理解を深めるとともに実践力を高める。

【履修上の注意点】

後期開講科目のため、イレギュラな授業実施日の連絡・掲示に注意する。

【成績評価の方法】

1. 【科目の達成目標】1～4に対しては、試験と演習課題で評価する。
2. 基準は、試験を60%、演習課題の提出状況およびその内容を40%として総合的に評価する。
3. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 工学システム計画、工学システム設計演習Ⅰ・Ⅱ、計算力学

【教科書等】 プレゼンテーションにより行う。

【参考書】 『機械工学便覧β 1 設計工学』日本機械学会編（丸善）、『設計工学』赤木新介（コロナ社）

【授業科目名】 ロボット制御 Robotics Skill for Controlling

【学年・専攻】 2年 機械工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 葭谷 安正

【授業概要】

ロボットを具体的に制御する技術の背景とその概要を理解することを目的とする。簡単な自動化機械であれば小型の組込マイコン（PICやArduino等）で構成が可能であるが、大きなロボットシステムを構成する場合には、汎用的なコンピュータを制御用に用いる必要がある。そのため、このロボット制御では比較的小型な汎用コンピュータであるRaspberryPiの使用方法を理解し、機械学習の基本的なアルゴリズムとそのプログラミングスキルを身につけロボットシステムを構成する知能化技術の基礎を学習する。

【授業の進め方】

教科書に沿って講義を行ったのち、実際にRaspberryPiを使って実習を行う。毎回、実習を行うことによって、RaspberryPiを使用して機械学習プログラムの演習を行い、機械学習の基本的な特徴を理解し、ロボットシステムの知能化技術の基礎的事項の理解を目指す。

【科目の達成目標】

- 1 ロボットシステムを構成するために必要な知識を身につける
- 2 ロボットシステム構築に必要なハードウェア・ソフトウェアの技術を理解する
- 3 RaspberryPiを用いた機械学習アルゴリズムとそのプログラムを理解できる技能を習得する

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	講義概要、授業の進め方、教科書の説明
ロボット技術基礎	4	ロボット技術の基礎知識、RaspberryPiとは何か
	2	RaspberryPiの環境設定
人工知能と機械学習の基礎	4	人工知能の歴史、機械学習とは、機械学習のバリエーション
機械学習プログラミング環境構築	2	プログラミングに必要なシステム構築
機械学習の基礎（データの分類）	6	サポートベクターマシン、多層ニューラルネットワーク、アヤメの分類
機械学習の応用（画像の分類）	6	多層ニューラルネットワークによる手書き文字の分類
機械学習の実践	4	カメラから取得した画像による分類、ディープラーニングとは

【授業時間外の学習】

事前学習：講義前にテキストを読みアルゴリズム等の考え方を事前に確認しておく
事後学習：機械学習プログラムを実行して復習として行うこと

【履修上の注意点】

演習を行うためRaspberryPiを準備することが望ましい

【成績評価の方法】

- 1 達成目標の1および2については試験で評価し、全体の40%として評価する
- 2 達成目標の3については、実際に実施した機械学習プログラム演習により全体の60%として評価する
- 3 上の2つを総和して60%以上を合格とする

【関連科目】 応用制御工学、工学システム設計演習I

【教科書等】 金丸隆志：RaspberryPiではじめる機械学習、講談社

【参考書】

【授業科目名】 応用センサー工学 Applied Sensors

【学年・専攻】 2年 電気電子工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 金田 忠裕

【授業概要】

様々な分野で利用されているセンサの機能や処理方法について学習する。センサは物理、材料、化学、生体などの状態量を測定し、電気信号に変換する素子である。人間の五感の役目を果たすと共に人間が感じることのできない電磁波なども検出する。

【授業の進め方】

事前学習を前提として、授業ではパワーポイントで補足する。
その後600字の課題レポートを授業時間内に作成する。

【科目の達成目標】

- 1 センサの具体的な利用方法や出力処理の方法を理解することができる
- 2 各種センサの分類、機能や特性を理解することができる

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	ガイダンス、センシングとは
信号を得る基本回路	2	センサ信号の出力処理
機械量1	2	ひずみ、ポテンシオメータ、マイクロスイッチ
機械量2	2	ジャイロ、加速度、ロータリーエンコーダ
機械量3	2	ヒューマンインターフェイス
温度・湿度センサ	2	熱電対、サーミスタ、放射温度計、湿度
磁気センサ	2	リードスイッチ、ホール素子、近接センサ
光センサ1	2	CdSセル、測距センサ、光電スイッチ
光センサ2	2	フォトインタラプタ、フォトリフレクタ、フォトカプラ
超音波センサ	2	パルスエコー法、魚群探知機、超音波探傷
ガスセンサと放射線	2	検知が必要なガスとセンシング
バイオセンサと味覚センサ	2	バイオエレクトロニクス、五味
システムとセンシング	4	ロボットのセンシング、バイオメトリクス
講義のまとめ	2	まとめ

【授業時間外の学習】

事前学習：事前に講義資料を指定したフォルダに置くので、学習しておくこと。
事後学習：各項目に関して用語を整理しておくこと。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

- 1 事前学習の成果として課題レポートを60%として評価する。
- 2 事後学習の成果として試験を40%として評価する。
- 3 達成目標1及び2について、レポートと試験をあわせて100点法で評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 センサー工学、電子回路

【教科書等】 なし

【参考書】 センシング入門 西原主計 (オーム社)

【授業科目名】 信号処理 Signal Processing

【学年・専攻】 2年 電気電子工学コース

【授業期間】 後期

【授業形態】 講義

【担当教員】 梅本 敏孝

【授業概要】

時間に依存する信号のデジタル化（標本化・離散値化）・離散値フーリエ変換・相関関数・Z変換などを連続系と関連させながら基礎となる概念を学習し、離散時間信号とシステムを取り扱う手法・FFT手法を修得する。

【単位数】 2単位 選択

【分野】 専門コース

【達成目標】 B-2

【授業の進め方】

授業は、板書を中心とした座学方式で実施し、小テストやレポートによって習熟度の向上を図る。特にフーリエ変換、z変換とサンプリングの定理との関係について修得させることを主眼に講義を進める。

【科目の達成目標】

1. 信号と線形時不変システムについて理解する。
2. 連続時間・離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析について理解する。
3. ラプラス変換とZ変換および標本化について理解する。
4. デジタルフィルタの設計ができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
授業ガイダンス	2	本授業の概要と目標および評価方法の説明
z変換とは	3	連続時間信号のフーリエ変換とラプラス変換の関係 連続時間信号のフーリエ変換と離散時間信号のフーリエ変換との関係 ラプラス変換とz変換の関係
z変換の性質	2	おもな離散時間信号のz変換 z変換のおもな性質
逆z変換	2	べき級数法 部分分数展開法
z変換における伝達関数	3	伝達関数とは 差分方程式の解法 ブロック線図と伝達関数の関係
z変換の周波数特性	2	離散時間システムの周波数特性
z変換の安定性	2	ラプラス変換の安定性とz変換の安定性との関係
システムの接続	2	縦続システム 並列システム
英語テキストの翻訳	12	線形システムとたたみ込み 周波数応答と離散時間フーリエ変換 離散フーリエ変換 z変換

【授業時間外の学習】

【事前学習】 本科授業の応用数学IからIII（複素数、フーリエ変換・ラプラス変換）を復習すること。
英語テキストのまとめ。

【事後学習】 授業ごとに課題されるレポートを行う。

【履修上の注意点】

授業の前半はz変換についての講義を行い、レポートもしくは小テストを実施する。後半は、英語のテキストを利用し、英語訳の説明を受講学生が実施する。

【成績評価の方法】

1. 総授業時数の2/3以上の出席時数を有する者について評価する。
2. 各授業の目標の達成度は英語テキストのまとめと演習レポートにより評価する。
英語テキストのまとめに50%、レポートなどの提出状況とその内容に50%の重みを付けて評価する。
3. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 統計解析学、信号処理概論

【教科書等】 なし

【参考書】 A Self-Study Guide For Digital Singnal Processing
例題で学ぶデジタル信号処理：金城繁徳など（コロナ社）

【授業科目名】 生体情報工学 Biological Information Engineering

【学年・専攻】 2年 電気電子工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 窪田 哲也

【授業概要】

人は外界からの多くの情報を適確に処理して状況の把握や次の行動の決定を行っている。こうした生体における情報の取得から処理という過程を工学的に模倣するという試みは多く行われている。この試みにより、従来では不可能だった情報処理が可能となり始めている。特に、モデル化、数式化が困難な問題や非線形な問題に対して有効であるとされている。本講義では、生体模倣の情報処理技法について学習する。

【授業の進め方】

前もって与える課題を基に輪講形式の講義を行う。また、それぞれのアルゴリズムのプログラムを作成することで知識の深化を図る。

【科目の達成目標】

1. 脳の情報伝達について、シナプス、ドーパミン、アセトニン等の言葉を理解する。
2. 脳の情報伝達の仕組みをソフトウェアで実現するための基本的な考え方が理解できる。
3. ニューラルネットワークについて理解する。
4. ニューラルネットワークによる学習アルゴリズムのプログラムを作成することができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス	2	授業に関するガイダンス、教科書1 第1章 pp. 1-14
ニューラルネットワーク	2	ニューロン 教科書1 第5章 pp. 48-57 神経回路と脳 教科書1 第6章 pp. 59-69
	2	ニューロコンピューティング 教科書1 第7章 pp. 70-80 ニューロ情報処理 参考書1 第3章 pp. 25-53
	2	応用(誤差逆伝搬法、パーセプトロン、ホップフィールドモデル、ボルツマンマシン)
遺伝的アルゴリズム	2	遺伝子と進化 教科書1 第13章 pp. 142-152 原理と流れ 参考書2 第5章 pp. 93-111
	2	応用 参考書2 第5章 pp. 143-160
学習アルゴリズム	4	深層学習など
プログラム課題	14	ホップフィールドモデル、遺伝的アルゴリズム、深層学習の何れかの課題を行う。

【授業時間外の学習】

【事前学習】 前もって与えるアルゴリズムについて学習・理解し、プレゼン資料を作成する。

【事後学習】 アルゴリズムの実装や関連研究のサーベイを行う。

【履修上の注意点】

輪講形式での授業であるので、事前準備等をしっかりとし、各々発表する内容についてはしっかりと理解しておくこと。

【成績評価の方法】

1. 講義に対する取り組み(輪講発表80%)および、プログラム課題(20%)により評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 アルゴリズム論、人工知能、応用情報工学

【教科書等】 『生体情報工学』 赤澤堅造(東京電機大学出版局)、『脳の計算機構』 銅谷賢治ほか(朝倉書店)

【参考書】 『ソフトコンピューティング』 岩田 彰(オーム社)

『ニューロ・ファジィ・遺伝的アルゴリズム』 萩原将文(産業図書)

【授業科目名】 環境分析化学 Environmental Analytical Chemistry

【学年・専攻】 2年 応用化学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 伊藤 和男

【授業概要】

環境分析化学について基礎理論から実際の現場での分析法まで、広く学ぶ。

【授業の進め方】

教科書を基本にして解説し、演習問題で、知識の定着をはかる。

【科目の達成目標】

1. 環境分析化学の基礎理論を理解する。
2. 環境分析の実践的な手法を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
ガイダンス、イントロダクション	2	環境分析化学とは。
大気環境の分析	4	温室効果ガス、酸性ガス、オキシダント等
水環境の分析	4	海水および陸水、水質分析、海洋環境保全等
土壌環境の分析	4	土壌中重金属、有機汚染物質、ダイオキシン等
生活環境の分析	2	食環境および住環境
生命環境の分析	2	感染症、バイオ分析
環境放射能の分析	2	放射能の単位、測定法の実際
化学平衡	4	酸化・還元滴定、沈殿滴定、分配平衡、固相抽出等
光分析法	4	I C P分析、I C P質量分析、蛍光X線分析等
法律・国際規格	2	環境基本法、国際規格

【授業時間外の学習】

【事前学習】 授業範囲を予習する。

【事後学習】 教科書の内容について必ず復習を行うこと。授業中に割愛した項目については各自で読み理解しておくこと。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 試験60%、演習問題の取り組み40%の割合で総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 環境科学、分析化学Ⅰ、Ⅱ

【教科書等】 これからの環境分析化学入門 改訂第2版、小熊幸一他編著、講談社

【参考書】 環境分析化学、合原 眞他、三共出版

【授業科目名】 化学反応論 Theory of Chemical Reactions

【学年・専攻】 2年 応用化学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 北野 健一

【授業概要】

多数の要因が複雑に影響しあった結果である化学反応を理解するためには、反応の進行速度を解析する必要がある。本講義では反応速度論における速度式の取扱いや、速度定数を支配する因子などを解説し、化学反応の速度と機構との関係について学ぶ。

【授業の進め方】

教科書とプリントで講義を行う。さらに各項目ごとに理解を深めるための演習を取り入れることにより、理解度の確認を行う。

【科目の達成目標】

1. 反応速度論における主な速度式について説明することができる。
2. 速度定数を支配する主な因子について説明し、具体的に速度定数を計算することができる。
3. 化学反応の速度と機構の関係について説明することができる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
導入	2	授業の概要と進め方、授業の目標、評価方法の説明など
化学反応論の基礎	2	反応速度式、反応次数、速度定数、半減期
化学反応の解析	6	二次反応の解析、逐次反応の解析、可逆反応の解析
化学反応論の理論	12	気体分子運動論、反応エネルギー論、遷移状態理論、同位体効果
反応解析の実際	6	触媒反応の解析、溶液反応の解析、固体反応の解析
実験	2	振動反応

【授業時間外の学習】

【事前学習】 反応速度の基礎について、しっかり復習しておくこと。毎週授業の終わりに、次回学習する内容について課題を提示する。その課題に対して、あらかじめ教科書等を読み、その内容をノート等にまとめること。

【事後学習】 授業ノートを用いて必ず復習を行うこと。演習については、解き方を必ず身につけておくこと。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 達成目標ごとに、定期試験（40%）、演習課題および毎週の授業への準備状況（こちらから提示する課題に対して、あらかじめ教科書等を読み、その内容を課題にまとめる）（60%）により評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 物理化学I、物理化学II、物理化学特論

【教科書等】 『数学いらずの化学反応論—反応速度の基本概念を理解するために』 齋藤勝裕（化学同人）

【参考書】 『はじめての化学反応論』 土屋荘次（岩波書店）、『反応速度論—化学を新しく理解するためのエッセンス』 齋藤勝裕（三共出版）、『反応速度論』 真船文隆・廣川淳（裳華房）

【授業科目名】 化学熱力学 Chemical Thermodynamics

【学年・専攻】 2年 応用化学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 倉橋 健介

【授業概要】

熱力学は物質内部のエネルギー状態やそれらエネルギーの移動・変換について取り扱うもので、化学的な過程を解析する上で基板となる重要な学問領域である。本講義では気体分子運動論、内部エネルギー、エントロピー、自由エネルギー、相平衡、化学平衡といった熱力学の諸法則について、講義と演習・発表形式で学習する。

【授業の進め方】

講義は必要に応じてプリントを配布し、内容理解のために演習を行う。
中間試験を実施し、成績評価に反映させる。

【科目の達成目標】

1. 熱力学に関する基本的な用語や概念を理解する。
2. 熱力学に関する数式の意味を理解し、その扱い方を修得する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
気体分子運動論	4	状態量、気体の状態方程式、気体分子運動論
熱力学第一法則	4	熱容量、いろいろな熱力学的過程、熱力学第一法則
熱化学	2	エンタルピー、ヘスの法則、標準生成エンタルピー
エントロピー	4	熱機関、熱力学第二法則、熱力学第三法則、標準エントロピー
中間試験	2	
自由エネルギー	4	ギブズエネルギー、標準生成ギブズエネルギー
相平衡	4	相図、化学ポテンシャル、相律
束一的性質	2	沸点上昇、凝固点降下、浸透圧
化学平衡	4	平衡定数、電池

【授業時間外の学習】

熱力学の基礎についてあらかじめ復習しておくこと。
授業中に課題について、提出指定日までにレポートにまとめ提出すること。

【履修上の注意点】

関数電卓を使用するため準備すること。

【成績評価の方法】

1. 試験 (50%)、課題 (50%) を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 応用物理化学

【教科書等】 指定しない。必要に応じてプリントを配布する。

【参考書】 『基本化学熱力学』 蒲池幹治 (三共出版)、『演習で学ぶ化学熱力学』 中田宗隆 (裳華房)、『物理化学演習 I』 高橋博彰 (東京化学同人)

【授業科目名】 水環境工学 Environmental Water Engineering

【学年・専攻】 2年 土木工学コース

【授業期間】 前期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 大谷 壮介

【授業概要】

河川や湖沼など、各水域に適した水環境を保全していくために、自然の浄化機構を利用した水質保全、および水質浄化技術を体系的に学び、必要に応じた対策技術を選定し、設計する能力を養う。

【授業の進め方】

講義では、教科書の内容に加え、水環境システム解析に関する内容を学習する。そして、課題や演習により自ら考え、解析・設計する力を養う。

【科目の達成目標】

1. 技術が社会や自然に及ぼす影響・責任を理解するとともに、人々の幸福で快適な生活を保障し、かつ良好な環境を保全・創出するために何が必要かを考える能力を習得する。
2. 最新の水環境の修復技術や森林から河川、港湾などを流域で捉えた物質循環を理解し、他者に説明できる能力を習得する。
3. 自主的・継続的な資料の収集法や問題発見の方法を学び、環境保全・創出のための工学システムを修得する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
水環境汚染概論	6	水循環と水環境汚染のメカニズムとその影響を概観するとともに、汚染物質の特性および発生源について考察する
流域の水環境	8	流域単位で水環境に排出された物質がどのように広がり、自然環境や生物に対する影響について学ぶ
閉鎖性水域の水環境	10	湖沼や内湾などの閉鎖性水域での水環境について、その問題点について学び、その防止法について考察する
今後の水環境問題	6	これからの水環境の関する保全・創出について学ぶ

【授業時間外の学習】

事前学習: 水理学や環境衛生工学の内容について、本科の内容を復習しておくこと。

事後学習: 授業の内容を復習して理解し、その上でレポートに取り組むこと。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 達成目標について試験またはレポートで評価する
2. 100点法で評価し、60点以上を合格とする

【関連科目】 環境衛生工学

【教科書等】

【参考書】

【授業科目名】地盤工学 Geotechnical Engineering

【学年・専攻】2年 土木工学コース

【授業期間】前期

【単位数】2単位 選択

【達成目標】C-1

【授業形態】講義

【分野】専門コース

【担当教員】新納 格

【授業概要】

本科で学習した土と地盤に関する知識を基礎に、地盤構造物の設計施工法の基礎を習得する。

※実務経験との関係

本科目は技術士（土質及び基礎、建設環境、総合技術監理）を有し、建設コンサルタントとして実務経験のある教員が、その経験を踏まえて、地盤工学についての授業を行う科目である。

【授業の進め方】

プリントおよび本科の土質環境工学ⅠおよびⅡで使用した教科書と問題集を使用する。

【科目の達成目標】

1. 地質や地盤特性と設計・施工法との関係を理解する。
2. 地盤構造物の設計・施工法の基礎を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
地盤情報と設計施工法の関係	10	地質や地盤特性と設計・施工法の関係
地盤構造物と設計施工法の関係	20	地盤定数判定法、地盤構造物ごとの設計法、性能設計

【授業時間外の学習】

事前学習：土質力学の基礎を復習しておくこと

事後学習；自宅学習を指示した部分は参考書などを参考に理解しておく。

【履修上の注意点】

オンラインまたは集中講義となる場合がある。

【成績評価の方法】

1. 達成目標について試験またはレポートで評価する。
2. 100点法で評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】土質環境工学Ⅰ、土質環境工学Ⅱ、水・土質環境実験、防災工学

【教科書等】プリントおよび本科の土質環境工学ⅠおよびⅡで使用した教科書と問題集

【参考書】地盤工学会編：地盤工学における性能設計入門、丸善出版。地盤工学会編：新編 土と基礎の設計計算演習。常田、新納ほか：理解を深める土質力学320問、理工図書。

【授業科目名】 コンクリート構造学 Concrete Structural Engineering

【学年・専攻】 2年 土木工学コース

【授業期間】 後期

【単位数】 2単位 選択

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 専門コース

【担当教員】 北村 幸定

【授業概要】

土木および建築構造物を構築する主材料であるコンクリートについて、コンクリート構造物の長所・短所ならびに設計方法について概説する。そしてPC鋼材で補強したプレストレストコンクリート、耐久性・使用性に関する照査について学習する。また、コンクリート構造物の非破壊検査や診断方法について学ぶとともに、経年による鉄筋コンクリート構造物の劣化に対する維持管理について学習する。

【授業の進め方】

講義は配布プリントを使用して行う。講義ごとにテーマについて説明した後で、演習を実施し、レポートを課す。

【科目の達成目標】

- 1 コンクリート構造物の長所・短所や設計手法について理解する。
- 2 プレストレストコンクリートの概要および設計について理解する。
- 3 ひび割れなどの耐久性、変位・変形などの使用性の照査方法を理解する。
- 4 コンクリート構造物の維持管理を理解する。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
概論	4	コンクリート構造物の長所・短所、鋼構造物等との違い
設計	4	コンクリート構造物の設計方法
プレストレストコンクリート	4	プレストレストコンクリートの概要および設計
診断①	4	ひび割れなどの耐久性に関する照査
診断②	4	変位、変形などの使用性の照査
検査	4	コンクリートの破壊検査・非破壊検査や診断方法
維持管理	6	コンクリート構造物の維持管理方法

【授業時間外の学習】

建設材料、材料実験、RC工学、鋼構造学に関する基本的な事項の復習。
授業で説明した課題に対する報告書の提出。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

- 1 講義で課した課題の達成度評価を100%とし、講義への取り組みや理解に至る過程を総合して評価する
- 2 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 建設材料、材料実験、RC工学、鋼構造学

【教科書等】 配布プリント

【参考書】 関連科目で使用した教科書