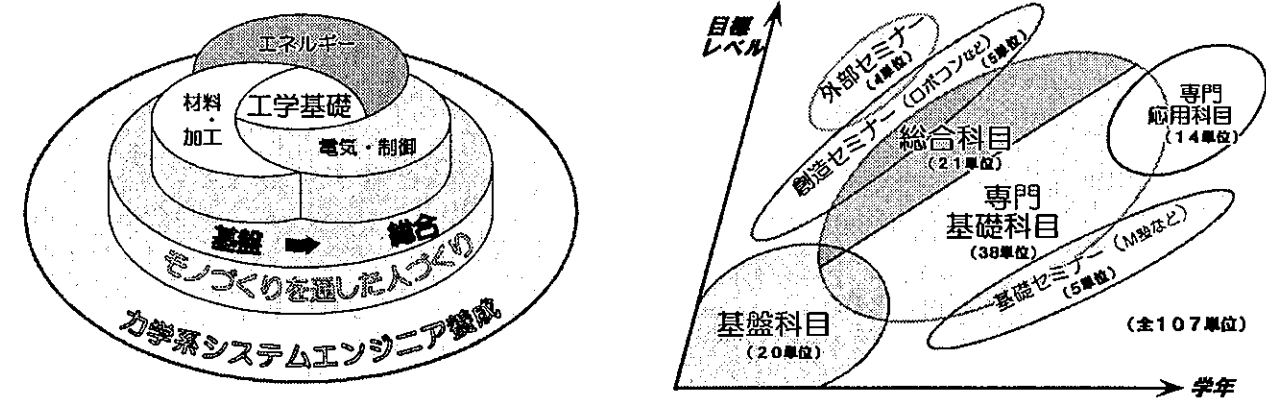


# 機械電気工学科の教育方針とカリキュラム

## 基本方針

- モノづくりの基盤となる**機械工学**を基本としつつ、電気・電子・制御・情報通信等の複合的分野への**対応力**を視野におき、**力学的素養の育成**につとめる。
- モノづくりに積極的に取り組める人材育成のため、実習・実験・設計等の**総合科目**を重視して、技術と人間性を絡めた**モノづくりを通した人づくり**をめざす。



## 【機械電気工学科のカリキュラム】



# 機械電気工学科 専門科目 系統図

(シラバス掲載ページ案内)

下の表は、機械電気工学科 専門科目の系統(分野)と学年進行(流れ)を示したものです。  
 ○ 工学基礎は、専門工学の基礎となる科目で、一般科目ともつながりの強い科目です。  
 ① 材料加工分野では、モノづくりのための材料や加工法、あるいはその強度計算などを学びます。  
 ② エネルギー分野では、熱や流体からエネルギーを効率的に取り出す方法や使い方を学びます。  
 ③ 制御分野では、ロボットに代表される、機械や機器の正確なコントロールの方法を学びます。  
 ④ 電気電子分野では、電気や電子の基本から回路設計まで、基本的な知識と実際を学びます。  
 ⑤ 複合分野では、地球環境や現代社会の動向に対応した、複合的な技術内容を学びます。  
 ☆ 以上の各分野の知識や技術を合わせて、「モノづくり」に結び付けていくのが総合科目です。

	1年	2年	3年	4年	5年
工学基礎	工学入門 M-4 情報基礎 M-5 製図基礎 M-6 ものづくり実習 M-7	工学の基礎 M-8 情報基礎 M-9 製図基礎 M-10 ものづくり実習 M-11 専門基礎セミナー M-54	工業力学 M-12 応用情報処理 M-13	応用数学 M-19 応用情報処理 M-20	数理解析 M-31 応用物理 M-32 技術英語 M-33
材料加工				機械工作学 M-21 マテリアル学 M-22 材料力学 M-23	精密加工 M-41 構造計算力学 M-42 塑性加工 M-43
エネルギー 熱流体				熱力学 M-24 流体力学 M-25 機械力学 M-26	熱機関 M-44 熱流体現象論 M-34 流体機械 M-45
制御					制御工学 M-35 シーケンス制御 M-46 コンピュータ計測 M-47
電気電子			電気電子回路 M-15	電気電子回路 M-27	電磁気工学 M-36 回路設計 M-49
複合					ロボット工学 M-50 コンピュータネットワーク M-51 バイオメカニクス M-52 リサイクル工学 M-53
総合科目			設計製図 M-16 機械電気総合実習 M-17 機械電気工学実験 M-18 創造セミナー M-55 専門特別セミナー M-56	設計製図 M-28 機械電気総合実習 M-29 機械電気工学実験 M-30 創造セミナー M-55 専門特別セミナー M-56	総合設計 M-37, M-38 生産システム M-40 課題研究 M-39 創造セミナー M-55 専門特別セミナー M-56
科目数	5	6	10	15	25

(各科目右下の M-00 がシラバス掲載ページ)

カリキュラムでは、各学年の目標を次のように設定しています。

- 1,2年では、製図・実習・情報処理などを体験しながら、モノづくりの基本感覚を養う。
- 3年では、基礎科目を理解し、実験などを体験しながら、専門のための基礎力を身につける。
- 4年では、各分野の骨格となる専門内容を把握し、総合実習などで統合する力を養う。
- 5年では、多様な専門の中から自分の進路を見極め、課題研究などを通じ、実戦力を培う。

# H16年度 機械電気工学科 カリキュラム表 と 担当教官

区分1	区分2 (細目)	授業科目名	単位数	1年	2年	3年	4年	5年	科目担当	
必修科目	基礎	工学入門	2	2					縄田・河崎	
		工学の基礎	2		2				古閑	
		情報基礎	4	2	2				開・井山/開	
		製図基礎	4	2	2				河崎・井山/豊浦・田中裕・山下	
		ものづくり実習	8	4	4				古閑・豊浦・田中裕・田中裕・井山・村山・山下	
		(開設単位小計)		20	10	10	0	0	0	
	専門基礎科目	材料	応用数学	2					2	田中禎・小田
			数理解析	2					2	小田
			工業力学	2			2			田中禎
			応用物理	2					2	毛利
			応用情報処理	4			2	2		古閑/宮本
			技術英語	2					2	縄田・福田・小田・古嶋
			機械工作学	2					2	坂本
			マテリアル学	2					2	坂本
			材料力学	4			2			河崎/福田
			熱力学	2					2	縄田
			流体力学	2					2	宮本
			熱流体現象論	2					2	縄田・田中禎
機械力学			2					2	田中裕・宮本	
制御工学	2					2	開			
電気電子回路	4			2	2		入江/毛利			
電磁気工学	2					2	小田・村山			
	(開設単位小計)		38	0	0	8	18	12		
総合科目	設計	設計製図Ⅱ	4			2	2		福田・豊浦/河崎・田中禎	
	総合設計	3					3	豊浦・坂本		
	実習	機械電気総合実習	4			2	2		福田・村山/福田・宮本 ほか	
	実験	機械電気工学実験	4			2	2		福田・田中裕/福田・田中裕 ほか	
	総合	課題研究	6					6	福田・開 ほか	
	(開設単位小計)		21	0	0	6	6	9		
必修単位合計			79	10	10	14	24	21		
選択科目	総合材料	生産システム	1					1	坂本	
		精密加工	1					1	豊浦	
		構造計算力学	1					1	河崎・田中裕	
		塑性加工	1					1	福田	
		熱機関	1					1	古嶋	
		流体機械	1					1	田中禎	
		シーケンス制御	1					1	開	
		コンピュータ計測	1					1	開	
		電気電子デバイス	1					1	毛利	
		回路設計	1					1	入江	
		ロボット工学	1					1	入江	
		コンピュータネットワーク	1					1	小田	
		バイオメカニクス	1					1	河崎	
リサイクル工学	1					1	坂本・井山			
	(開設単位小計)		14	0	0	0	0	14		
特別選択科目	基礎創造外部	専門基礎セミナー	5						福田・井山 ほか	
		創造セミナー	5						福田・井山 ほか	
		専門特別セミナー	4						福田・縄田 ほか	
		(開設単位小計)	14	1	2	3	4	4	(*各学年は参考単位数)	
選択単位合計			28	1	2	3	4	18	(*各学年は参考単位数)	
開設単位計			107	11	12	17	28	39	(*参考単位数:特別選択を含む)	
基礎履修可能単位			86	10	10	14	24	28	*特別選択を除く履修可能単位	
(進級基準単位)				10	10	16	25	27	(*参考数:基礎履修+特別選択)	

【授業科目名】 工学入門  
Introduction to Engineering

【対象クラス】 機械電気工学科 1年

【科目区分】 基盤科目・必修

(教育目標との対応：A, B)

【授業形式・単位数】 講義・演習・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】 縄田 豊 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 2F 熱工学実験室

E-mail : nawata@as.yatsushiro-nct.ac.jp

河崎 功三 (機械電気工学科)

(研究室) 研究棟 1F 河崎教官室

E-mail : kawasaki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

他学科教官

【科目概要】

本科目は「機械電気工学科の教育目的、目標等の説明」「初年次 PBL」(PBL: Project-Based Learning「創成科目」)「他学科の内容紹介」で構成される。初年次 PBL では、具体的な課題実現に取り組む。そして課題の探求・解決のプロセスを体験し、今後の学習方法が「例題解答」でなく「問題の発見と解決」を指向することを認識させる。

【授業方針・学習目標】

本科目は、中学校の勉強から高専への勉強の橋渡しの役目を目的としている。機械や電気工学への興味を持たせ、その役割を認識させることで、5ヶ年間の勉学に意欲を持って取り組むための動機づけを図るのである。

(具体的な目標項目)

1. 機械電気工学科の教育目的、学習・教育目標を理解することができる。
2. 現在繁栄している技術は歴史的必然性がある生まれ、多くの技術者によって改良がなされて現在の形を成していることを理解することができる。
3. 自動車の仕組みの中に、これから学ぼうとしている専門科目である材料力学、流体力学、熱力学、電気工学、制御工学などの知識が隠されていることを理解することができる。
4. 1リットル容器の製作で加工方法、工作の緻密さ、デザインの大切さを理解できる。
5. イグサによる橋の製作で荷重に強い構造物の設計方法、荷重をかけたときの力の流れ、構造物の壊れ方を感覚的に理解できる。

【教科書等】

資料を配布する。

【授業スケジュール】

1. 工学入門ガイダンス
2. 社会や産業構造の変化、工学と技術、工学の分化・細分化と統合化、
3. 機械電気工学科の教育目的、学習・教育目標、教育方法
4. 人間は何を作ってきたか(自動車の歴史Ⅰ)
5. 人間は何を作ってきたか(自動車の歴史Ⅱ)
6. 人間は何を作ってきたか(自動車の歴史Ⅲ)
7. 人間は何を作ってきたか(自動車の仕組み)
8. 人間は何を作ってきたか(飛行機の歴史)
9. 人間は何を作ってきたか(飛行機の仕組み)
10. 機械電気工学科研究室訪問
11. 1リッター容器の製作(全体説明、基礎手法と目的、安全管理、プレゼンテーション技法)
12. 1リッター容器の製作
13. 1リッター容器の製作
14. 1リッター容器の製作
15. 1リッター容器の製作(発表会)
16. いぐさブリッジの製作(全体説明、基礎手法)
17. いぐさブリッジの製作(グループ活動)
18. いぐさブリッジの製作(グループ活動)
19. いぐさブリッジの製作(グループ活動)
20. いぐさブリッジの製作(グループ活動)
21. いぐさブリッジの製作(発表会)
22. コンピュータと現代社会(E科担当)
23. インターネットの歴史(E科担当)
24. 電気・電子計測(波形観測、磁気現象観測、静電気観測など)(E科担当)
25. 橋の種類について(C科担当)
26. 建築のデザイン(C科担当)
27. 地震のはなし(C科担当)
28. 生物と化学分野における発明・発見の歴史1(B科担当)
29. 生物と化学分野における発明・発見の歴史2(B科担当)
30. 生物と化学分野における発明・発見の歴史3(B科担当)

【関連科目】

1, 2年のものづくり実習、製図基礎と関連が深い。

【成績評価】

目標の達成度を次の方法・割合で評価する。レポート 50%、作品の評価 35%、授業への取り組み 15%。ただし、初年次 PBL の評価は、グループ点と個人点の総和で行う。

【学生へのメッセージ】

この高専で、自分の興味をひきつけるなにかを見つけましょう。

【授業科目名】 情報基礎 Computer Literacy

【対象クラス】 機械電気工学科 1年

【科目区分】 基盤科目・必修

(教育目標との対応：B)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】 開 豊・井山 裕文(機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 2F 計測工学実験室

E-mail : hiraki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

(教官室) 専門 A 棟 2F 東側 教官室

E-mail : iyama@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

高専学生として研究や実験を遂行する上で必要となるコンピュータリテラシーとモラルの習得、プログラミングを通しての論理的な考察力の向上を目的として、実習を中心とした授業をおこなう。具体的には、WWW による情報収集、電子メールによるコミュニケーション、Windows、Word 及び Excel の基本的操作方法とポケコンを使つての BASIC プログラミングおよび CAD による紙飛行機の設計、製作を実施する。

【授業方針・学習目標】

教科書や配布プリントを参考にしながら、学生自身が今後の研究や実験で活用できるような実践的コンピュータリテラシーの向上を目指して、実習を主として進めていく。また、ポケコンによる BASIC プログラミングを通して、論理的な考察力とプログラミング能力を高め、2年次以降のさらに高度な情報処理の授業に備える。さらに CAD による紙飛行機の設計、製作をおこない CAD の基本的な使い方を習得する。

(具体的な目標項目)

1. 演習室で実習をおこなうにあたっての遵守事項を守り、ネットワークを利用するにあたってのモラルをもって授業に臨むことができる。
2. インターネットの仕組みを理解し、www による情報収集および電子メールによるコミュニケーションをおこなうことができる。
3. Word および Excel の基本的操作方法を習得し、日本語文章の入力や表計算、図や表を取り入れたレポートの作成ができる。
4. ポケコンによる BASIC プログラミングを通して論理的な考察力やソフトウェア開発能力を育む。
5. CAD による紙飛行機設計、製作により、CAD の基本的操作方法を学ぶ。

【教科書等】

教科書：「初心者のためのパソコンリテラシー」江崎和夫著 共立出版

参考書：「情報技術基礎」情報技術研究会著 綜文館

【授業スケジュール】

1. 遵守事項とモラルについておよびパスワード変更
2. コンピュータと OS の仕組み
3. 日本語入力方法
4. OS の基本的な操作法
5. インターネットの仕組みと WWW
6. www による情報収集
7. 電子メールによるコミュニケーション
8. [中間試験]
9. Word の基本的な操作法
10. Word による文書作成
11. Excel の基本的な操作法
12. Excel の実践的な利用(表計算)
13. Excel の実践的な利用(関数)
14. Word と Excel の連携方法  
[前期末試験]
15. 前期内容の総括・パソコンによるレポート作成
16. ポケコンの仕組みと基本的な操作法
17. ポケコンによる数値計算
18. BASIC プログラミング (INPUT、PRINT)
19. BASIC プログラミング (READ~DATA 文)
20. BASIC プログラミング (IF~THEN 文)
21. BASIC プログラミング (GOSUB~RETURN 文)
22. BASIC プログラミング (DIM 文)
23. [中間試験]
24. BASIC でのオリジナルプログラム作成 1
25. BASIC でのオリジナルプログラム作成 2
26. ポケコンと I/O カードによる演習
27. CAD の基本的な操作法
28. CAD による紙飛行機の設計 1
29. CAD による紙飛行機の設計 2  
[学年末試験]
30. 紙飛行機の製作・飛行

【関連科目】

テキストの文章を読み、それを理解して自分自身で演習ができるような読解力と、数学的な思考能力が土台として必要になるので、一般科目における国語と数学はしっかりと取り組んでもらいたい。CAD の内容は製図基礎とも関連する。

【成績評価】

目標項目 1~3 の内容を達成でき、4 および 5 の内容を 6 割以上理解している者を合格とする。4 回の定期試験の結果を 80%、レポートを 20% として評価をする。再試験は実施しない。

【学生へのメッセージ】

※コンピュータリテラシーを高めるには反復練習による「慣れ」が必須である。

※レポートの提出期限は厳守すること。

※授業の内容で理解できないことがあれば速やかに質問すること。

【授業科目名】 製図基礎 Basic Drawing

【対象クラス】 機械電気工学科 1年

【科目区分】 基盤科目・必修

(教育目標との対応：B)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】 河崎功三・井山裕文 (機械電気工学科)

(教官室) 研究棟 1F

E-mail : kawasaki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

(教官室) 専門 A 棟 2F 東側 教官室

E-mail : iyama@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

機械加工において、作業者に加工依頼するための情報伝達となる設計図は重要なものである。本科目では、機械部品製作の基本となる作図法の基礎を学ぶ。3次元形状の立体的な形状を如何にして平面的な図にするのか、その方法を知っておくことは必須のものである。ここでは JIS (日本工業規格) に基づいた基礎的な製図法について理解することを目的とする。

### 【授業方針・学習目標】

配布プリントの演習問題により立体図 (等角投影法) および第三角法による投影図法を中心に3次元形状を展開して描く方法を学習する。また、教科書を利用してものづくり実習で用いる機械部品等を紹介しながら、JIS による作図法、記号・寸法記入法等について学習する。更に CAD を用いた課題の写図等により、機械部品の作図法を習得する。授業開始には必ずその日の目標および関連する基礎的知識について説明し、各演習・課題に取り組む形式で行う。

### 【具体的な目標項目】

1. 簡単な物体形状を等角投影法により作図することができる。
2. 等角投影法による図面から、第三角法による投影図を描くことができる。
3. JIS に基づく作図法において、尺度、投影図の配置、線の名称・種類、製図記号、寸法記入法を習得する。
4. 寸法公差の種類・数値を教科書の図表により求めることができる。
5. 教科書の課題を正確に写図することができる。
6. 機械部品の CAD による基本的な描き方を習得する。

### 【教科書等】

- ・教科書:「新編 JIS 機械製図 (第3版)」堀幸夫著 森北出版
- ・配布プリント

### 【授業スケジュール】

1. 機械製図について
  2. 立体図の描き方・等角投影法 I
  3. 等角投影法 II
  4. 等角投影法 III
  5. 第三角法投影図について・六面図 I
  6. 六面図 II
  7. 六面図 III
  8. [中間試験]
  9. 答案の返却・解説
  10. 三面図 I
  11. 三面図 II
  12. 等角投影図と第三角法投影図 I
  13. 等角投影図と第三角法投影図 II
  14. 等角投影図と第三角法投影図 III
- [前期末試験]
15. 答案の返却・解説
  16. JIS による機械製図の概要
  17. 図面の配置・作図内容・尺度
  18. 線の名称・種類
  19. 寸法記入・記号について
  20. 写図 I
  21. 写図 II
  22. はめあい・寸法公差について
  23. [中間試験]
  24. CAD の操作方法 I
  25. CAD の操作方法 II
  26. CAD の操作方法 III
  27. CAD の操作方法 IV
  28. CAD による写図 II
  29. CAD による写図 III
- [学年末試験]
30. 答案の返却・解説

### 【関連科目】

情報基礎における CAD 演習、ものづくり実習で利用する図面に関連する。

### 【成績評価】

評価は具体的な目標項目 1~6 についての達成度を目安とし、各項目の 6 割以上の達成者を合格とする。成績は定期試験を 80%、演習課題を 20% と配分して評価する。再試験は実施しない。

### 【学生へのメッセージ】

- \* 課題提出は期限を厳守すること。
- \* 授業の最初に重要な説明を行うので、必ず聞いておくこと。メモも適宜とること。
- \* 理解できないことがあれば速やかに質問すること。

### 【授業科目名】 ものづくり実習

Fabrication Procedures

【対象クラス】 機械電気工学科 1年

【科目区分】 基盤科目・必修

(教育目標との対応：B)

【授業形式・単位数】 実習・4単位

【開講期間・時間数】 通年・200分

【担当教官】 豊浦茂・井山裕文ほか (機械電気工学科)

(教官室) 専門 A 棟 2F 東側 教官室

E-mail : toyoura@as.yatsushiro-nct.ac.jp

iyama@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

本科目では、「ものづくり」に関する基礎的感覚を養うための各種加工技術、製作方法を学習することで、実践的能力を培うための素地づくりを目的とする。各種工作機械や工具を利用して材料が機械部品や製品になっていくまでの工程を体験することで、ものづくりにおける機械電気に関連する加工技術の概要を学習し、他の専門科目を履修することの必要性や科目相互間の理解に役立てる。

### 【授業方針・学習目標】

一班当たり 8~9 人程度で構成し、各テーマをローテーション方式で実施する。テーマごとに与えられた課題を消化しながら、加工技術に関する知識を学習する。テーマの区切りでは提出用のノートにレポートをまとめてもらう。実習の経過と結果を忠実に記録し、結果についての考察を行うことが大切である。

### 【具体的な目標項目】

1. 各種工作機械の基本的構造を知り、その操作方法や加工の条件設定等を学習した内容をまとめる。
2. 金属の切削加工、鋳造、溶接、塑性加工および電子回路の製作技術についてその概要を知る。
3. 製作途中で失敗しても最後までやり遂げる。また、その原因について考察する。
4. 実習中のいろいろな事象を考察する。
5. 各テーマにおいて、グループ毎に作業を行い、協調性・責任感・安全性などにおいて、技術者として望ましい態度や習慣を身につける。

### 【教科書等】

教科書:「機械実習 1・2」嵯峨常生・中西佑二ほか著 実教出版および配布資料

### 【授業スケジュール】

※1 テーマを 5 週で行う。順序はグループのローテーションで変わる。

1. 実習概要・安全について・資料配布
- 2~6. 塑性加工 (鍛造) 担当: 松永 (非常勤)
  - ・けがき針製作
  - ・先切りハンマー製作

7~11. 手仕上げ 担当: 桐谷

- ・けがき作業
- ・センターポンチ製作

12~16. 鋳造・機械加工

担当: 宮本ほか

- ・ボール盤、ねじたて、リーマ作業 (宮本)
- ・鋳型成形 (宮本)
- ・木型製図 (前期: 豊浦・宮本、後期: 井山・宮本)
- ・自由課題の鋳造 (宮本・下田)
- ・フライス盤・形削り盤 (宮本・宮嶋)

17~21. 溶接 担当: 吉田

- ・ガス切断
- ・ガス溶接
- ・アーク溶接

22~26. 電子回路製作・旋盤

担当: 村山ほか

- ・電子回路製作 (前期: 村山、後期: 井山)
- ・旋盤による軸棒製作 (浦本)

27~28. ビデオ鑑賞・講演

29~30. 工場見学

### 【関連科目】

2 年次のものづくり実習、1,2 年次の創造セミナーの基礎となり、3 年次の機械電気総合実習、4 年次の機械工作学、マテリアル学等とも関連し、これらの基礎となる。

### 【成績評価】

- \* レポートおよび製品等を中心に、目標項目 1~5 にしたがって、総合的に合格を判定する。
- \* 評点は、テーマごとの作業過程および実習結果を含め、レポートを中心に 5 段階で評価して、これを平均して決定する。

### 【学生へのメッセージ】

- \* 危険を伴う作業があるので、安全には十分気をつけ、所定の服装にて受講すること。
- \* 実習の目標を十分達成するために、真剣な気持ちと規律ある行動で臨み、自主的に研究する態度で臨むこと。
- \* 必ず予習すること。予習は安全対策にもつながる。
- \* レポートの提出期限は厳守すること。

【授業科目名】工学の基礎  
Engineering Fundamentals

【対象クラス】機械電気工学科 2年

【科目区分】専門基礎科目・必修  
(教育目標との対応：B)

【授業形式・単位数】講義・2単位

【開講期間・時間数】通年・100分

【担当教官】古閑忠夫(機械電気工学科)  
(研究室) 専門A棟2F 古閑教官室  
E-mail: koga@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

機械工学、電気工学はもの作りにおいてのみならず工学全般においてもっとも基本となる大きな柱である。現在身の回りにあるものを思い浮かべても、両分野に関連のないものを探し出すのは困難と言って良い。そこで本科目では、将来両分野に進む学生にとって必要となる基礎的な部分を系統立てて説明する。

【授業方針・学習目標】

授業は前期と後期で「機械系基礎」と「電気系基礎」の2分野に分けて行う。

前期:「機械系基礎」では、機械及び機構を構成する様々な要素について、そのしくみや運動の原理を分かりやすく説明する。特に、機械の機構や運動が、基本的に物理問題、そして最終的には数学問題へと帰着できることを理解してほしい。

後期:「電気系基礎」では電気概念、電磁気学的内容について基礎的な部分をなるべく分かりやすく解説する。特に電気は見えないものを扱うので、物理的な描像がイメージできるように工夫したい。

【具体的な目標項目】

1. 機械の概念をエネルギーの観点から理解する。
2. 機械に働く力とモーメントについて学び、機械の運動する仕組みを理解する。
3. 機械の運動と仕事、動力について理解する。
4. 損失について学び、機械の効率とは何かを知る。
5. 機械材料の強さと使い方について理解する。
6. 電気概念、電圧、電流とは何かを直感的にイメージし、相互の関係を理解する。
7. 複数の素子の接続方式を学び、電気回路とは何かを知る。
8. 電気とエネルギーの関連を理解する。
9. 静電気学、磁界と電流の関係を学ぶ。

【教科書等】

教科書:「新機械設計1」塚田 忠夫他著 実教出版  
「電気基礎1」堀田 栄吉 著 実教出版

【授業スケジュール】

1. 機械のしくみ
2. 機械の設計
3. 機械に働く力とモーメント
4. 重心
5. 機械の運動
6. 仕事と動力
7. 摩擦と機械の効率
8. [中間試験]
9. 試験答案返却と解説、材料の機械的性質
10. 内圧を受ける容器の強さ
11. 溶接継手の強さ
12. 曲げを受ける部材の強さ
13. せん断・ねじりを受ける部材の強さ
14. 部材の破壊  
[前期末試験]
15. 試験答案返却と解説、ねじの種類と用途
16. 直流回路の電圧と電流
17. オームの法則
18. 抵抗の接続、電池の接続
19. 電力と熱エネルギー
20. 電気抵抗
21. 電流の化学作用と電池
22. 電流と磁界1
23. [中間試験]
24. 試験答案返却と解説、電流と磁界2
25. 磁界中の電流に働く力
26. 電磁誘導
27. 電荷と電界1
28. 電荷と電界2
29. コンデンサー  
[学年末試験]
30. 絶電破壊と放電、試験答案返却と解説

【関連科目】

3年次以上の機械電気工学専門科目全ての基礎となる。また、特に関連の深い、3、4年次の工業力学、材料力学、電気電子回路ではより進んだ内容の授業を行うので、このことも意識してほしい。

【成績評価】

評価は、定期試験を6割とし、その他、演習、レポート等の評価等を4割とする。

【学生へのメッセージ】

授業では教科書を中心に進めるので、何より教科書をよく予習してくる。質問や疑問があれば教官室に来ること。

【授業科目名】情報基礎

Computer Literacy

【対象クラス】機械電気工学科 2年

【科目区分】基盤科目・必修  
(教育目標との対応：B)

【授業形式・単位数】講義 演習・2単位

【開講期間・時間数】通年・100分

【担当教官】開 豊(機械電気工学科)  
(研究室) 専門A棟2F 計測工学実験室  
E-mail: hiraki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

1年次の情報リテラシーの修得に引き続いて、現代の工学技術を学んでいく上で必要な、**基本的プログラミング**を通じた**論理的思考力の育成とコンピュータ原理の理解**を目標とする。授業では、Windows上の処理言語として幅広く活用されている Visual Basic (VB)を用いて、基本的なプログラミングの手法を掴み、独力で簡単なプログラムが作成できる力を養う。

【授業方針・学習目標】

前期は、教科書の例題プログラムを参考に、VBの基本命令とその使い方について段階的に学びながら、**プログラミングの基礎**を身につける。後期は、課題のプログラム作成に取り組みながら、**アルゴリズム**を理解し、自力で課題作成に取り組む力を養う。そして、最後には、各自で簡単なテーマを設定して、プログラム作成を行う。

【具体的な目標項目】

1. 基本的な**入力-処理-出力**のプログラムを理解し、簡単な課題についてプログラムが作成できる。
2. **繰返し**や**条件判断**を含んだプログラムが理解でき、簡単な課題についてプログラムが作成できる。
3. VBのCommand ButtonやPictureなど、簡単な**オブジェクト**(コントロール)を利用して、基本的なWindows上の**プログラム**が作成できる。
4. **グラフィックス**や**ファイル**の処理などを通じて、その基盤となる**コンピュータシステムの仕組みや構成**についてイメージをもつ。
5. 自分で設定した課題について、基本的なVBの機能を利用してプログラムを作成し、その内容等を説明できる。

【教科書等】

教科書:「Visual Basic 6.0 中級テクニック編」

河西朝雄 技術評論社

参考書:インターネット上でもVBのいろいろなプログラムが検索できる。参考にしよう。

【授業スケジュール】

1. VBの概要および情報処理センターの利用法
2. 基本文法 (1) **変数と式**
3. " **入力と出力**
4. プログラムの実際(フォームとコントロール)
5. 基本文法 (2) **繰返し**
6. " **条件判断**
7. 課題プログラミング
8. [中間試験]
9. 答案返却・解答および基本文法のまとめ
10. コントロール **Picture**
11. " **Image**
12. " **Timer**
13. その他のコントロール
14. 課題プログラミング  
[前期末試験]
15. 答案返却・解答 および ここまでのまとめ
16. 基本文法 (3) **配列**
17. " **組込み関数**
18. 基本文法 (4) **グラフィックス**
19. "
20. 基本文法 (5) **ファイル**
21. "
22. [中間試験]
23. 答案返却・解答 および ここまでのまとめ
24. グラフィックスの応用
25. "
26. 課題プログラミング
27. "
28. "
29. "  
[学年末試験]
30. 答案返却・解答および1年間のまとめ

【関連科目】

課題では、数学や物理の内容を取り入れたものを扱う。同学年の「工学の基礎」も同じような内容を含むので、共通する部分も多いと思う。また、3年次以降、「応用情報処理」として引き継がれるので、プログラミングの基礎をしっかりと身につけてほしい。

【成績評価】

1~5の目標項目に対応した試験を実施し、基本的にはそれぞれ正解5割以上を合格ラインとする。

評点は、年4回の定期試験の結果を75%、最終課題を含めたレポート等の結果を25%で集計する。

【学生へのメッセージ】

教科書に予め目を通しておき、授業中の解説を聞き要点をメモしていけば、自ずと内容は理解できるはず。プログラミングでは、1) 一行ごとに動作内容を考え、処理の手順をつかむ、2) うまく動かなくても、その原因を考え、根気よく修正(デバッグ)に取り組む。この2つが上達のポイントです。

【授業科目名】 製図基礎 Basic Drawing

【対象クラス】 機械電気工学科 2年

【科目区分】 基盤科目・必修

(教育目標との対応：B)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】 田中 裕一 (機械電気工学科)

(教官室) 専門 A 棟 2F 東側 教官室

E-mail: tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

山下 徹 (機械電気工学科)

(教官室) 専門 A 棟 2F 東側 教官室

E-mail: yamasita@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

ものづくりに必要なコミュニケーションの道具となる製図法について学ぶ。1年での製図基礎に引き続き、対象物の3次元的把握とその表現能力を確かなものとしながら、日本工業規格(JIS)を参考に、機械図面に使用する線の種類、記号、配置などの基本的内容を学ぶ。また2次元および3次元CADを利用した製図を行う。

### 【授業方針・学習目標】

授業は教室と情報処理センター演習室で行う。前半は、対象物の3次元的把握とその表現能力をより確かなものとするために、テクニカルイラストレーションを学ぶ。等測投影図(等角投影図)や等測図(等角図)の描き方の基礎を習得する。後半は、機械図面のよみ方・かき方を学ぶ。CADを使った写図や設計製図を行い、機械製図の基礎を習得する。

### 【具体的な目標項目】

1. 簡単な対象物を等測投影図(等角投影図)、等測図(等角図)で描くことができる。
2. 寸法など、機械図面のよみ方・かき方の基礎を修得する。
3. 2次元および3次元CADを用いて設計製図ができる。
4. ボルト・ナット、軸、歯車などの簡単な機械要素の設計ができ、CADで図面を描ける。

### 【教科書等】

教科書:「新編 JIS 機械製図(第3版)」

堀幸夫著 森北出版

参考書:「実践 テクニカルイラストレーション—第2版—」

永山嘉昭他著 日刊工業新聞社

参考書:「わかりやすい 機械図面のまとめ方」

小町弘著 オーム社

参考書:「絵とき 機械図面のよみ方・かき方」

小町弘著 オーム社

### 【授業スケジュール】

1. 一年間の授業で習得して欲しいこと
2. テクニカルイラストレーションとは
3. 直線・円の投影、楕円
4. 等測投影図(等角投影図) I
5. 等測投影図(等角投影図) II
7. 等測投影図(等角投影図) III
8. 等測図(等角図)
9. 箱詰法
10. 座標法(オフセット法)
11. 中心線法
12. 3次元CAD演習 I
13. 3次元CAD演習 II
14. 3次元CAD演習 III
15. 3次元CAD演習 IV
16. 機械図面のよみ方・かき方の基礎知識 I
17. 機械図面のよみ方・かき方の基礎知識 II
18. アイボルトの設計製図 I
19. アイボルトの設計製図 II
20. ボルト・ナットの写図 I
21. ボルト・ナットの写図 II
22. ボルト・ナットの写図 III
23. 軸・軸継手の写図 I
24. 軸・軸継手の写図 II
25. 軸・軸継手の写図 III
26. 平歯車の設計製図 I
27. 平歯車の設計製図 II
28. 平歯車の設計製図 III
29. 平歯車の設計製図 IV
30. その他の機械要素の写図

### 【関連科目】

1年次の工学入門、1,2年次のものづくり実習、情報基礎などとの関連が深いことを意識して欲しい。

### 【成績評価】

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~4の達成者を合格ラインとする。
- \* 課題および時々実施する小テストにより評価する。期日までに全ての課題を提出することで60点とする。それ以上の点数については、各課題の分量に応じてそれぞれ満点を定め、相対的に傾斜配点して、評点として加算していく。

### 【学生へのメッセージ】

- \* 全ての課題を提出すること。
- \* 締切を守ること。
- \* 根気が必要です。じっくりと時間をかけて取り組みましょう。

【授業科目名】 ものづくり実習

Fabrication Procedures

【対象クラス】 機械電気工学科 2年

【科目区分】 基盤科目・必修

(教育目標との対応：B)

【授業形式・単位数】 実習・4単位

【開講期間・時間数】 通年・200分

【担当教官】 田中 裕一 ほか (機械電気工学科)

(教官室) 専門 A 棟 2F 東側 教官室

E-mail: tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

ものをつくりだす基礎的感覚を掴むことを目的として、いくつかの道具類あるいは機械部品・電気電子部品を体験的に製作する。1年のものづくり実習に引き続き、ものづくり実践力へのステップとして、まず様々な加工プロセスを使って機械の要素となる部品を製作し、その後、その組立て、あるいはポケットコンピュータによるモータやセンサーの制御の基礎まで体験する。また、各人が製作した一つの製品を実際に動かし評価することで、総合的なものづくりのイメージを体得する。

### 【授業方針・学習目標】

一班当たり6~8人で構成し、各実習テーマをローテーション方式で実施する。各テーマの区切りではB5ノートにレポートをまとめてもらう。実習の経過と結果を忠実に記録するとともに、結果についての考察と感想を加えることが大切である。

### 【具体的な目標項目】

1. ものをつくりだす基礎的感覚を掴む。
2. 工作法や機器の操作などの技能的体験を行う。
3. 技術の科学的根拠である理論の実証・考察を行う。
4. 実習中のいろいろな事象を科学的に考察する。
5. 各個人が同じ作業をする場合や、数人ないしクラス全体がグループとして作業する。協調・責任・勤労など技術者として望ましい態度や習慣を身につける。
6. 個々に学習した技術を応用できる。

### 【教科書等】

教科書:「機械実習1・2」 嵯峨常生・中西佑二著 実教出版

### 【授業スケジュール】

※実習テーマの順序は、班によって異なる。

1. 鋳鉄溶解(手仕上げ、旋盤用の軸受)
- 2~4. 蒸気機関車(以下、SL)部品製作  
シャーシ、火室わく、プレート、フライホイール  
(古閑、福山)

5~7. SL シリンダ・軸受加工

蒸気機関車シリンダ加工、けがき作業(軸受加工)  
(桐谷)

8~10. SL ボイラ・ねじ加工

ねじ加工、軸受加工  
(浦本)

11~13. シーケンス・ポケコン実習

シーケンストレーナキット、ポケコンI/Oの基礎  
(前期:田中裕一、後期:宮嶋)

14~16. マインドストーム実習

(前期:田中裕一、後期:山下、通年:下田)

17~19. 溶接加工

TIG溶接、炭酸ガス溶接、抵抗溶接、ロウ付け  
(吉田)

20~22. NC精密加工

マシニングセンタ、ワイヤカット放電加工  
(宮本)

23. SL部品製作(予備)

(主に蒸気機関車作成関係者)

24. SL組立

(主に蒸気機関車作成関係者)

※25~29週は主に実習工場技官

25. 軸受加工(浦本)

26. フライス盤加工(福山)

27. 模型製作(ポンポン船)(吉田)

28. 研削盤加工(桐谷)

29. CNC旋盤(宮本)

30. 学外見学あるいはビデオ鑑賞

(田中裕一ほか)

### 【関連科目】

1年次の工学入門、1,2年次の製図基礎、情報基礎などとの関連が深いことを意識して欲しい。

### 【成績評価】

- \* 実習を行い、期日までにレポートを提出したものを60点とする。それ以上の点数については、製品、レポートおよび実習態度によって、具体的な目標項目1~5を評価し、総合的に評価する。
- \* レポートは、製品および実習態度も含めて、その内容を5段階で評価する。各テーマの評点を平均して、この科目の総合評点とする。

### 【学生へのメッセージ】

- \* 最も注意して欲しいのは災害防止である。実習の目標を十分達成するために以下の点を心がけること。
  - ・真剣な気持ちと規律ある行動で臨むこと。
  - ・自主的に研究する態度で臨むこと。
  - ・必ず予習すること。

【授業科目名】 工業力学 Engineering Dynamics  
【対象クラス】 機械電気工学科 3年  
【科目区分】 専門基礎科目・必修  
(教育目標との対応: B-1)  
【授業形式・単位数】 講義・2単位  
【開講期間・時間数】 通年・100分  
【担当教官】 田中 禎一 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門A棟 3F  
E-mail: t-tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

工業製品に作用する力の大きさやその運動状態を知ることはその製品の強度や性能を決める上で基本的な要件である。工業力学はそれらを知るための科目である。授業では製品に作用する力や運動の状態を数量的に求めることを行い、その作業を通じてそれらの性質を理解することを目的とする。

#### 【授業方針・学習目標】

下に示す分野に分け各項目の説明を行い、実際に問題を解き、定理や公式の理解を深める。特に問題を解くことを重視する。

#### 【具体的な目標項目】

1. 力、モーメント、仕事、エネルギーといったなじみの深い概念について理解できる。
2. 力のつり合いなどの法則から製品(物体)に力やモーメントが作用したとき、各部に働く力やモーメントを推察できる。
3. 製品各部に働く力やモーメントにより、製品はいろいろな運動をする。製品の運動を求めるための運動方程式をたて、その解を求めることができる。
4. 運動量保存の法則やエネルギー保存の法則を理解できる。また、これらの法則と運動方程式との関係を捉えることができる。
5. 上記の運動方程式や法則を用いて、実際の機械の運動を求めることができる。

#### 【教科書等】

教科書:「工業力学入門」伊藤勝悦著 森北出版  
参考書:「工業力学」鈴木 幸三著 コロナ社

#### 【授業スケジュール】

1. 力の定義、力の単位
2. 力の合成、分解
3. 力のモーメント
4. 力のつり合いとは
5. 力のつり合いの条件
6. トラス

7. 連続体の重心
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、重心の計算
10. 穴のあいている物体の重心
11. 直線運動の変位、速度、加速度
12. 落体の運動
13. 等加速運動
14. 平面運動の速度と速度成分  
[前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説、接線方向加速度と法線方向加速度
16. 円運動
17. 運動方程式
18. 重力場にある物体の運動方程式
19. 向心力と遠心力
20. 剛体の回転運動と慣性モーメント
21. 慣性モーメントの計算
22. 角運動方程式
23. [中間試験]
24. 試験答案の返却と解説、仕事、エネルギー
25. エネルギー保存の法則
26. 動力
27. 静止摩擦と運動摩擦
28. 摩擦角
29. 振動体の微分方程式とその解  
[学年末試験]
30. 試験答案の返却と解説

#### 【関連科目】

2年次の物理、4年次の機械力学、応用物理学などとの関連が深いことも意識してほしい。また運動方程式の解法等には3年次の数学等が必要である。

#### 【成績評価】

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~5の達成者を合格ラインとする。
- \* 評価点は、4回の定期試験の結果を各20%ずつ計80%程度とし、その他に授業中の演習問題の実行による提出レポートの評価を20%程度加える。

#### 【学生へのメッセージ】

- \* 公式を暗記してもその本当の意味は理解できない。理解するためには、実際に練習問題を解いてみる必要がある。また、練習問題を解くことは公式の理解を促すと同時に、自信となるので、一問でも多く解くことをすすめる。
- \* 質問等は随時受付ける。

【授業科目名】 応用情報処理  
Applied Information Processing  
【対象クラス】 機械電気工学科 3年  
【科目区分】 専門基礎科目・必修  
(教育目標との対応: B-3)  
【授業形式・単位数】 講義・2単位  
【開講期間・時間数】 通年・100分  
【担当教官】 古嶋 薫 (機械電気工学科)  
(研究室) 専攻科棟 2F  
E-mail: furusima@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

2年生で学んだ Visual Basic (以下 VB) の理解をさらに深め、基礎的なプログラムを独力で作成できる力を養成する。また、実験レポートや卒業研究の効率的なデータ解析に威力を発揮する表計算ソフト Excel の基本的な使い方について学習する。

#### 【授業方針・学習目標】

前期中間試験までに Excel の基本的な使い方について学習する。3年から始まる機械電気工学実験のレポート作成等に多に役立ててもらいたい。その後、すでに学んだ VB の基礎の上に、より実際のプログラミングの作成技法を学習する。テーマごとに具体的な例題と応用課題を出すので、できるだけ各自独力で取り組んで解答を出してほしい。

#### 【具体的な目標項目】

1. Excel を用いて基本的なデータ整理や解析ができる。また、それらのデータをもとにグラフを作成できる。
2. VB でプログラムを作る上での基本操作(コントロールのフォームへの配置、コードの記述、プログラムの保存・読み込み、プログラムの実行とデバッグ)ができる。
3. プログラムコードを記述するために必要な基本的な VB 文法(変数、データ型、演算子、関数、For 文、IF 文、配列)を理解し、これらの文法に従って基本的なプログラムを作成できる。
4. 数種のソートおよび探索アルゴリズムを理解し、プログラムを作成できる。
5. 数値計算法の基礎を修得し、数学や物理の知識を応用して簡単な問題について数値的に解くプログラムを作成できる。

#### 【教科書等】

教科書:「Visual Basic6.0 中級テクニック編」河西朝雄著 技術評論社  
参考書:「実習 Visual Basic」林直嗣他2名 サイエンス社

#### 【授業スケジュール】

1. 本講義についてのガイダンス

2. Excel の基本操作
3. セルのコピー・移動、相対・絶対参照
4. 関数の使い方
5. 表のデータからグラフをつくる
6. 実用的な関数を使いこなす
7. 総合演習
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説
10. コードの記述の基礎
11. 数値処理関数の基礎
12. プログラムの飛び越しと分岐
13. プログラムの繰り返し
14. 総合演習  
[前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説
16. 配列の処理①
17. 配列の処理②
18. ソートおよび探索アルゴリズム①
19. ソートおよび探索アルゴリズム②
20. 微分・積分①
21. 微分・積分②
22. 総合演習
23. [中間試験]
24. 試験答案の返却と解説
25. 力学シミュレーション(落体の運動)
26. // (摩擦抵抗を受ける運動)
27. // (色々な振動)
28. // (滑車の運動)
29. 総合演習  
[学年末試験]
30. 試験答案の返却と解説

#### 【関連科目】

1、2年次の情報基礎、数学、物理の内容を利用する。4、5年次で学ぶ各種数値計算科目などとの関連が深いことも意識してほしい。

#### 【成績評価】

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~3の達成者を合格ラインとする。
- \* 学年末の総合成績は、4回の定期試験の総合点とする。前期中間 25%、前期末 25%、後期中間 25%、学年末 25%

#### 【学生へのメッセージ】

\* Excel は、3年生からはじまる実験のレポートや卒研のデータ整理に威力を発揮します。社会人になってからも今や必須のアイテムです。将来、必ず役に立ちます。基本的な使い方をしっかりマスターしましょう。Visual Basic では、数学や物理で学んだことを実際にグラフィカルにシミュレーションし、視覚的に表現することで更に理解を深めながらプログラミングの初歩をマスターしよう。

**【授業科目名】 材料力学**

Strength of Materials

**【対象クラス】 機械電気工学科 3年****【科目区分】 専門基礎科目・必修**

(教育目標との対応：C-4)

**【授業形式・単位数】 講義・2単位****【開講期間・時間数】 通年・100分****【担当教官】 河崎 功三 (機械電気工学科)**

(研究室) 共同研究棟 1F

E-mail : kawasaki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

工業材料(金属、プラスチック等)を使用して、機械や電気機器類を設計する際に、製品が壊れないか、安全であるかを前もって知る必要がある。材料力学は力による製品の変形、破壊を解析することにより、安全か否かを評価する科目である。3年生と4年生の2年間で学習する。3年生では材料力学の基礎としての応力、ひずみの概念から始め、引張り、圧縮、ねじり、およびはりの応力、変形の解析方法について学習する。

**【授業方針・学習目標】**

各種の部材を組み合わせて製作する機械や電気機器類を設計する上で、極めて重要となる力(応力)と変形(ひずみ)の解析手法と、製品に生ずる応力とひずみが、どの程度以内なら、安全上問題を生じないかの評価方法を理解することを学習目標とする。

**(具体的な目標項目)**

1. 機械や電気機器類を設計する上で重要な**応力とひずみ**を力学系システムエンジニアの視点から理解できる。
2. 材料に働く力が与えられたとき、**釣合方程式**が導出でき、材料各部分に作用する力を求めることができる。
3. 求められた材料各部分の力から、その部分に作用する**応力の種類**とその**大きさ**を求めることができる。
4. ねじりでは作用するトルクの算出と、そのトルクにより**丸棒**に生ずる**せん断応力**を求めることができる。
5. はりでは**釣合方程式**から、はり内部に生ずる**せん断力と曲げモーメント**を求めることができる。
6. 曲げモーメントが与えられた場合、それを基にはり内部に生ずる**曲げ応力**を算出できる。
7. はりのたわみの**基礎方程式**と各支点の**境界条件**を理解し、**たわみ量**を算出できる。

**【教科書等】**

教科書：「ポイントで学ぶ材料力学」西村尚編著丸善  
参考書：「材料力学要論」ティモシェンコ・ヤング著  
前澤成一郎訳 コロナ社  
「例題で学ぶ材料力学」西村 尚編著 丸善

**【授業スケジュール】**

1. 応力とひずみ
2. 工業用材料の機械的性質
3. 安全率と許容応力
4. 軸荷重を受ける棒
5. 引張り、圧縮の不静定問題
6. 熱応力と残留応力
7. 演習
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、骨組構造
10. 斜断面上に生ずる応力とモーメントの応力円
11. **丸軸のねじり**
12. コイルバネ
13. はり
14. 小テスト、演習  
[前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説、静定ばり
16. はりに加わる**荷重とモーメント**
17. はりの断面に生ずる力とモーメント
18. **せん断力図と曲げモーメント図**
19. 重ね合せの原理
20. 分布荷重、**せん断力、曲げモーメント**の関係
21. **はりの応力**
22. 演習
23. [中間試験]
24. 試験答案の返却と解説、断面二次モーメント
25. はりに作用するせん断応力
26. 曲げモーメントによるはりの**たわみの基礎式**
27. 片持ちばりのたわみ
28. 単純支持ばりのたわみ
29. せん断力によるはりのたわみ  
[学年末試験]
30. 試験答案の返却と解説

**【関連科目】**

3年次の工業力学、4年次の設計製図、5年次の総合設計、構造計算力学、塑性加工等の科目と関連が深い。

**【成績評価】**

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目2~7の達成者を合格ラインとする。
- \* 評価点は、4回の定期試験の結果を90%とし、演習レポートを10%で評価する。
- \* 成績不良者には再試験をすることがある。

**【学生へのメッセージ】**

- \* 教科書を中心に授業を進めるが、適宜演習問題の課題を与えて講義内容の理解を深めるようにする。微分積分など、これまで学んだ数学の基礎をよく理解しておくこと。演習問題を多く解き、基礎式の使用方法を良く理解する。
- \* 質問は随時受ける。

**【授業科目名】 電気電子回路**

Electrical and Electronic Circuits

**【対象クラス】 機械電気工学科 3年****【科目区分】 専門基礎科目・必修**

(教育目標との対応：C-4)

**【授業形式・単位数】 講義・2単位****【開講期間・時間数】 通年・100分****【担当教官】 入江 博樹 (機械電気工学科)**

(研究室) 専門 A 棟 3F 制御工学実験室 (M)

E-mail : irie@as.yatsushiro-nct.ac.jp

http://s-pagein.st.yatsushiro-nct.ac.jp/~irie/

**【科目概要】**

電気電子回路は、メカトロニクスにおける電子回路の基本的な考え方と**半導体素子(電子デバイス)**の特性から、**電子回路を組み立てる手法**を理解するために学習する。

**【授業方針・学習目標】**

授業では、電気という物理現象をできる限り、**数式**を使って表現する。授業は教科書に沿って進めるため、**予習として教科書を一読**して欲しい。授業では演習を交えながら説明をすることできちんとノートを取ることを。復習や確認のために、**章末の演習問題**を宿題とする。授業の進め方で教科書の各章の順番が前後するので予習の際は注意して欲しい。

**(具体的な目標項目)**

1. **マイコンロボット**における**光デバイス回路**の働きを理解する。
2. **抵抗、コイル、コンデンサ**における電流と電圧の関係を**式で表す**ことができる。
3. **電子デバイスと回路記号**の関係を理解している。
4. **ダイオード、トランジスタ**の基本的な性質を説明できる。
5. 10進数から**2進数**や**16進数**に変換できる。
6. **トランジスタ増幅回路**において電流値を計算できる。
7. **TTL IC**を使って、**論理ゲート**を作れる。
8. **OPアンプ回路**の増幅率を**ナレータモデル**で計算できる。

**【教科書等】**

教科書：「機械系の電子回路」高橋晴雄・阪部俊也著  
コロナ社

参考書：「電子回路」押山保常 著 コロナ社

その他には、「電子回路」という名称の専門書全般。

**【授業スケジュール】**

1. 電気の基礎知識(中学までの復習、単位の話)
2. **半導体とデバイス(ダイオード、トランジスタ)**

3. **論理回路、ロジック IC**4. **2進数、16進数、ブール代数**5. **NAND ゲート**6. **JK フリップフロップ**7. **論理ゲートの設計**

8. [中間試験]

9. テストの解答と学習のまとめ

10. **pn 接合デバイス**11. **トランジスタと基本回路**12. **トランジスタの増幅回路**13. **バイアス回路**14. **交流分回路**

[前期末試験]

15. テストの解答と学習のまとめ

16. **増幅回路の解析**17. **デジタル IC**の原理と特性18. **デジタル IC**を使った回路19. **光デバイス**とその種類20. **LED 回路**の駆動回路21. **光デバイス**の入力回路22. **光センサー回路**

23. [中間試験]

24. テストの解答と学習のまとめ

25. **デジタル信号波**26. **CR 回路**の応答(**過渡現象**)27. **ステップ電圧**応答28. **アナログ集積回路(OPアンプ)**29. **OPアンプ**の応用回路

[学年末試験]

30. テストの解答と学習のまとめ

**【関連科目】**

4年：「電気電子回路」。

5年：「回路設計」、「電磁気工学」、「半導体デバイス」、「ロボット工学」。

**【成績評価】**

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~5の達成者を合格ラインとする。
- \* 評価点は、4回の定期試験の結果を80%程度とし、その他に課題レポート等の評価も20%程度加える。
- \* 再試験は実施しない。成績不振者には、中間試験後に補講を実施する。

**【学生へのメッセージ】**

物理現象の中でも、電気は比較的簡単な式で表すことができ、理論と現実が近い関係にあります。授業の際は「機械電気総合実習」や「ものづくり実習」での電気回路の製作体験との関連を思い起こしながら、話を聞いて欲しい。質問は随時受け付けます。放課後はメールの使用もOKです。



**【授業科目名】設計製図 Machine Design Drawing****【対象クラス】** 機械電気工学科 3年**【科目区分】** 総合科目・必修

(教育目標との対応: B-1, C-2)

**【授業形式・単位数】** 講義 演習・2単位**【開講期間・時間数】** 通年・100分**【担当教員】** 福田 泉 (前期), 豊浦 茂 (後期)

(機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 3F 西側 福田教員室

専門 A 棟 2F 西側 豊浦教員室

E-mail : fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

toyoura@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

製図基礎での基本的な図面の書き方・読み方教育に続き、本科目では、実際の製品設計での方法論の理解と修得を目的とする。3年では、前半でさまざまな機械部品のスケッチと機能解析を行わせ、機能を達成するための方法論について学ばせる。後半は実際の製品として簡単な工作器具の設計を取り上げる。

**【授業方針・学習目標】**

前期は、実際の機器(グリッププライヤー、パイプレンチ、仕切り弁、玉形弁、ギアポンプ等)の分解・組立てを通して、機構等についての理解力を深める。また、いくつかの実物品のスケッチをしたのち CAD による課題の製図方法を修得することを目標とする。後期は、機械類としては部品点数も少なく、構造も分かりやすいねじジャッキの設計製図に取り組む。ここでは、各自に設計仕様の課題を与えて、それに対する設計報告書を作成したのち、必要な加筆・修正を指示した後、合格すれば設計報告書にしたがって製図することを目標とする。

**【具体的な目標項目】**

1. 機械機器等の分解・組立てを通して機構等について理解し、空間的にイメージでき、それをスケッチ等の図面に現すことにより第三者に機械類についての情報を伝達できる。
2. 実物品のスケッチをしたのち、それを基にして材料、寸法、精度記号などを含む詳細な機械製図が CAD による作図できる。
3. 与えられた簡単な課題の設計仕様に対して、材料設計、強度設計、機構設計等の設計を行い、設計報告書のかたちにとまとめることができる。
4. 設計報告書の仕様に従い、製品の組立図、部品図などの製図として描くことができる。

**【教科書等】**

教科書: 配布プリント

参考書: 「新編 JIS 機械製図」吉澤武男編著森北出版

**【授業スケジュール】**

1. ガイダンス
2. グリッププライヤー、パイプレンチの機構解析 I
3. グリッププライヤー、パイプレンチの機構解析 II
4. 玉形弁、仕切り弁の分解・組立てとスケッチ I

5. 玉形弁、仕切り弁の分解・組立てとスケッチ II
6. 玉形弁、仕切り弁の分解・組立てとスケッチ III
7. ギアポンプの分解・組立てとスケッチ・写図 I
8. (前期中間試験期間)
9. ギアポンプの分解・組立てとスケッチ・写図 II
10. ギアポンプの分解・組立てとスケッチ・写図 III
11. CAD による課題(ギアポンプ)の製図 I
12. CAD による課題(ギアポンプ)の製図 II
13. CAD による課題(ギアポンプ)の製図 III
14. CAD による課題(ギアポンプ)の製図 IV (前期末試験期間)
15. 課題製図の提出及びチェック
16. 設計製図の概要説明(課題: ねじジャッキ)
17. ねじジャッキの構想
  - (1) 型式の選定 (2) 構造概略と各部の使用材料
18. ねじジャッキ主要部の設計
  - (1) ねじ棒 (2) 歯車の減速比
19. ねじジャッキ各部の設計 I
  - (1) ラムのめねじ部 (2) ハンドル
20. ねじジャッキ各部の設計 II
  - (3) かさ歯車
21. ねじジャッキ各部の設計 III
  - (4) スラスト軸受 (5) ねじ棒の端部
22. 設計報告書の作成、提出及びチェック (後期中間試験)
23. 組立図、部品図の製図 I
24. 組立図、部品図の製図 II
25. 組立図、部品図の製図 III
26. 組立図、部品図の製図 IV
27. 組立図、部品図の製図 V
28. 組立図、部品図の製図 VI (学年末試験期間)
29. 組立図、部品図の製図 VI
30. 設計報告書、組立図及び部品図のチェック

**【関連科目】**

1, 2 年次の製図基礎, 4 年次設計製図, 5 年次総合設計, 課題研究などとの関連が深い。

**【成績評価】**

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目 1~4 の達成者を合格ラインとする。
- \* 課題の図面や設計報告書により評価する。

**【学生へのメッセージ】**

\* 一般生活の中で機械を見たとき、これはどの様に動いているのだろうかとか疑問や興味を持つことが大切である。また、3次元物体からなるモノを正確に図面に表現する能力、逆に図面から3次元のモノを空間的にイメージできる能力を身につけるように心掛けてほしい。

\* 質問は常時受け付ける

**【授業科目名】機械電気総合実習**

Practice of Mechanical and Electrical Engineering

**【対象クラス】** 機械電気工学科 3年**【科目区分】** 総合科目・必修

(教育目標との対応: B-2, C-4, E-1)

**【授業形式・単位数】** 実習・2単位**【開講期間・時間数】** 後期・200分**【担当教員】** 村山 浩一 ほか(機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 3F 西側 教官室

E-mail : murayama@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

1, 2 年で学んだものづくりの体験をさらに具体的な製品加工の観点から見直し、エンジニアとして必要な工作感覚を高めるために、ワンチップマイコンである PIC をメインに、各種の部品要素を組み合わせることでライントレースロボットを製作する。また競技会を実施することで学生間での競争意識と製作へのモチベーションを高め、個々のレベルに合わせて改良を加えてロボットを完成させていくと共に、自分の製作したロボットについてのプレゼンテーションをおこなう。

**【授業方針・学習目標】**

これまでに実習や講義で学んだ体験や知識を基に、8 班に分かれて各指導教官のもと、それぞれ一人一人にライントレースロボットを製作してもらう。さらに競技会を通して改良を加えていき、より高いレベルのロボットを完成させることで、ものづくりにおける一連のプロセスを体験してもらい、実際の部品製作や、製作に関わる技術的な問題の解決などエンジニアとしての必要な感性や工作技術を育成していく。更にレポート作成とプレゼンテーションをおこなうことで、自分の考えや主張を他人に伝える能力の向上を目指す。

**【具体的な目標項目】**

1. 1, 2 年次で学んだ実習や講義の知識を基に、自らが設計から製作、改良をおこなって1つのものを完成させるという一連のプロセスを体験することで、エンジニアとして必要な総合力を向上させる。
2. ライントレースロボットを実現するための構造や手法を検討し、具体的な形として実現していくという「ものづくり」に対する基本的能力がある。
3. センサや電子部品を適切に組み合わせることで、ライントレースロボットの電氣的な部分を製作し、その原理や動作を説明することができる。
4. ワンチップマイコンにおけるプログラミングを通して、論理的な考察力とプログラミング能力を向上させる。
5. 実際の製作や競技会に参加することを通して自身

が製作したロボットの問題点を明らかにし、より高いレベルのロボットに改良していく意欲と開発能力がある。

6. 自身が製作したロボットについての特徴や利点、問題点を把握し、他人へ明確に伝えることのできるレポート作成能力及びプレゼンテーション能力がある。

**【教科書等】**

教科書: ロボット製作に必要な資料を各自に配布する。また、チュートリアル的な電子マニュアルを用意するので活用してほしい。

参考 URL :

<http://s-pagein.st.yatsushiro-nct.ac.jp/~irie/Tutebot3/index.htm>[http://s-pagein.st.yatsushiro-nct.ac.jp/~murayama/3m\\_jissyu/3m\\_jissyu.htm](http://s-pagein.st.yatsushiro-nct.ac.jp/~murayama/3m_jissyu/3m_jissyu.htm)

【授業科目名】 機械電気工学実験  
Experiments in Mechanical and Electrical Engineering

【対象クラス】 機械電気工学科 3年

【科目区分】 総合科目・必修  
(教育目標との対応: B-2, C-3)

【授業形式・単位数】 実験・2単位

【開講期間・時間数】 前期・200分

【担当教官】 福田 泉 (機械電気工学科)  
(教官室) 専門A棟3F 西側 教官室  
E-mail: fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp  
田中 裕一 ほか (機械電気工学科)  
(教官室) 専門A棟2F 東側 教官室  
E-mail: tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

技術者にとっては、机上で原理や理論を学ぶだけでなく、様々な装置を実際に自分の手で動かし、機械の動作やそこで起こる現象での生のデータに触れ、体感的に工学感覚を養っていくことが重要となる。実験はこうした体験を得る絶好の機会であり、ここでは、機械・電気工学分野における基本的な事項について実験することで、実際の工学知識を確認し、理解を深める場とする。

### 【授業方針・学習目標】

実験は講義で学ぶ基礎的事項について、実際に測定、製作あるいは観察することによって体験的に学習することを主な目的としている。一班当り6~7人で構成し、各専門テーマを2週ずつローテーション方式で実施する。各テーマの区切りではレポートを作成する。実験の経過と結果を忠実に記録するとともに、結果についての考察と感想を加えることが大切である。

### 【具体的な目標項目】

1. 講義で学習した数式や現象を実地に体験、確認し、理解を深める。
2. 実験により得られたデータが、予測や計算の結果と完全には一致しないことを知る。
3. モデルで用いた仮定、あるいは数式を誘導する過程で置いた前提条件などが、使用している実験装置において充分実現されていたか、検討の方法を知る。
4. 装置の運転条件が予測式の適用範囲を超えていなかったかどうか検証の仕方を知る。
5. 実験の基礎知識、基礎技術を修得する。
6. 実験データの整理の仕方、それに対する検討と考察の仕方、実験内容を簡潔にまとめる報告書の書き方を学ぶ。
7. 危険を避ける用心深さ、注意深い観察力を身に付け、実験が失敗したときには粘り強く原因を究明する。

### 【教科書等】

教科書: 1週目にプリントを配布、テキストを作成  
参考書: 「機械工学実験」 機械工学実験編集委員会  
東京大学出版会

### 【授業スケジュール】

1. オリエンテーション、テキスト作成  
※実習テーマの順序は、班によって異なる。
- 2~3. 熱工学 (古嶋、内燃機関室)
  - ・ガソリンエンジンの分解・組立て
  - ・ガソリンエンジンの性能試験
- 4~5. 流体工学 (宮本、流体工学実験室)
  - ・ペーンポンプの特性試験
  - ・各種弁の特性試験
- 6~7. 材料試験 (坂本、材料工学実験室)
  - ・硬さ試験
  - ・衝撃試験
- 8~9. 材料工学 (下田、専攻科棟固体材料・力学実験室)
  - ・引張試験
  - ・ねじり試験
- 10~11. 精密測定 (河崎、恒温室、実習工場)
  - ・表面あらかの測定
  - ・真直度の測定
- 12~13. ワンチップマイコン (入江、制御工学実験室)
  - ・ワンチップマイコンのアセンブラとプログラムの書き込み
  - ・ワンチップマイコンを利用した電子回路
- 14~15. 電気工学 (宮嶋、創造ワークルーム)
  - ・オシロスコープの使い方
  - ・抵抗、インダクタンス、キャパシタンスの測定

### 【関連科目】

各専門科目、3,4年次の機械電気総合実習などとの関連が深く、5年次の課題研究へとつながることを意識して欲しい。

### 【成績評価】

- \* 実験を行い、期日までにレポートを提出することで60点とする。それ以上の点数については、具体的な目標項目1~7を評価し、総合的に判定する。
- \* 各実験テーマの評点を平均して、この科目の総合評点とする。

### 【学生へのメッセージ】

- \* 実験に際して気をつけて欲しいポイントは以下の4点である。
  - ・予習 (実験の内容、目的、手順)
  - ・自主性と協調性 (レポート締切厳守を含む)
  - ・集合時間厳守 (開始時刻5分前集合)
  - ・安全 (細心の注意、指導教官の指示に従う)
- \* レポートの書き方は指導教官に質問すること。

【授業科目名】 応用数学 Applied Mathematics

【対象クラス】 機械電気工学科 4年

【科目区分】 専門基礎科目・必修  
(教育目標との対応: B-1, B-3)  
(JABEE基準との対応: c, d2-b)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

### 【担当教官】

(前期担当) 田中 禎一 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門棟A棟3F  
E-mail: t-tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp  
(後期担当) 小田 明範 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門棟A棟3F  
E-mail: oda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

前期は、複素関数論を対象に、その概念から実際の物理・工学問題への応用法までを学ぶ。後期は、実験等で得られる多数のデータを統計的に処理する方法を学ぶ。

### 【授業方針・学習目標】

前期は、複素数の基本概念を理解した上で、複素数を含む関数系の微分・積分を中心に、複素関数特有の定理を把握し、それらが実際の物理・工学問題にどのように利用されているかを学ぶ。後期は、データ処理のための基本的な統計手法について演習を中心にして理解を深める。

### 【具体的な目標項目】

1. 複素数の概念を理解し、成分表示、極形式など、複素数の各種表示法を把握できる。
2. 複素関数  $w = f(z)$  の概念を理解し、変数  $z$  を表す複素平面 ( $z$  平面) と、関数  $w$  を表す別の複素平面 ( $w$  平面) の関係を把握できる。また、複素関数が正則かどうかの判定ができる。
3. コーシーの積分定理・表示を理解し、各種複素関数の積分を実行できる。
4. 留数定理の概念を理解し、留数定理を使った計算を行うことができる。
5. 実験等で得られるデータ処理のための基本的な統計手法を理解し、データ処理できる。
6. 基本的統計手法を専門教科で活用できる能力を身に着ける。

### 【教科書等】

教科書: 「応用数学」 田河生長ほか 大日本出版、  
「初等統計学」 P.G.ホーエル著 (浅井 晃他訳)、培風館

### 【授業スケジュール】

1. 複素数
2. 極形式
3. 複素関数 その1

4. 複素関数 その2
5. 正則関数 その1
6. 正則関数 その2
7. 複素積分
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、  
コーシーの積分定理 その1
10. コーシーの積分定理 その2
11. コーシーの積分表示 その1
12. コーシーの積分表示 その2
13. 留数定理 その1
14. 留数定理 その2  
[前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説
16. 統計的方法の性質
17. 基本的な統計量
18. 事象の確率
19. 確率事象の定理
20. 確率の木、順列・組み合わせ
21. 演習問題
22. 確率分布
23. [中間試験]
24. 試験答案の返却と解説、2項分布
25. 正規分布
26. 標本抽出
27. 平均値の推定
28. 割合の推定
29. 仮説の検定、演習問題  
[学年末試験]
30. 解答の返却と解説、まとめ

### 【関連科目】

複素数は、シーケンス制御、エネルギー現象論、電気電子回路、電磁気学などと関連が深いことを意識して欲しい。また、統計学はデータ処理を伴うあらゆる専門科目に適用できることを意識して欲しい。

### 【成績評価】

- \* 評価は、具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~3および5を合格ラインとする。
- \* 評価点は、主として4回の定期試験の結果を90%程度 (20:25:20:25=90%) とし、その他に課題レポート等の評価を10%程度加える。
- \* 成績不良者には再試験の実施、あるいは別途レポート等を課すことがある。

### 【学生へのメッセージ】

- \* 授業では教科書を中心に進めるので、何より教科書をよく読むこと。
- \* 必要に応じて、専門基礎セミナーで補習を行う。
- \* 質問等は随時受け付ける。

【授業科目名】 応用情報処理  
Information Processing

【対象クラス】 機械電気工学科 4年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応: B-3)

(JABEE 基準との対応: c, d2-b)

【授業形式・単位数】 講義・2 単位

【開講期間・時間数】 通年・100 分

【担当教官】 宮本 弘之 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 1F 西側 教官室

E-mail: miyamoto@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

本授業は、3 年次までに学んだ情報処理学習を基本としつつ、専門工学の幾つかの分野に関連して、まず問題を解析して数学的定式化を行い、次にそれらを解くための数値計算の手法を確立した上で、それらの手法をコンピュータ言語で表現するプログラミングという作業を通じてコンピュータを利用した解析や計算を行い、処理内容を十分に理解した上で、実践的な応用力を養成する。

【授業方針・学習目標】

熱・流体、材料力学、制御・電気工学といった専門工学で遭遇する問題の基礎理論を理解し、これらをコンピュータ解析する際の数値解析アルゴリズムの基本理解を経て、Visual Basic 言語を用いた解析および計算を行うことにより、それぞれの現象の特徴や物理的な意味を確認する。

【具体的な目標項目】

1. 統計量計算や並べ替えを通じ、Visual Basic の数式、関数、行列、グラフィックスおよびファイル操作等の内容を理解することができる。
2. 代数方程式、常微分方程式、連立一次方程式、逆行列、固有値、数値微分・積分、最小二乗法による直線及び曲線近似、線形 2 階偏微分方程式の差分法等の計算アルゴリズムを理解してプログラムを作成することができる。
3. 上記 2 の各プログラムにおいて、計算精度を向上させるための条件、および安定解析を実施するための条件を理解し、プログラムに反映させることができる。
4. 専門工学分野に現れる基本的現象を、上記 2 のプログラムを単独、または複数用いて解くことにより、現象の特徴や物理的意義を考察することができる。

【教科書等】

教科書: 配布プリント

参考書: 各種の数値計算法及 Visual Basic の解説書

【授業スケジュール】

1. 工学における数値解析概説 (授業ガイダンス)
2. Visual Basic の数式、データ、関数
3. 基本グラフィックス、行列、ファイル操作
4. 代数方程式の解法アルゴリズム
5. 代数方程式のプログラム演習
6. 1 階常微分方程式の解法アルゴリズム
7. 1 階常微分方程式のプログラム演習
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説
10. 2 階常微分方程式の解法アルゴリズム
11. 2 階常微分方程式のプログラム演習
12. 連立方程式の解法アルゴリズム
13. 逆行列、固有値の解法アルゴリズム
14. 連立方程式、逆行列、固有値のプログラム演習  
[前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説
16. 最小自乗法の解法アルゴリズム
17. 最小自乗法のプログラム演習 (直線近似)
18. 最小自乗法のプログラム演習 (曲線近似)
19. 数値微分のアルゴリズム
20. 数値積分のアルゴリズム
21. 数値微分と数値積分の精度
22. 数値微分・積分のプログラム演習
23. [中間試験]
24. 試験答案の返却と解説
25. 線形 2 階偏微分方程式の解法アルゴリズム
26. 2 階偏微分方程式の安定解析条件
27. 2 次元の 2 階偏微分方程式のプログラム演習
28. 2 次元の 2 階偏微分方程式のプログラム演習 I
29. 2 次元の 2 階偏微分方程式のプログラム演習 II  
[学年末試験]
30. 試験答案の返却と解説

【関連科目】

専門工学分野で取り扱われる問題がプログラムにより比較的簡単に解析できることを確かめてほしい。また、本科目は専攻科で必修開講の計算応用力学にも繋がる内容です。

【成績評価】

- \* 評価は左欄の具体的な目標項目についての達成度を目安として可否の判定を行います。
- \* 評価点は、4 回の定期試験の結果を 50%程度とし、その他に課題演習及びレポート等の評価を 50%程度とする。

【学生へのメッセージ】

- \* 第 1 に基本的な理論式と解法アルゴリズムを理解し、次に自力のプログラム作成が上達のポイントです。積極的な質問を歓迎します。

【授業科目名】 機械工作学

Mechanical Manufacturing Technology

【対象クラス】 機械電気工学科 4年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応: C-2)

(JABEE 基準との対応: c, d2-a, d2-c)

【授業形式・単位数】 講義・2 単位

【開講期間・時間数】 通年 100 分

【担当教官】 坂本卓 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 1F 材料工学実験室

E-mail: sakamoto@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

日本のモノづくりは開発途上国の追い上げで窮地に立たされていると言われる。しかし、必ずしもすべての技術分野にそれが当てはまるわけではない。ノーベル受賞者が毎年排出される日本の現状からしても新しい技術を生み出す土壌はまだ肥沃である。

機械工作学は古典的な工学と最新の工学を融合させ、独創的なアイデアをインプットすることにより、実用的で有益な機械を限りなく生み出していくことができる工業的モノづくりの根底をなす科目である。

本学の進歩は基礎的な面と生産的な面の両方において今後も発展し続ける科目である。

【授業方針・学習目標】

本講義は学生が旧来のモノづくりからモノ創りを根幹とした技術力を昂じ、新しく柔軟な発想を促して高付加価値なモノを生み出せるよう誘導する。

生産上の 3 要素の 1 つ、機械装置 (メソッドを含む) について、機械の機構、実際の利用、問題点など、多くの実務的な経験事例を織り込んで理解させ、さらに企業内の技術者の注力すべき事柄についてもふれる。

生のノウハウ、ハードとソフトの改善についても講釈し、機械製作から納入まで、さらにアフターサービスやメンテナンスについても充実して話を進める。

【具体的な目標項目】

1. モノづくりの基礎をなす能力に関して総括的に理解を深める。
2. とくに、モノづくりに必要な機械工作時の加工寸法の測定、手工具、精度とそのあり方に関して理解し、検査のあり方、測定具管理について把握する。
3. 機械工作の根本の旋盤について、切削機構、切削工具、切削条件、加工精度について基礎的な理論を学習する。
4. その他の各種の工作機械について切削機構、使用条件などを理解する。
5. 機械工作の事例研究を行い、生の問題点を学習し、さらに機械のみならず装置としての組立技術についても学び、モノづくりの応用力を養う。
6. モノづくりを目標に、機械工場を主とした管理と自己啓発について学び、エンジニアの具備する条件を理解する。

【教科書等】

教科書: 「おもしろ話で理解する機械工作入門」

坂本卓著 日刊工業新聞社

参考書: 「機械製作法通論(上)(下)」千々岩健児編 東京大学出版会

【授業スケジュール】

1. 機械や装置など生産に必要な能力
2. ハードとソフトの関係
3. 測定具の話
4. 検査および測定方法
5. 旋盤の種類と構造
6. 切削工具と切削機構
7. 切削と精度
8. [中間試験]
9. 答案返却と解説、加工と精度の関連
10. 機械の剛性と加工精度
11. ボール盤の機構
12. 中ぐり盤の機構
13. 中ぐり加工のノウハウ
14. 研削の概要  
[前期末試験]
15. 答案返却と解説
16. 砥石について
17. 円筒研削と内面研削
18. 平面研削およびその他の研削
19. 歯車の概念
20. 歯切機構の概要
21. 特殊な歯切機構
22. ホブ切りの機構
23. [中間試験]
24. 答案返却と解説、歯車の精度
25. 歯研について
26. 平削りと形削りについて
27. NC 機械と将来の機械工場
28. 組立の概要
29. 組立精度、油圧とメンテナンスについて  
[学年末試験]
30. 答案返却と解説、事例研究

【関連科目】

1,2 年次のものづくり実習、2,3 年次の工学の基礎を利用する。4,5 年次の設計製図、総合設計などとの関連が深いことを意識して欲しい。

【成績評価】

\*評価は具体的な目標についての達成度を目安とし、その達成を合格とする。成績不振の場合は再試験あるいはレポートの提出を行う。

\*評価点は、4 回の定期試験の結果を 6 割程度に評価し、その他に課題を出してレポートの提出を促す。なおレポートの納期は厳しく自己管理すること。

【学生へのメッセージ】

\*授業では教科書を中心にして進めるが、多くの事例を提供するため授業時の話をよく聞くことが重要である。

\*常に疑問をもって受講し、身近な材料の成り立ちを追求する姿勢が必要である。

\*授業中の活発な質疑を望み、それに対して丁寧な解説を行う。

【授業科目名】マテリアル学 Material Engineering

【対象クラス】機械電気工学科 4年

【科目区分】専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-d, e)

【授業形式・単位数】講義・2単位

【開講期間・時間数】通年 100分

【担当教官】坂本卓 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 1F 材料工学実験室

E-mail : sakamoto@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

材料の中で身近で工業的に重要な材料である金属は社会における利用とその発達を考えたとき、人間の歴史そのものである。中でも鉄の重要性は計り知れなく、もの造りの根底をなす。

金属をもの造りに利用する場合、製品がどのような仕様で使われるかを理解した上で最適な材料を決定しなければならない。実際の使用材料は選択に際して根拠がある。

そのような場合に材料の本質を捉えて理解しておくことが技術者として必携である。

### 【授業方針・学習目標】

生産上の3要素の1つ、金属、とくに鉄について結晶学的な組織構造から鉄と鋼の理論、金属物理論などを理解する。

さらに実際に応用されている機械構造物の構成材料とリンクして材料特性および選択の必然性を学ぶ。

#### 【具体的な目標項目】

1. 金属とは何かから始め、金属の性質、製造、記号について理解を深める。

また金属の結晶構造、転位、塑性変形の理論について学ぶ。

2. 熱分析を通して金属の相と平衡状態の意味を理解する。その結果、融解、変態などの変化と特徴を捉える。

3. 合金と成分およびそれぞれの組織と性質を理解する。さらに各種の熱処理と操作および鋼の性質の変化、焼入性に関して理解する。

4. 実際に応用されている鋼の種類と特徴を学ぶ。また目的に応じた条件の設定を考える。

5. 各種特殊鋼の種類と進展の歴史、開発の目的、性質を学ぶことにより、応用する場合の選択力を具備する。

6. 鋳鉄、鋳鋼の性質、さらに非金属材料に関する理解を深め、最近の新素材についても言及する。

### 【教科書等】

教科書：「おもしろ話で理解する金属材料入門」

坂本卓著 日刊工業新聞社

参考書：「機械材料」佐野元著 共立出版

### 【授業スケジュール】

1. いろいろな金属とその呼び名

2. 材料としての鉄の歴史

3. 塑性変形と結晶構造

4. 転位と再結晶

5. 熱分析による温度測定

6. 物質の相と平衡状態

7. 金属の融解と耐熱性

8. [中間試験]

9. 答案返却解説、金属組織の変態と性質

10. 物質の状態図

11. 固相中での物質の拡散

12. 合金の性質とその成分との関係

13. 鉄組織の種類とその性質

14. 鍛造温度と鉄組織の関係

[前期末試験]

15. 答案返却解説、熱処理とその効果

16. 表面焼入れとその効果

17. 鋼の種類

18. 合金鋼と焼入性

19. 脆性破壊と温度

20. 高張力鋼と溶接性

21. 工具鋼と性質

22. ハイスの性質

23. [中間試験]

24. 答案返却解説、ステンレス鋼の性質

25. 金属の疲労

26. 耐熱鋼とクリープ

27. 鋳鉄の性質と種類、鋳鋼と鑄造性

28. 非金属材料の種類と性質

29. セラミックと新素材の種類と性質

[学年末試験]

30. 答案返却解説

### 【関連科目】

3年次の材料力学、機械工作学を利用する。4、5年次の設計製図、総合設計などとの関連が深いことを意識して欲しい。

### 【成績評価】

\*評価は具体的な目標についての達成度を目安とし、6項目の達成を合格とする。

\*評価点は、4回の定期試験の結果を6割程度見て、他に自由および課題レポートなどの評価を加味する。

\*試験結果に応じ再試験等を行う。

### 【学生へのメッセージ】

\*授業では教科書を中心に進めるが、何より教科書をよく読み、授業時の話をよく聞くことが重要である。  
\*常に疑問をもって受講し、身近な材料の成り立ちを追求する姿勢が必要である。

\*授業中、活発な質問を出すこと。適性な解説を行う。

【授業科目名】材料力学 Strength of Materials

【対象クラス】機械電気工学科 4年

【科目区分】専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-d, e)

【授業形式・単位数】講義・2単位

【開講期間・時間数】通年・100分

【担当教官】福田 泉 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 3F 西側 教員室

E-mail : fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

3年生で学習した材料力学に引き続き、4年生では真直ばりの応力、変形をはじめ複雑なはりの問題、ひずみエネルギーの概念、組合せ応力、円筒、球、材料の破壊の条件及び柱の座屈問題の解析方法を理解し、具体的な問題に対する応用方法を学習する。

### 【授業方針・学習目標】

各種の部材を組み合わせて製作する機械や電気機器類を設計する上で、極めて重要となる力(応力)と変形(ひずみ)の解析手法を修得する。また、それらが、構造物にどの程度発生し、降伏あるいは破壊に至らず、安全上問題を生じないかを具体的に評価する方法を学ぶことを目標とする。

### 【具体的な目標項目】

1. 機械や電気機器類を設計する上で重要な応力とひずみを力学系システムエンジニアの視点から理解できる。

2. はりに働く力が与えられたとき、釣合方程式が導出でき、自由物体図からせん断力線図、曲げモーメント線図を求めることができる。

3. たわみの基礎方程式と各支点の境界条件を理解し、微分方程式を構築したのち解析できる。

4. 引張り、曲げ、ねじり、せん断力によるひずみエネルギーを求めることができる。

5. 平面応力、平面ひずみ状態が理解でき、各種の組合せ応力における応力とひずみの関係を把握し、モールの応力円、モールのひずみ円が理解できる。

6. 組合せ応力状態下の降伏条件が理解でき、降伏あるいは破壊に至らず、安全に設計できる方法を理解できる。

7. 短柱、長柱の座屈及びオイラーの座屈理論を理解し、また降伏点を越えた場合の座屈応力を求めることができる。

### 【教科書等】

教科書：「ポイントで学ぶ材料力学」西村尚編著丸善

参考書：「材料力学要論」ティモシェンコ・ヤング著  
前澤成一郎訳 コロナ社

「例題で学ぶ材料力学」西村 尚編著 丸善

### 【授業スケジュール】

1. 不静定ばり

2. 連続ばり

3. 連続ばり その2

4. 平等強さのはり

5. 組合せばり

6. 組合せばり その2

7. 小テスト、演習

8. [中間試験]

9. 試験答案の返却と解説、引張り、曲げによるひずみエネルギー

10. せん断力、ねじりによるひずみエネルギー

11. 相反定理

12. 相反定理 その2

13. カスティリアの定理

14. カスティリアの定理 その2

[前期末試験]

15. 試験答案の返却と解説

16. 平面応力、モールの応力円

17. 平面ひずみ、モールのひずみ円

18. 組合せ応力における応力とひずみの関係

19. 弾性係数間の関係

20. 小テスト、薄肉圧力容器

21. 薄肉円筒、薄肉球

22. 演習

23. [中間試験]

24. 試験答案の返却と解説、組合せ応力下における降伏の条件

25. 塑性不安定の条件

26. 小テスト、短柱の圧縮

27. 短柱の圧縮 その2、長柱の座屈

28. オイラーの理論

29. 降伏点を越えた場合の座屈応力

[学年末試験]

30. 試験答案の返却と解説

### 【関連科目】

3年次の工業力学、材料力学の内容を引き継ぐ。4年次の設計製図、5年次の総合設計、構造計算力学、塑性加工等の科目と関連が深い。

### 【成績評価】

\*評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~6の達成者を合格ラインとする。

\*評価点は、4回の定期試験の結果を80%程度とし、小テスト、課題レポート等も20%程度で評価する。

\*成績不良者には再試験等を実施することもある。

### 【学生へのメッセージ】

\*教科書を中心に授業を進めるが、演習問題により講義内容の理解を深めるようにする。解析結果はディメンジョン解析により検証するようにしたらよい。

\*必要に応じて、専門基礎セミナーで補習を行う。

**【授業科目名】 熱力学 Thermodynamics****【対象クラス】 機械電気工学科 4年****【科目区分】 専門基礎科目・必修**

(教育目標との対応：C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-d, e)

**【授業形式・単位数】 講義・2単位****【開講期間・時間数】 通年・100分****【担当教官】 縄田 豊 (機械電気工学科)**

(研究室) 専門 A 棟 2F 熱工学実験室

E-mail : nawata@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

なぜ燃焼の際に発生する熱は運動をひきおこすことができるのか。内燃機関、蒸気原動機、またはジェットやロケットなど、さまざまな熱機関を通して、熱エネルギーから力学エネルギーへの変換原理を学ぶ。

**【授業方針・学習目標】**

基本的には、燃焼ガスと蒸気の状態変化により、熱エネルギーを力学エネルギーに変換するというエンジン作動の本来の意味を把握させることが授業目標である。そのために熱力学の二本柱である、熱力学の第一法則と第二法則を理解してもらい、ひいては、これらの知識が地球環境を改善し、地球を守るための知恵となることを認識させる。

**【具体的な目標項目】**

1. エネルギー保存則である**熱力学第一法則**の概念を理解し、エネルギー変換の原理を理解できる。
2. 閉じた系における**熱量と仕事と内部エネルギー**の関係、流れ系における**熱量と仕事とエンタルピー**の関係を理解できる。
3. **理想気体**が様々な状態変化をするときの、**状態量**である**圧力、体積、温度**などの関係を理解できる。
4. 理想気体が様々な**状態変化**をしたときの、**状態量**である**圧力、体積、温度**の変化から**熱量、仕事**を計算することができる。
5. **熱力学の第二法則**と**エントロピー**の概念を理解できる。
6. 理想気体が様々な状態変化をしたときの、**状態量**である**圧力、体積、温度**の変化から**エントロピー**を計算することができる。
7. **蒸気**の一般的性質を理解し、蒸気表を用いて蒸気が状態変化したときの**熱量、仕事**などを計算できる。
8. 各種**熱機関のサイクル**を理解できる。

**【教科書等】**

教科書:「JSM Eテキスト」熱力学 日本機械学会 丸善

参考書:「工業熱力学の基礎」斉藤孟 サイエンス社

「工業熱力学」丸茂榮祐 木本恭司 コロナ社

**【授業スケジュール】**

1. 熱力学の基礎概念、熱力学の歴史
2. 単位系について、熱力学で取り扱う物理量
3. **状態量**と状態式、動作物質ならびに系と周囲
4. **熱力学の第1法則**、閉じた系に対する第一法則の適用、閉じた系の体積変化にともなう仕事
5. 流れ系に対するエネルギー式
6. 流れ系の仕事、**エンタルピー**と**熱量**の関係
7. 問題演習
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、**理想気体**の状態式
10. ジュールの法則、理想気体の比熱
11. 可逆変化と非可逆変化、等圧変化
12. 等積変化、等温変化
13. 断熱変化
14. ポリトロップ変化  
[前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説
16. サイクル、**熱力学第2法則**の表現
17. カルノーサイクル
18. クロジウス積分、**エントロピー**
19. エントロピーの増加、エントロピー線図
20. 理想気体のエントロピーの計算
21. 最大仕事、有効エネルギーと無効エネルギー
22. 問題演習
23. [中間試験]
24. 試験答案の返却と解説、**蒸気**の一般的性質
25. 蒸気表と蒸気線図
26. 蒸気の状態変化
27. **ランキンサイクル**
28. 冷凍サイクル
29. オットーサイクル、ディーゼルサイクル  
[学年末試験]
30. 試験答案の返却と解説、**サバテサイクル**、**ブレイトンサイクル**

**【関連科目】**

3年までの一般科目である数学、化学、総合理科 I、II、物理 I、II の内容を利用する。また、5年次の熱流体現象論、熱機関を学ぶときに本科目の知識が必要。

**【成績評価】**

目標の達成度を次の方法で評価する。

- \* 学年末の総合成績は、4回の定期試験の平均に課題、ノート等の評価を最大で5点加えたものとする。
- \* 各定期試験ごとに希望者には再試験を行う。ただし再試験の評価は70点を限度とする。再試験は定期試験後1週目の週の土曜日の午後1時より行う。

**【学生へのメッセージ】**

\* 必要に応じて、専門基礎セミナーで補習を行う。

**【授業科目名】 流体力学 Fluid Dynamics****【対象クラス】 機械電気工学科 4年****【科目区分】 専門基礎科目・必修**

(教育目標との対応：C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-d, e)

**【授業形式・単位数】 講義・2単位****【開講期間・時間数】 通年・100分****【担当教官】 宮本 弘之 (機械電気工学科)**

(研究室) 専門 A 棟 1F 西側

E-mail : miyamoto@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

流体力学は幅広い分野に応用されています。本授業では、**流れの物理現象**を機械工学及びその周辺分野において、どのように取り扱うのかについて入門学習を行います。具体的には、第1に流体力学における**各種の基礎式**を正しく理解し、次に、こうした基礎式と流れ現象を結び付けて**流体工学上の諸問題を解決する基礎力**を養成します。

**【授業方針・学習目標】**

本授業では、**流れの力学的概念**を表す式の内、重要なものに限って取り扱い、その**力学的な意味**と導出過程の説明を行うことで、**機械工学に関連する流れ現象の重要項目**に関連させ、その考え方、考察方法について**基本的な理解力の養成**をめざします。

**【具体的な目標項目】**

1. 流体の**圧縮性、粘性、表面張力**などの基本性質が理解できる。
2. 静止流体において、**圧力、マノメータ方程式**、壁面に作用する**全圧力**、及び**加速度場での液面形状**について理解できる。
3. 定常1次元流れにおいて、**連続の関係、運動方程式**を導出して、それらの関係を例題等に適用することができる。
4. 流れにおける**運動量理論**の理解及び、その機械工学に関連した要素への適用を通じて、**運動量理論**を理解できる。
5. ピトー管やオリフィス等の古典的**流速および流量計測法**のほか、近年で一般化している**熱線**や**レーザー**による**流速計測法**も理解できる。
6. 管路内流れの**エネルギー式**、**層流**、**乱流**による速度分布の変化および**管摩擦**による**損失ヘッド**等を理解できる。

**【教科書等】**

教科書:「流体力学の基礎(1)」中林・伊藤・鬼頭 共著 コロナ社

参考書:「水力学」生井武文 校閲 森北出版

「流体工学(1)(2)」深野徹 著 裳華房

**【授業スケジュール】**

1. 流体力学の歴史と役割 (授業ガイダンス)

2. **単位系・密度・圧縮性・粘性・表面張力**3. **圧力の等方性・圧力分布**4. **液柱圧力計・壁面に働く全圧力**5. 浮揚体の**安定**6. **加速度場**での液面形状

7. 課題演習と解答

8. [中間試験]

9. 試験答案の返却と解説

10. 流体運動の概説及び**連続の式**11. **オイラーの運動方程式**12. **ベルヌーイの定理**とその適用

13. 回転場のエネルギー式

14. 課題演習と解答

[前期末試験]

15. 試験答案の返却と解説

16. 流速と流量の測定法

17. **運動量の法則**

18. 運動量の法則の応用

19. **角運動量の法則**及び応用20. **力学的相似**

21. 課題演習と解答

22. [中間試験]

23. 試験答案の返却と解説

24. 管路の**エネルギー式**25. **流体摩擦と管摩擦係数**

26. 円管の管摩擦係数

27. 非円形管の管摩擦係数

28. 管路の**諸損失**

29. 課題演習と解答

[学年末試験]

30. 試験答案の返却と解説

**【関連科目】**

本科目は5年次で開講の熱流体現象論(後期分)及び専攻科で開講の流動論に繋がる内容なので、十分な理解を望みます。また、5年次で選択の流体機械及び熱機関とも関連します。

**【成績評価】**

\* 評価は左欄の具体的な目標項目についての達成度を目安として可否の判定を行います。

\* 評価点は、4回の定期試験の結果を80%程度とし、その他に課題演習及びレポート等の評価も20%程度加えます。

**【学生へのメッセージ】**

\* 教科書と授業ノートを参考にして予習・復習を積み重ねてください。とくに問題を自力で解くことが理解を深めるポイントです。

【授業科目名】 機械力学 Machine Dynamics

【対象クラス】 機械電気工学科 4年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-d, e)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】 田中 裕一 (機械電気工学科)

(教官室) 専門 A 棟 2F 東側 教官室

E-mail: tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

宮本 弘之 (機械電気工学科)

(教官室) 専門 A 棟 1F 西側 教官室

E-mail: miyamoto@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

3年次までに学んだ数学、物理の知識をもとに、機械系のエンジニアとして不可欠な素養となる機械力学の知識を身につける。まず、基本的な機械の運動学、機構学、力学、振動学等の基礎的事項を学ぶ。さらに、ベクトル、静力学、動力学などの復習も含め、数多くの演習問題に取り組み、それらを機械運動の解析に利用する実際的な方法について学ぶ。これらの演習により、基本的な数学知識を工学に応用する力をつける。

### 【授業方針・学習目標】

前期は機構学、後期は振動学の内容が主となる。授業は教科書を中心に、適宜、実物の歯車やビジュアル教材を用いて理解を深めてもらう。科目の内容から、3年次までの数学、力学の知識が特に要求される。

### 【具体的な目標項目】

1. 機構における瞬間中心の概念を理解し、速度、加速度を求めることができる。
2. 摩擦伝動装置、歯車装置、歯車列において、基礎的な項目を理解できる。
3. カム、リンク、ベルト、チェーンについて、原理を理解できる。
4. 振動系の各種エネルギーを表現でき、ラグランジュ方程式による運動方程式の導出、および式変形を通し、変位等の一般解を求めることができる。
5. 1自由度線形系において、調和運動、減衰自由振動、強制変位による振動が理解できる。
6. 多自由度線形系として2自由度系における、連成振動、非減衰自由振動、強制振動が理解できる。

### 【教科書等】

教科書：「機構学」 森田鈞著 サイエンス社

：「機械力学」 小寺・矢野共著 森北出版

参考書：「機構学」 佃勉著 コロナ社

：「わかりやすい機械力学」 小寺・新谷 共著 森北出版

### 【授業スケジュール】

1. 機構における瞬間中心と速度
2. 機構における速度と加速度
3. 摩擦伝動装置
4. 歯車装置
5. 歯車の性質
6. かみあい率、すべり率
7. 干渉、切下げ、転位
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、様々な歯車
10. 歯車列
11. カム装置
12. リンク装置
13. ベルト伝動
14. チェーン伝動  
[前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説
16. 機構における振動学概説
17. 振動解析における数学基礎
18. 振動系のエネルギーと散逸関数
19. ラグランジュ方程式の導出と応用
20. 1自由度系の非減衰自由振動
21. 1自由度系の減衰自由振動
22. 課題演習と解答
23. [中間試験]
24. 試験答案の返却と解説
25. 調和外力、調和変位による非減衰強制振動
26. 調和外力、調和変位による減衰強制振動
27. 2自由度系の固有ベクトルとモード行列
28. 2自由度系の自由振動
29. 課題演習と解答
30. 試験答案の返却と解説  
[学年末試験]

### 【関連科目】

3年次までの数学、物理、3年次の工業力学、3,4年次の材料力学などとの関連が深いことを意識してほしい。また、後期部分は振動現象を扱う全分野に関連する。

### 【成績評価】

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1～6の達成度によって判断する。
- \* 評価は、4回の定期試験結果を80%程度とし、その他に、課題演習・レポート等の評価も20%程度加える。

### 【学生へのメッセージ】

- \* 何よりもまず教科書をよく読むこと。面倒がらずに演習問題を自分で解くことが重要。その上で、積極的に質問に来て欲しい。

### 【授業科目名】 電気電子回路

Electric and Electronic Circuit

【対象クラス】 機械電気工学科 4年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-d, e)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】 毛利 存 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 2F 電子物性工学実験室

E-mail: mori@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

電気回路は、家庭での配電設備をはじめとして、身の回りのありとあらゆるところに存在する。また、電気回路をまったく使用していない「機械」はごく限られたものであり、機械工学においても、電気回路の基礎的な知識を有することは、技術者として必須の条件である。そのため本科目では、電気回路の基礎的事項を習得することを目的とする。

### 【授業方針・学習目標】

電気系で学ぶ回路工学は、主に「電気回路」と「電子回路」の2つに分類される。その中でも「電気回路」は抵抗、コイル、コンデンサといった線形素子を扱う分野であり、すべての電気工学の基礎となる重要な科目である。本授業ではこれら線形素子を用いた回路解析法、交流理論を学ぶ。

### 【具体的な目標項目】

1. 電気回路とは何か、電圧と電流の関係、オームの法則について理解する。
2. 電力や電力量について知る。
3. 直流回路解析の基本的事項である抵抗の接続や、キルヒホッフの法則について理解する。
4. 正弦波交流についての基礎的事項である、周波数、周期、瞬時値、実効値、位相の関係について理解する。
5. 正弦波交流のフェーザ表示、複素数表示の意味を理解し、回路解析に応用できるようになる。
6. コイルとコンデンサの交流における動作について知り、交流回路におけるインピーダンスの概念を理解する。
7. 変圧器の原理を理解する。
8. 共振回路について理解する。

### 【教科書等】

教科書：「電気回路の基礎」 西巻 正郎, 森 武昭,

荒井 俊彦 著 森北出版社

参考書：「はじめて学ぶ電気回路計算法の完全研究」

永田 博義 著 オーム社

### 【授業スケジュール】

1. 電気回路と基礎電力量
2. 電気回路の基本的性質
3. 直流回路の基本
4. キルヒホッフの法則
5. キルヒホッフの法則演習
6. 直流回路の諸定理
7. 直流回路の諸定理に関する演習
8. [中間試験]
9. 答案の返却と解説、正弦波交流
10. 正弦波交流のフェーザ表示
11. 回路要素(抵抗, コイル, コンデンサ)の交流における性質
12. 正弦波交流の複素数表示
13. 回路要素の直列接続(フェーザ表示と複素数表示を使った解析)
14. 回路要素の直列接続演習  
[前期末試験]
15. 答案の返却と解説
16. 交流回路計算の基本
17. 回路要素の並列接続
18. 回路要素の並列接続演習
19. インピーダンスの直列接続
20. インピーダンスの並列接続
21. 交流回路解析演習
22. 交流回路網の解析
23. [中間試験]
24. 答案の返却と解説、交流の電力
25. 電磁誘導結合回路
26. 変圧器結合回路
27. 回路要素の周波数特性
28. 直列共振回路
29. 並列共振回路  
[学年末試験]
30. 答案の返却と解説

### 【関連科目】

3年次の「電気電子回路」内容を利用する。他に実験実習の関連テーマや5年次のロボット工学、電気電子デバイス工学、回路設計等。

### 【成績評価】

- \* 評価は4回の定期試験の得点の平均を成績とする。各試験は、各目標項目に関連した基本的問題を80%、発展的問題を20%とする。成績不振者には別途、課題演習、再試験等を課す。

### 【学生へのメッセージ】

- \* 質問にはいつでも応じるので適宜来室ください。

**【授業科目名】設計製図**

Machine Design and Drawing

**【対象クラス】** 機械電気工学科 4年**【科目区分】** 総合科目・必修

(教育目標との対応: B-1, C-2)

(JABEE 基準との対応: c, d2-a, d2-c)

**【授業形式・単位数】** 講義・2単位**【開講期間・時間数】** 通年・100分**【担当教官】** 河崎 功三 (前期)

田中 禎一 (後期)

(機械電気工学科)

(研究室) 共同研究棟 1F 河崎教官室

専門 A 棟 3F 田中教官室

E-mail : kawasaki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

t-tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

前期は、手巻ウインチの設計製図を通してウインチの構造を理解すると共に、材料力学を基礎とし、材料の寸法決定過程を学ぶ。

後期は、片吸込渦巻きポンプ羽根車の設計を通して、遠心式ターボ機械の理論と構造を理解すると共に、試行錯誤的な形状や寸法の決定過程を学ぶ。

設計製図では製図法・加工法・材料強度、また機能を達成するための流体力学等多くの関連している科目相互の関係を、製品を設計することで学ぶ。

**【授業方針・学習目標】**

前期、後期共に、学生個々に異なる設計仕様を与える。前期では、構造部材の強度設計を主課題とした手巻ウインチを設計課題としているので、最適な材料選択と寸法決定に注意し設計書と図面を提出する。

後期では、流体力学を流路の形状決定を主課題とした片吸込渦巻きポンプ羽根車を設計課題としているので、羽根形状に注意し、設計書と図面を提出する。

**(具体的な目標項目)**

1. 機械の設計には流体力学、材料力学、材料工学をはじめとする広範な知識と、それらを総合的に結びつけることが必要であることを認識させる。
2. 与えられた課題の設計仕様に対して、**機構設計、材料設計、強度設計**等の設計を行い、設計報告書を作成できる。
3. 4. 設計報告書の仕様に従い、製品の**組立図、部品図**などの製図を描くことができる。

**【教科書等】**

教科書: 機械設計製図演習 1 「ウインチ・ポンプ・工作機械」 塩見春男他 オーム社

**【授業スケジュール】**

- 1～5 手巻ウインチの設計製図に関する講義
- 6～9 設計課題による設計書の作成
- 10～14 部品図および全体組立図の製図
- 15 最終設計報告書、製図の提出及びチェック
- 16～20 ポンプの理論と設計法についての説明
- 21～25 同設計課題による設計書の作成
- 26～29 部品図および全体組立図の製図
- 30 最終設計報告書、製図の提出及びチェック

**【関連科目】**

- 1年・2年: 製図基礎
- 3年: 設計製図
- 3年: 工業力学
- 4年: 流体機械
- 3年・4年: 材料力学
- 4年: 流体力学

**【成績評価】**

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目 1～3 の達成者を合格ラインとする。
- \* 評価点は、提出物(設計報告書・図面)の内容で判定する。設計書の内容を 50% 程度とし、製図の評価を 50% 程度とする。

**【学生へのメッセージ】**

- ◇ 設計製図は、個々に異なった設計条件が与えられる。その機能を満たす方法は多く考えられる。使い良さも含めた製品の良さは設計でほとんど決まってしまう。機能を満たしたより良い製品を造るために、各人のオリジナリティーを大いに発揮してもらいたい。そして、自分なりに特徴ある製品を設計して欲しい。
- ◇ 質問等は随時受け付ける。

**【授業科目名】 機械電気総合実習**

Practice of Mechanical &amp; Electrical Engineering

**【対象クラス】** 機械電気工学科 4年**【科目区分】** 総合科目・必修

(教育目標との対応: B-2, C-4, E-1)

(JABEE 基準との対応: d2-a, d2-b, d2-c, d2-d, e)

**【授業形式・単位数】** 実習・2単位**【開講期間・時間数】** 後期・200分**【担当教官】** 福田 泉 ほか(機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 3F 西側 福田教員室

E-mail : fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

1, 2 年次でのモノづくり体験を、さらに具体的な製品加工の観点から見直させ、エンジニアとして必要な工作感覚に高める。4 年では、3 年次までに修得した機械や電気に関する知識と体験をもとに、材料・加工、熱・流体、電気・制御の分野に別れて、半年をかけて「モノづくり」に取り組ませる。ここでは、各人に企画・設計・製図・製作のプロセスを体験させ、実際の部品製作や製作にかかわる技術的な問題の解決など、エンジニアとして必要な総合力養成の第一歩とする。そして、これらを経験することで、5 年次の総合設計や課題研究の準備とする。

**【授業方針・学習目標】**

学生に自らの課題を正確に掴ませ、その中から**問題を発見**して、**解決方法・手段を考案**していく力を養わせることを目標とする。各研究室に 2～3 名ずつの配属となる。指導教員と密接に打ち合わせしながら課題を各自が決定し、それに関するセミナーに取り組む。これまでの授業と異なり、**自主的に**問題解決に取り組んでいく姿勢が要求され、必要な学習を個々に遂行していく必要がある。理論的な学習と共に、実験装置の設計・製作、計測、データ解析などにおいて、**有用かつ独創的な**研究開発を目指すこと。

**(具体的な目標項目)**

1. 各専門の研究室で企画された枠組の中で、その目的を考え、自ら発想して、具体的な**アイデア**にまとめられる。
2. 企画の実現に必要な**資料や情報**を集め、それを整理分析して、発想や製作に結び付けられる。
3. アイデアを具体的に実現するための過程を考え、期限等の制約の中で、**実施計画**が立てられる。
4. 作成する製品を具体的にイメージし、それを伝えるための**スケッチや図**などが示せる。
5. 製作に必要な機材や道具を調べて部品等を発注するなど、製作の**準備**ができる。
6. 与えられた条件の中で、実際の製作に取り組み、**製品等**を組み上げることができる。
7. 製作した製品について**テスト**を行い、性能等を検討して、目的にそった**改良**に取り組める。

8. 製作した製品について、その特徴や性能を資料等にまとめ、他人に内容を説明することができる。

**【授業スケジュール】**

各教員が実施予定の研究テーマを紹介し、学生は希望するテーマを決める。

1. **研究室配属**のためのガイダンス
- 2～15. 各教員による**総合実習**指導  
[平成 15 年度の総合実習のテーマ]  
・新式エアレータの開発  
・アミューズメントマシンの製作  
・ソーラーカーの製作  
・ターボ機械実験アプリケーション・ソフトウェアのマニュアル化  
・ターボ機械システムの製作  
・ホッパーのシュート改善  
・将来のエコロジーな乗り物(自転車を考える)  
・展示用おもしろ機器  
・永久機関は夢か  
・エア一式浮上装置の製作  
・機械部品の 3 次元モデリング  
・電子楽器製作  
・機構学教材の製作  
・パソコン自作とシステムアップ  
・ワンチップマイコンを用いた応用電子回路の製作  
・電子回路の工作  
・PIC を使った電子機器の製作  
・Flash によるゲームの製作  
(総合実習発表会)

**【関連科目】**

本実習で取り組む「課題」に関係した専門科目、あるいは 1, 2 年次のものづくり実習、3 年次機械電気総合実習、3, 4 年次機械電気工学実験等が関連科目として挙げられる。

**【成績評価】**

- \* 総合実習に関する評価点は、提出された総合実習報告書および総合実習発表会の結果により評価する。
- \* 原則として、具体的な目標項目 1～8 について 5 段階で評価することで、総合的に A+, A, B, C で評価し、合格を判定する。

**【学生へのメッセージ】**

- \* 1, 2 年次のものづくり実習、3, 4 年次の機械電気工学実験とは異なる。指導教員との緊密な議論のなかで総合実習を進めることが大切である。課題研究への導入となるので、基本となる教科書類だけでなく関係論文等にも目を通し、テーマに対する最新の考え方・研究状況を知るように心がけよう。

【授業科目名】 機械電気工学実験  
Experiments in Mechanical and Electrical Engineering

【対象クラス】 機械電気工学科 4年

【科目区分】 総合科目・必修  
(教育目標との対応：B-2, C-3, E-2)  
(JABEE 基準との対応：c, d2-b, g, h)

【授業形式・単位数】 実験・2単位

【開講期間・時間数】 前期・200分

【担当教官】 福田 泉 (機械電気工学科)

(教官室) 専門 A 棟 3F 西側 教官室

E-mail: fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

田中 裕一 ほか (機械電気工学科)

(教官室) 専門 A 棟 2F 東側 教官室

E-mail: tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

技術者にとっては、机上で原理や理論を学ぶだけでなく、様々な装置を実際に自分の手で動かし、機械の動作やそこで起こる現象での生のデータに触れ、体感的に工学感覚を養っていくことが重要となる。実験はこうした体験を得る絶好の機会であり、ここでは、機械・電気工学分野における基本的な事項について実験することで、実際の工学知識を確認し、理解を深める場とする。

### 【授業方針・学習目標】

実験は講義で学ぶ基礎的事項について、実際に測定、製作あるいは観察することによって体験的に学習することを主な目的としている。一班当り 6~7 人で構成し、各専門テーマを 2 週ずつローテーション方式で実施する。各テーマの区切りではレポートを作成する。実験の経過と結果を忠実に記録するとともに、結果についての考察と感想を加えることが大切である。

### 【具体的な目標項目】

1. 講義で学習した数式や現象を実地に体験、確認し、理解を深める。
2. 実験により得られたデータが、予測や計算の結果と完全には一致しないことを知る。
3. モデルで用いた仮定、あるいは数式を誘導する過程で置いた前提条件などが、使用している実験装置において充分実現されていたか、検討の方法を知る。
4. 装置の運転条件が予測式の適用範囲を超えていなかったかどうか検証の仕方を知る。
5. 実験の基礎知識、基礎技術を修得する。
6. 実験データの整理の仕方、それに対する検討と考察の仕方、実験内容を簡潔にまとめる報告書の書き方を学ぶ。
7. 危険を避ける用心深さ、注意深い観察力を身に付け、実験が失敗したときには粘り強く原因を究明

する。

### 【教科書等】

教科書：1 週目にプリントを配布、テキストを作成  
参考書：「機械工学実験」 機械工学実験編集委員会  
東京大学出版会

### 【授業スケジュール】

1. オリエンテーション、テキスト作成  
※実習テーマの順序は、班によって異なる。
- 2~3. 応用力学 (古閑、応用力学実験室)
  - ・面積測定
  - ・ずれ弾性率の測定
- 4~5. 材料力学 (豊浦、共通教室)
  - ・はりの曲げ試験
  - ・曲がりばりのまげ試験
- 6~7. 加工と計測 (田中裕一、実習工場、材料工学実験室)
  - ・切削抵抗の計測
  - ・超音波探傷試験
- 8~9. 材料工学 (下田、材料工学実験室、実習工場)
  - ・組織試験と火花試験法
  - ・焼き入れ試験
- 10~11. 制御工学 (開、計測工学実験室)
  - ・シーケンサの基礎
  - ・シーケンサの応用
- 12~13. ロボット工学 2 (小田、電気工学実験室・共通教室)
  - ・マインドストームによるメカトロの製作
  - ・マインドストームによるメカトロのプログラミング
- 14~15. 電子工学 (宮嶋、電子物性実験室)
  - ・デジタル回路の基礎と論理演算
  - ・加算器と 7 セグメント LED 表示回路

### 【関連科目】

各専門科目、3,4 年の総合実習などとの関連が深く、5 年の課題研究へとつながることを意識して欲しい。

### 【成績評価】

- \* 実験を行い、期日までにレポートを提出することで 60 点とする。それ以上の点数については、具体的な目標項目 1~7 を評価し、総合的に判定する。
- \* 各実験テーマの評点を平均して、この科目の総合評点とする。

### 【学生へのメッセージ】

- \* 実験に際して気をつけて欲しいポイントは以下の 4 点である。
  - ・予習 (実験の内容、目的、手順)
  - ・自主性と協調性 (レポート締切厳守を含む)
  - ・集合時間厳守 (開始時刻 5 分前集合)
  - ・安全 (細心の注意、指導教官の指示に従う)
- \* レポートの書き方は指導教官に質問すること。

【授業科目名】 数理解析 Mathematical Analysis

【対象クラス】 機械電気工学科 5年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：B-1, B-3, C-2)

(JABEE 基準との対応：c, d2-a, d2-b, d2-c)

【授業形式・単位数】 講義 演習・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】 小田 明範 (機械電気工学科)

(教官室) 専門 A 棟 3F 西側 教官室

E-mail: oda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

### 【科目概要】

自然科学、社会科学をはじめ多くの分野で得られる多数のデータから"有意"な量や母集団の特徴を適切に捉えるには統計的手法は不可欠なものであり、その理解は工学の基礎知識として重要なものである。本科目においては、統計的方法の基礎概念や基本的な方法の復習をしながら、表計算ソフト Excel を利用してデータの適切な統計処理、情報の分析を行うことで、その理解を深める。

微分法や微分方程式の理解は数学・自然科学の基礎知識として重要であり工学の基礎となるものである。ここでは、学生が興味を持てる工学的問題の演習を通して、その解法や工学問題の解決に必要な基礎力の定着や実力を高めることを目的とする。

### 【授業方針・学習目標】

前期は、4 年次後期の応用数学で学習した統計的手法について、簡単な復習をしながら、主として演習室で表計算ソフト Excel を使って、それらの統計手法を実際の問題に応用することで理解の定着を目指す。

後期は、4 年次までに学習した常微分方程式の解法に関する復習をしながら、一階、二階の線形微分方程式であらわされる工学的問題をとりあげ、演習形式で問題にとりくむことでしっかりした実力を自分のものとする。

### 【具体的な目標項目】

1. Excel を用いて、データの適切な統計処理を行い、情報の分析が行える。
2. 種々の確率分布を理解し描画ができる。
3. 標本抽出、推定、検定等の概念を理解し具体的な問題に適用できる。
4. 相関図や回帰曲線から母集団の特徴を理解できる。回帰曲線を導ける。
5. 工学的問題に対して一階の微分方程式を導出しそれを解析的に解ける。
6. 変数分離法、定数変化法、積分因子法が実際の問題で使える。
7. 工学的問題に対して二階の微分方程式を導出しそれを解析的に解ける。

### 【教科書等】

- \* 教科書：「初等統計学」P.G.ホーエル 培風館
- \* 教科書：「工学系学生のための常微分方程式」小寺忠・長谷川健二著、森北出版

### 【授業スケジュール】

1. Excel の基本的使用法の概論
2. データと基本統計量の計算
3. 2 項分布
4. 正規分布
5. その他の確率分布
6. 推定への応用 (1)
7. 推定への応用 (2)
8. [中間試験]
9. 標本抽出
10. 相関図・相関係数
11. 回帰曲線
12. 平均値の推定
13. 仮説の検定
14. 演習問題  
[前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説、これまでのまとめ
16. ニュートンの運動法則と微分方程式
17. 落下運動
18. 単振り子の運動
19. 種々の抵抗が働く場合の運動
20. 一階の微分方程式と変数分離法
21. 重ね合わせの原理
22. 問題演習
23. [中間試験]
24. 定数変化法
25. 積分因子
26. 連立の線形一階微分方程式
27. 二階の線形微分方程式：単振り子の振動
28. 質量・ダッシュポット・バネ系
29. 問題演習  
[学年末試験]
30. 試験答案の返却と解説、これまでのまとめ

### 【関連科目】

3 年次の数学Ⅲ、4 年次の応用数学、多変数の微積分学、および 3、4 年次の機械電気工学実験における実験データ整理との関連が深い。

### 【成績評価】

- 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、目標項目 1~7 の各項目に対して 60%程度の達成者を合格ラインとする。
- 評価点は、4 回の定期試験の結果の平均 (20%+30%+20%+30%) を成績とする。成績不良者には、再試験やレポートを課すこともある。

### 【学生へのメッセージ】

- 前期は、表計算ソフトの扱いに早く慣れて、具体的な処理に適用してみることで理解を深めること。後期は演習問題を中心に進めるので、自学・自習の精神で質問等も積極的にしてほしい。質問にはいつでも応じるので適宜来室ください。



【授業科目名】 応用物理

Applied Physics

【対象クラス】 機械電気工学科 5年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応: B-1)

(JABEE 基準との対応: c)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】 毛利 存 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 2F 電子物性工学実験室

E-mail : mori@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

物理学を学ぶことは、すべての技術者にとって必須であり、また、新しい技術を開発していくためにも、無くてはならない知識である。「工学」とは、物理学で得られた知見を、実際に身の回りにある様々なものに、役に立つ形で応用していく学問である。そのため、本校でも低学年から物理学が基礎科目として開講されている。本授業は、そのような流れの中で、最高学年において、より進んだ物理の知識を習得する目的で開講される。

【授業方針・学習目標】

物理学は、自然界の法則を理解し、それを数式で記述していく学問である。そのため、複雑な方程式を解くことに尽力するあまり、本質的なことに考えが及ばなくなりがちである。そこで本授業では、なるべく物理の現象の理解に重点を置いた内容となるよう努めていきたい。また、それらから得られた知識が、モノづくりにどのように応用されているかを理解できるように、実際の例を交えて解説していきたい。

【具体的な目標項目】

1. 波動力学の基本である単振動、連成振動がニュートンの運動方程式より導き出され、運動の様子を記述できることを理解する。
2. 媒質を伝わる波の波動方程式について知る。簡単な場合の波動方程式を解き、振動の様子をイメージできるようになる。
3. 光の性質、屈折、干渉について理解する。
4. 熱力学において、気体を連続流体ではなく、独立した分子の集合体であるとして取り扱った場合の、気体の理論(圧力、比熱)を理解する。
5. 3の結果から、エネルギー等分配則が導き出され、さらにマックスウェル統計力学にいたる過程を理解する。固体の比熱理論について知る。
6. 黒体放射の諸定理を理解し、エネルギー量子の導入による現象の記述法を学ぶ。
7. 物質の波動性と粒子性について学び、ドブロイ波の概念から、シュレディンガー方程式が導き出された経緯を知る。さらに、波動方程式の確

率解釈、不確定性原理について概要を知る。

8. 原子構造、周期律、結晶構造について学ぶ。

【教科書等】

教科書:「物理学」小出 昭一郎 著 裳華房

【授業スケジュール】

1. 単振動とその合成
2. 減衰振動
3. 強制振動と共鳴
4. 弦の振動
5. 波動方程式とその解
6. 平面波と球面波
7. 波動力学に関する演習
8. [中間試験]
9. 答案の返却と解説、光の波
10. 幾何光学
11. 球面による反射、屈折
12. 光の干渉
13. 薄膜による干渉
14. スリットによる回折、演習  
[前期末試験]
15. 答案の返却と解説
16. 気体分子運動論
17. エネルギー等分配則
18. マクスウェルの速度分布関数
19. マクスウェル-ボルツマン分布の導出
20. 固体の比熱
21. 気体分子の運動に関する演習
22. 量子仮説
23. [中間試験]
24. 答案の返却と解説、熱放射の諸定理
25. 光電効果とコンプトン効果
26. 原子模型とボーアの量子論
27. 電子の波動性、シュレディンガー方程式
28. 波動関数の意味と不確定性原理
29. 原子構造と周期律、演習  
[学年末試験]
30. 答案の返却と解説

【関連科目】

専門科目の基本であり、殆どの工学科目に関連する。

【成績評価】

- \* 評価は 4 回の定期試験の得点の平均を成績とする。各試験は、各目標項目に関連した基本的問題を 80%、発展的問題を 20%とする。成績不振者には別途、課題演習、再試験等を課す。

【学生へのメッセージ】

- \* 質問にはいつでも応じるので適宜来室ください。

【授業科目名】 技術英語 Technical English

【対象クラス】 機械電気工学科 5年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応: F-2, F-3)

(JABEE 基準との対応: f)

【授業形式・単位数】 演習・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】

(担当責任者) 縄田 豊 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 2F 熱工学実験室

E-mail : nawata@as.yatsushiro-nct.ac.jp

福田 泉 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 3F 福田教官室

E-mail : fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

小田 明範 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 3F 小田教官室

E-mail : oda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

古嶋 薫 (機械電気工学科)

(研究室) 専攻科棟 2F 古嶋教官室

E-mail : furusima@as.yatsushiro-nct.ac.jp

期間	クラス		
	A	B	C
前期中間	縄田	古嶋	小田
前期末	福田	小田	古嶋
後期中間	小田	福田	縄田
後期末	古嶋	縄田	福田

【科目概要】

グローバル化が進む現代社会において、英語は必須のコミュニケーションの道具となっている。特に科学技術分野においては、研究開発から機器のメンテナンスに至るまで、基本的な英語能力の修得が、仕事を進める上で非常に重要な要素となってきている。ここでは、「読む」ことに重点をおいた、工学分野に適用した技術英語の基礎力養成を目指す。

【授業方針・学習目標】

A,B,C の 3 クラスに分けて実施する。クラス分けは英語の実力が 3 クラスで均等になるように分ける。授業は語彙演習と読解力演習の二部からなる。

語彙力増強を目指し、TOEIC テストに頻出する英単語を覚えるための暗記用英文を毎週 10 個覚えてきてもらい、授業の始めにその確認テストを行う。

その後の授業では、特に、「読む」力育成のため、毎時間、担当の先生の専門分野に関する英文問題を割り当て、その解答を提出してもらう。課題は主として FE(Fundamentals of Engineering) テストの問題を用いる。英文を日本語に訳すという作業は特に行わない。これによって技術英語になれるとともに、専門基礎の復習も同時に行う。

【具体的な目標項目】

1. 機械工学、電気・電子工学の基礎的な専門用語を理解することができる。
2. 機械、電気に関する英文専門書、英文マニュアル、電子メール、ホームページなどを、辞書を引けば読むことができる。
3. TOEIC テストに対して興味を抱き挑戦する意欲を持つことができる。

【教科書等】

教科書:「TOEIC テストにできる英単語」晴山陽一 青春出版社、読解力増強のための英文問題は毎回プリントを配布する。

【授業スケジュール】

1. ガイダンス
- 2~7. 語彙力増強テスト、英文読解演習
8. [中間試験]
- 9~14. 語彙力増強テスト、英文読解演習  
[前期末試験]
- 15~22. 語彙力増強テスト、英文読解演習
23. [中間試験]
- 24~29. 語彙力増強テスト、英文読解演習  
[学年末試験]
30. 試験答案返却と解説

【関連科目】

1~4年: 英語 I、II、III、IV (必修・一般基礎科目)  
その他、専門基礎科目

【成績評価】

- 目標の達成度を次の方法で評価する。
- \* 毎回授業で行う英文暗記テストの結果を 20%。
- \* 定期試験ではその期間に行った全英文の暗記テストを再度行い、その結果を 20%。
- \* 半期ごとに担当の先生がそのクラス独自で行ったテストの結果を 60%とする。

【学生へのメッセージ】

- \* 単調な英語学習に意欲的に取り組むことができるようになるためには、各個人が英語学習に対する強烈な動機を持たないと難しいと思われます。技術系の会社の多くが、社内での英語研修制度を持ち、またかなりの会社が英語能力を人事考課・能力評価の対象としています。このことはこれからの会社は世界を相手にしないと成り立たないことを示しています。同様に英語のできない技術者も成り立ちません。

【授業科目名】 熱流体現象論  
Thermal and Fluids Phenomenology

【対象クラス】 機械電気工学科 5年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-d, e)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】  
(前期担当) 綿田 豊 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 2F 熱工学実験室

E-mail : nawata@as.yatsushiro-nct.ac.jp

(後期担当) 田中 禎一 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 3F 田中教官室

E-mail : t-tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

本科目は熱現象を取り扱う伝熱学と流れ現象を取り扱う流体力学を主な対象としている。

伝熱学は、温度差の結果として物体間に起こるエネルギー伝達を探究する科学である。一方、流体力学は、流線、すなわち流れ場がどのような形になるのかを明らかにする科学である。これら伝熱学や流体力学は、近年のエネルギー問題に関連してますますその重要性を増しつつある。

【授業方針・学習目標】

伝熱学においては伝導、対流、放射という三つの熱エネルギー伝達の伝熱現象について解説する。一方、流体力学では、流れ場の運動を記述する連続の式、NS (ナビエ・ストークス) 運動方程式、オイラー運動方程式について解説する。

【具体的な目標項目】

1. 熱の三つの移動形式である、伝導、対流、放射という現象を理解することができる。
2. 熱伝導率を用いて熱伝導による熱計算ができる。
3. 熱伝導率を用いて対流伝熱による熱計算ができる。
4. 流体の物性値を用いて無次元数を計算し、熱伝導率を求めることができる。
5. 次元解析の原理とバッキンガムのπ定理を理解できる。
6. 連続の式とNS方程式、及びオイラーの運動方程式を理解し、その導出ができる。
7. 流体塊の変形と回転を把握するとともに、流れ場の循環と渦度の関係が理解できる。
8. 流れ場の速度ポテンシャル、流れ関数、および複素ポテンシャルの概念を理解し、複素ポテンシャルを使った簡単な流れ場の解法ができる。

【教科書等】

教科書：「伝熱学の基礎」吉田駿 理工学社、「流体力学の基礎 (1)」中林功一ほか コロナ社

参考書：「伝熱学」西川兼康・藤田恭伸 理工学社、「流体力学 (前編)」今井功 裳華房

【授業スケジュール】

1. 伝熱の基本様式および主要な単位
2. 熱伝導の基本式と熱伝導率
3. 平板の熱伝導
4. 円筒および球殻の熱伝導
5. 平板の熱伝導
6. 円筒および球殻の熱伝導
7. 問題演習
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説
10. 境界層と熱伝導率
11. 強制対流熱伝達を支配する無次元数
12. 自然対流熱伝達を支配する無次元数
13. 代表的な熱伝達関係式
14. 問題演習 [前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説
16. 次元解析
17. バッキンガムのπ定理
18. 速度と加速度の表示法
19. 流線の式と連続の式
20. 理想流体の運動方程式とベルヌイの定理
21. 流体塊の変形と回転
22. 循環と渦度 [中間試験]
23. [中間試験]
24. 試験答案の返却と解説、速度ポテンシャル
25. 流れ関数
26. 等速度ポテンシャルと流線
27. 複素ポテンシャル その1
28. 複素ポテンシャル その2
29. 複素ポテンシャル その3 [学年末試験]
30. 試験答案の返却と解説

【関連科目】

4年次の熱力学および水力学、5年次の熱機関および流体機械と関連している。

【成績評価】

- \* 学年末の総合成績は、4回の定期試験の平均に課題、ノート等の評価を最大で5点加えたものとする。
- \* 各定期試験ごとに希望者には再試験を行う。ただし再試験の評価は70点を限度とする。

【学生へのメッセージ】

- \* 微分方程式など、これまで学んだ数学をよく扱うので、内容を理解する格好の機会と捉えてほしい。
- \* 質問等は随時受け付ける。

【授業科目名】 制御工学

Control Engineering

【対象クラス】 機械電気工学科 5年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-d, e)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通年・100分

【担当教官】 關 豊 (機械電気工学科)

(研究室) 専門棟 2F 計測工学実験室 TEL: 53-1279

E-mail : hiraki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

ワットの蒸気機関以来、機械が自動的に動き続けるには自律的な制御機構が不可欠である。ここでは主として古典制御理論の伝達関数の手法を使って、その基本的な考え方・捉え方を学ぶ。制御工学は、現代のモノ作りに欠かせない技術であり、計測やロボット技術とも関連が深い科目である。

【授業方針・学習目標】

本講義では、「古典制御理論」を基に授業を行う。授業では、機械や電気系のシステムを、入力→伝達関数→出力の関係で捉え、基本的な入力に対する応答の表われ方を理解し、実際の制御システム設計の基礎となる理解力と問題把握力の育成をめざす。

【具体的な目標項目】

1. 機械や電気の簡単なシステムの挙動を、入力指令とその応答出力という視点で捉えられ、システムの特性=伝達要素というかたちで把握できる。
2. フィードバックという概念を理解し、機械や電気系の簡単なフィードバック機構が説明できる。
3. システムをブロック線図のかたちで表わし、単純化によって、ひとつの伝達要素にまとめられる。
4. ラプラス変換の働きを理解し、これを使った簡単な数式の変換が行え、時間軸上の入出力の関係を複素領域 (s 領域) に拡張して考えられる。
5. s 領域で、線形システムの入力 X、伝達要素 G、出力 Y の関係が  $Y=G \cdot X$  となることを知り、入力と出力から系の伝達関数を求める方法を知る。
6. インパルス入力、ステップ入力といった基本的な入力パターンに対する系の応答が求められる。
7. 周波数応答の意味を理解し、ボード線図などが描ける。
8. 系の安定性について、基本的な考え方を理解している。

【教科書等】

教科書：「自動制御理論」樋口龍雄著 森北出版  
参考書：「自動制御とは何か」示村悦二郎著 コロナ社

【授業スケジュール】

1. 自動制御の歴史、制御系とは何か
2. さまざまな制御系
3. フィードバック制御系
4. 制御系とブロック線図
5. ブロック線図の単純化
6. フィードバック系と伝達要素
7. 機械系と電気系
8. [中間試験]
9. 答案返却・解答および基礎数学の復習
10. 系を微分方程式で表わす
11. インパルス応答とたたみ込み積分
12. ラプラス変換と制御系
13. 複素領域での入力と出力の関係、伝達関数 [前期末試験]
14. 基本要素とその伝達関数
15. 答案返却・解答およびこれまでのまとめ
16. 制御系の特性
17. 系の応答性
18. 周波数応答と周波数特性
19. ボード線図
20. いろいろな系の周波数特性
21. ベクトル線図
22. [中間試験]
23. 答案返却・解答およびこれまでのまとめ
24. 過渡応答と系の安定性
25. 定常応答
26. 速応性と安定性
27. 安定判別
28. 系の最適化
29. サーボ系の設計 [学年末試験]
30. 答案返却・解答および1年間のまとめ

【関連科目】

4年：機械力学、電気電子回路  
5年：シーケンス制御、ロボット工学、コンピュータ計測

【成績評価】

評価は主として4回の定期試験 (20:20:20:30=90%) の結果による。その他に、課題等のレポート評価も加味する (10%)。内容は具体的な目標項目についての達成度を目安とする。(1~5 達成：可, 1~7: 良, 1~8: 優)

【学生へのメッセージ】

・制御工学では、微分方程式や複素関数など、これまで学んできた基礎数学を使う。専門工学に活用しながら理解を深めるようにしてほしい。  
・質問等については、休み時間を含め、空き時間には自由に受け付けるので、気楽に来室されたい。

**【授業科目名】 電磁気工学**

Electromagnetics

**【対象クラス】 機械電気工学科 5年****【科目区分】 専門基礎科目・必修**

(教育目標との対応: C-4)

(JABEE 基準との対応: d2-a, d2-d, e)

**【授業形式・単位数】 講義・2単位****【開講期間・時間数】 通年・100分****【担当教官】 小田 明範(前期)(機械電気工学科)**

(研究室) 専門 A 棟 3F 教官室

E-mail: oda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**村山 浩一(後期)(機械電気工学科)**

(研究室) 専門 A 棟 3F 教官室

E-mail: murayama@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

現代社会において「電気」は欠かすことのできないエネルギーであり、工業機械においても何らかの形で電気を利用しているものがほとんどである。そこで、これまで機械電気工学科の学生として学んできた「電気」と「機械」の知識を発展させ、電気・磁気現象が発生する仕組みについての基礎的事項を学ぶ。

**【授業方針・学習目標】**

機械と電気のエネルギー変換という観点から電磁現象を捉えて、電気回路の基礎的な知識を確認しながら授業を進めていく。また、電気と磁気の相互関係について理解し、その知識を実践的に活用できるような能力の育成を目指す。

**【具体的な目標項目】**

1. 直流回路の基本的性質とキルヒホッフ則について理解し、解析がおこなえる。
2. 電気についての物理的性質や特徴を理解し、その現象について説明ができる。
3. 電流と磁界の相互作用について学習し、ビオ・サバルやアンペールの法則、インダクタの性質や電磁誘導といった現象を理解している。
4. 静電気について、その基本的な性質や現象およびコンデンサについて学び、電氣的エネルギーの貯蔵について理解している。
5. 交流回路の基本的性質や電力、共振回路について理解している。

**【教科書等】**

教科書:「機械系の電気工学」深野 あずさ著 コロナ社

参考書:「電気回路の基礎」西巻 正郎・下川 博文著 森北出版社

「電気回路論」平山 博・大附 辰夫著 電気学会

**【授業スケジュール】**

1. 現代社会における電気の役割とその利用

2. 電子と電流、電圧と起電力、オームの法則
3. 直流回路の解析(抵抗の接続とキルヒホッフ則)
4. 直流回路の解析 I
5. 直流回路の解析 II
6. 直流回路の解析の演習
7. 熱エネルギーと電力、電気抵抗
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、磁界の基本的知識とその性質
10. 電流による磁界の発生
11. ビオ・サバルの法則
12. ビオ・サバルの法則 II
13. アンペアの周回路の法則
14. アンペアの周回路の法則 II

**[前期末試験]**

15. 試験答案の返却と解説
16. 磁気回路とヒステリシスループ
17. 電磁誘導現象
18. 静電現象
19. クーロンの法則
20. 静電力と電界
21. 電界と電位
22. コンデンサ
23. [中間試験]
24. 試験答案の返却と解説、交流回路の基礎
25. 平均値と実効値
26. ベクトル表示
27. 交流回路の解析 I
28. 交流回路の解析 II
29. 交流の電力
30. 試験答案の返却と解説

**[学年末試験]****【関連科目】**

3年次の物理 II が基礎となるが、その他にも3、4年次の電気電子回路や5年次の電気電子デバイス、回路設計にも関連してくるので、それぞれの授業内容を自由に活用できるよう復習・整理をしておいて欲しい。

**【成績評価】**

- \* 1~5の目標項目について、それぞれの内容を6割以上理解している者を合格ラインとする。
- \* 年4回の定期試験の平均点を総合点として評価する。
- \* 成績不良者については、定期試験後に再試験を実施することがある。

**【学生へのメッセージ】**

- \* 基礎的な内容に絞って出きる限り平易な内容の講義を心がけるので、聴することなく受講して欲しい。
- \* 授業内容はその授業時間内で理解するよう心がけ、疑問に思ったことは遠慮せず質問して欲しい。
- \* 授業時間以外でも、オフィスアワーやメールを利用して、積極的にコミュニケーションを図ってもらいたい。

**【授業科目名】 総合設計(前期)**

Mechanical Design Practice

**【対象クラス】 機械電気工学科 5年****【科目区分】 総合科目・必修**

(教育目標との対応: C-4, E-1)

(JABEE 基準との対応: d2-a, d2-c, d2-d, e)

**【授業形式・単位数】 講義 演習・2単位****【開講期間・時間数】 前期・200分****【担当教官】 豊浦 茂 (機械電気工学科)**

(研究室) 専門 A 棟 2F 豊浦教官室

E-mail: toyoura@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

まず、機械を構成する主要な機械要素設計法を学ぶ。機械要素の動作原理を理解し、簡単な応用例を通して機械要素の使い方を学ぶ。次にこれらの要素を組み合わせることで複雑な機能を持たせることが可能なことや、組み合わせ方には**設計者の思想**が反映されることを理解する。

設計とはこれまでに学んできた多数の教科の**知識の総合**であり、無数にある機械要素の組合せの中から最適なものを選択する作業であることを理解する。

**【授業方針・学習目標】**

機械設計は、機構および**機械力学**・機械部材の応力や変形・機械を構成する材料・機械部品等の加工方法などそれぞれに関連づけながら、最適なもの・合理的なものを具現化していく作業である。あらゆる専門的な知識のみならず、**標準化**とか**製造原価**とか、また**品質管理**やVA的なものの見方など、合理的な物づくりのための実務的な内容が必要になる。実際の**物づくり**では、このような多面的な見方が要求される。あらゆる機械や装置は、すべて**機械要素**という最少単位の集合体であるので、まずはこの機械要素に精通しなければならない。主要な機械要素の形式・構造・形状・寸法などを決定する作業を体験しながら、**機械設計**の進め方やノウハウを学ぶことになる。機械要素は機能ごとに分類すると、それぞれに特徴的な共通点や原理があることがわかる。事実、技術者には「壺を以って万を知る」というような面が要求されるが、このような捉え方をすることによって、応用力が備わり、また技術者としてのセンスも涵養できる。**総合設計**はこのような能力を涵養するのに適した科目である。

**【具体的な目標項目】**

1. 設計の心得が理解できる。

2. 性能を十分に発揮できる設計要素の組合せを選択できる。
3. 設計図に込められた設計者の意図を読み取る。自分の意図を図面に表現できる。
4. 工作、組立、取扱いまで考慮した設計ができる。
5. 機械工学や電気工学で学んだ知識を総合的にまとめ、堅実な設計ができる。可能なら新構想に基づく設計ができる。

**【教科書等】**

教科書:「機械設計法」林ほか 森北出版

参考書:「機械設計演習」岩浪編 産業図書

「機械設計心得ノート」

渡辺秀則著 日刊工業新聞社

**【授業スケジュール】**

- 1~2. 軸継手(永久継手およびクラッチ)
  - 3~5. ベルト・チェーン駆動
  - 6~7. ブレーキ
  8. [中間試験]
  9. 試験答案の返却と解説、爪車と爪
  10. 爪車と爪
  - 11~12. カム
  - 13~14. 管・管継手および圧力容器
- [前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説

**【関連科目】**

設計製図、機械工作学、マテリアル学、材料力学、工業力学、精密加工、塑性加工、生産システムなどとの関連が深い。

**【成績評価】**

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~5の達成者を合格とする。
- \* 評価点は、2回の定期試験の結果を80%程度とし、その他に課題レポート等の評価を20%程度加える。
- \* 合格に達しない者には再試験を実施することもある。

**【学生へのメッセージ】**

- \* 内容を理解するには、教科書だけでなく他教科の内容も参考にする習慣をつけること。
- \* 演習問題は自分で実際に解いてみること。
- \* 設計式には仮定や条件が設定されているので、適用範囲を常に考慮する習慣をつけること。
- \* 質問はいつでも受けます。

**【授業科目名】総合設計(後期)**

Machine Design Practice

**【対象クラス】機械電気工学科 5年****【科目区分】総合科目・必修**

(教育目標との対応: C-4, E-1)

(JABEE 基準との対応: d2-a, d2-c, d2-d, e)

**【授業形式・単位数】講義・2単位****【開講期間・時間数】通年・100分****【担当教官】坂本卓 (機械電気工学科)**

(研究室) 専門 A 棟 1F 材料工学実験室

E-mail: sakamoto@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

基礎から 5 年生まで学習した機械および電気工学の専門知識を生かして、設計製図の総合的な取り組みとして、創造的設計を行う。

それぞれの課題は自己が発案し、仕様を決めてアイデアを盛り込み、実用化の目標を決めて設計と製図を行う。結果は発表会に於いて報告し、各専門担当の先生から質疑を受ける。

**【授業方針・学習目標】**

自己が発案した課題に対して、機構を検討してその可否を見る。各テーマについて機構を成り立つためのアイデアやデザインを出すように種々の角度から自由な発想を導き、機械要素について復習を行う。あくまで新規であることと、実用性、可能性を有すること。

創造的設計は強度計算を行い、機構を満足することが前提であり、その総集編として応用紙に設計図を纏める。場合に依りて模型を製作してもよい。

これらの創造設計は個々に期末に発表して質疑を受ける。

**【具体的な目標項目】**

1. 設計の心構えを理解する。設計を楽しみながら上達する方法を学ぶ。
2. 設計の勤所を経験する。たくさんの図面を読む工夫と、そこに秘められたノウハウを読みとる。
3. 設計目標を立てる。各部品についての加工を修得し、それらの組立を把握する。  
加工の難易、精度、公差に対して、機能と原価の矛盾を理解し、適正な図面指示を行う経験を積む。
4. ユーザの取扱いを念頭に設計を指向するように勤める。
5. 設計のテクニクスを会得する。  
そのためには実物事例を見てコツを掴む。機械の寿命とメンテナンスを考慮する。
6. 事例発表の体験を積む。

**【教科書等】**

教科書:「機械設計法」林則行他著、森北出版

参考書:「おもしろ話で理解する機械工学入門」

坂本卓著 日刊工業新聞社

**【授業スケジュール】**

16. 設計製図の基本的な考え方
17. 仕様の決定について
18. 見積の考え方について
19. 原価について
20. 安全性と信頼性について
21. 品質、機構および操作性について
22. [中間試験]
23. 答案返却解説、  
フルプルーフおよびフェイルセーフについて
24. 機械要素に関して
25. 取扱説明書について
26. 塗装および予備品、消耗品についての考え方
27. 梱包と輸送対応について
28. 品質検査について
29. 仮組と現地組立について  
[学年末試験](設計発表)
30. 答案返却解説

**【関連科目】**

1-5 年の工学入門、工学の基礎、製図基礎、ものづくり実習、設計製図と連携すること。3 年次材料力学、4 年次マテリアル学と連携すること。

**【成績評価】**

\*評価は中間試験(50%)と学年末の創造設計発表(50%)により、その創造性、機械、電気などの専門性を総合的に有しているかを判断して併せて評価する。  
\*創造設計は機構が成り立つことが前提であるが、新規のアイデア、実用的で、可能性を秘めていれば優位である。さらに特許性があれば高い評価が得られる。  
\*中間試験の再試験等は必要に応じて行う。  
\*創造設計発表の評価に応じて再修正を行う。

**【学生へのメッセージ】**

\*課題で設計製図をした経験および学んだ技術を生かして、実際に創造的なテーマを選んで自ら設計するときの苦勞を噛みしめ、若人しかできないアイデアを発揮して欲しい。  
\*授業中、活発な質問を出すこと。適性な解説を行う。

**【授業科目名】課題研究**

Engineering Researches

**【対象クラス】機械電気工学科 5年****【科目区分】総合科目・必修**

(教育目標との対応: B-2, C-2, C-3, C-4, E-2, F-1, F-3)

(JABEE 基準との対応: c, d2-a, d2-b, d2-c, d2-d, e, f, g, h)

**【授業形式・単位数】実習・6単位****【開講期間・時間数】通年・300分****【担当教官】機械電気工学科 全教官 (代表:福田泉)**

(研究室) 専門 A 棟 3F 西側 福田教官室

E-mail: fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

ここでは、自らの課題を正確に掴み、その中から課題となるポイントを見出し、その解決方法・手段を考案していく力を養わせることを目的とする。具体的には、2~3 名ずつ専門の研究室に分かれ、指導教官と話し合いながら、各自が自分の力に合った適切な課題テーマを決定して、1 年間をかけ、実験研究や装置設計あるいはシステムづくりに取り組む。通常の授業と異なり、各自が主体的に問題の設定・分析・調査・研究という一連の過程を実施していくことが求められる。

**【授業方針・学習目標】**

本科目では、興味のある技術に関する研究課題を設定し、指導教官と相談しながらその内容を分析・検討し、自主的な研究活動を実施することで問題解決能力を養う。さらに研究過程を研究ノートに継続して記録し、実験などにより収集したデータをまとめ、年度の終わりには課題研究発表会にて、1 年間の取り組みについてわかりやすく説明することを目標とする。課題研究で得た成果等については、正確な文章で研究報告書としてまとめること。

理論的な学習とともに、実験装置の設計・製作、実験・計測・データ解析などの実証的な過程を重視して、有用で創造的な開発研究に取り組んでほしい。

**【具体的な目標項目】**

1. 指導教官と協議して、専門分野に関する研究課題を設定することができる。
2. 研究ノートを作り、研究の記録を継続的に残すことができる。
3. 指導教官と相談しながら、実験データなどを収集し、まとめることができる。
4. 取り組んだ研究課題について、発表会にてわかりやすく説明することができる。
5. 期限等の制約の中で、研究開発・実験等を具体的に実施していくための研究計画が立てられる。
6. 研究や実験に必要な機材や道具を調べ、部品等を発注するなど、研究遂行のための準備ができる。
7. 与えられた条件の中で、実際の実験装置の製作やシステムの構築などに取り組める。

**【授業スケジュール】**

年度初めに、各自が自分の興味や適性に合った専門の研究室を選び、指導教官と十分話し合ったあとに、実施可能な課題テーマを設定し、研究を開始する。

大まかなスケジュールは以下のとおり。

4 月 研究室配属、テーマ決定、研究開始。

11 月 中間発表会。2 月 報告書提出。3 月 発表会。

**【平成 15 年度の課題研究テーマ】**

・脱窒・脱硝効果を利用した水質浄化装置の作製と試験  
・米粉を利用したパンの試作  
・ホッパー内の粉体排出改善  
・エア浮上式ベルト研削機による高精度平面加工  
・3 次元 CAD による電動車椅子の設計  
・超音波非破壊検査システムの構築  
・CO<sub>2</sub> による野菜の膨化乾燥  
・CO<sub>2</sub> による大腸菌の殺菌  
・ねじれ板を挿入された管内流の熱伝達特性  
・爆発成形法によるシンボル製作に関する研究  
・マグネシウム合金管の屈曲挙動に及ぼす温度の影響  
・自転車走行時のペダルに与える回転トルクの測定と標準化  
・ホッパー内部表面の改善  
・側壁付着型素子を用いたエアシリンダの制御  
・MOS-FET を用いたパワーアンプの製作と解析  
・ノイズフィルタに用いる高損失磁性体の合成  
・高損失磁性体を用いた雷サージフィルタの開発  
・遠隔通信を利用したサーボコントロール  
・砥石作業面画像処理システムの応用  
・音響診断のための信号解析システム  
・ポケットコンピュータによる数学・物理統合カリキュラムのための検討  
・荷電粒子の拡散・減速過程の解析  
・e-learning による授業用教材の作成  
・PIC を用いたライントレースロボットの製作  
・同期発電機の特長  
・磁気バルブ圧縮回路によるパルス発生装置  
・亀蛇(ガメ)ロボットの設計製作  
・GPS 受信機を搭載したラジコンボートの位置測定  
・ミニチュア形エアレータの製作と性能  
・マグナス効果を利用したエアレータの開発  
・超音波 CT による生体内の温度分布の非侵襲的測定法  
・キャピテーション噴流による洗浄  
・衝撃力センサによるキャピテーション噴流の解析  
・赤外線反射方式高速熱処理炉の熱計算  
・冷却機能付き太陽光発電システムの効率的な運転方法の研究  
・赤外線反射方式高速熱処理炉の熱特性  
・ディフューザバーンの干渉を有する遠心インペラ内流れの計測  
・遠心羽根車流路内流れデータのスプライン補間  
・液体窒素圧送用ポンプのキャピテーション特性  
・LabVIEW を用いた変位物理量計測システムの開発

**【関連科目】**

4 年次の機械電気総合実習は「プレ課題研究」の性格をもつ。

**【成績評価】**

\* 成績評価は、具体的な目標項目の達成度に応じて、全教官の合議により行なう。  
\* 成績評価は、次の 3 項目の重みを考慮して評価し、「A+, A, B, C」として単位認定する。  
(1) 研究活動・・・[50%]  
(2) 研究のまとめ・・・[30%]  
(3) 研究発表会・・・[20%]

**【学生へのメッセージ】**

\* 課題研究では、未解決の研究内容を発見して、研究開発を行うことが重要となる。つねに指導教官と緊密な議論を重ねながら、研究開発を進めていくこと。  
\* 関係する専門分野の教科書や資料等にも目を通し、基盤となる知識や技術を身につけ、最新の研究状況等にも興味を向ける姿勢が大切である。

**【授業科目名】生産システム**

Engineering System

**【対象クラス】** 機械電気工学科 5年**【科目区分】** 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：C-2, D-1, E-1)

(JABEE 基準との対応：a, b, c, d2-a, d2-c, e)

**【授業形式・単位数】** 講義・1単位**【開講期間・時間数】** 前期・100分**【担当教官】** 坂本卓 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 1F 材料工学実験室

E-mail : sakamoto@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

現代の企業の生産システム技術とマネジメントを把握することは、将来技術者として企業内で活動するために不可欠である。そのため生産システムの総合的な体性を工学的な立場から QCD (品質、原価、納期) の理念に基づいて理解することが必要で、入社直後の企業理解にも柔軟に対応が可能になる。

**【授業方針】**

生産システムの各項目についての基本的な考え方、生産工程 (ものの流れ)、コンピュータによる総合自動生産システム (CIM)、ならびに品質及び原価構成 (コスト) について幅広く学ぶ。

これらの授業に当たっては企業の実例を参考にして、実際の生の状況に検討を加えて把握するとともに、疑似体験を積んで即応力を高める。

**【具体的な目標項目】**

1. 生産とは何かから始めて、**生産性**の考え方、経営・管理の歴史に触れる。なかでも**科学的管理法**、**人間関係論**、**管理科学**の発達について言及する。
2. 経営に当たって**企業組織論**、**管理組織**、**小集団活動**について理解する。
3. 生産の基本的な計画について理解し、それらを推進するための**工程管理**、**日程管理**、**生産統制**について学ぶ。
4. **動作経済の原則**に乗っ取り、**作業研究**についての理解を深める。
5. 各種の管理項目についてその必要性と内容を理解し、各管理項目の相互連携を学ぶ。

また **QCD** の中で原価の重要性を把握し、**損益計算**を理解する。

6. **企業研究**を通して財務および経理上の諸表の見方を学ぶ。

とくに**損益計算書**、**貸借対照表**に関しては、それらの数値を経営分析計算に応用して試算し、他社および業界の実績と比較検討する。

**【教科書等】**

教科書：「おもしろ話で理解する生産工学入門」坂本卓著 日刊工業新聞社

参考書：「入門編生産システム工学」人見勝人著 共立出版

**【授業スケジュール】**

1. 生産と**生産管理**、経営と管理について
2. 企業の組織、**工場管理組織**
3. **製品管理**および**生産計画**について
4. **工程管理**について
5. **作業研究**と**工程研究**、**オートメーション**について
6. **動作研究**、**時間研究**について
7. **資材管理**、**購買管理**、**外注管理**、**運搬管理**と**倉庫管理**について
8. [中間試験]
9. 答案返却解説、設備および**治具管理**について
10. **品質管理**および**管理図**、**抜取検査**および**QC 曲線**について
11. **産業公害**と**環境管理**、**安全衛生管理**について
12. **人事管理**および**教育訓練**、**賃金管理**と**労使関係**について
13. **原価計算**と**減価償却**について
14. **財務分析**と**損益計算書**、**貸借対照表** [期末試験]
15. 答案返却解説

**【関連科目】**

品質および原価上の考え方に関して、4、5年次の設計製図および総合設計との連携を計る。コンピュータネットワークと関連して工場自動化の応用を考える。

**【成績評価】**

\*評価は具体的な目標項目についての達成度は試験結果で判断する。

\*評価は2回の定期試験の結果を8割程度見て、自由および課題レポートなどを加味して決定する。

\*成績不振者への再試験等を実施する。

**【学生へのメッセージ】**

\*授業では教科書中心に進めるが、一方ではできるだけ実際の企業事例に則した問題点を提案するので、日常の企業経営の時事に関して情報を得ておくこと。

\*企業研究を加味するので授業の内容と照会しながら理解すること。

\*授業中の、活発な質問を望み、適性な解説を行う。

**【授業科目名】精密加工**

Precision Machining

**【対象クラス】** 機械電気工学科 5年**【科目区分】** 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：C-2, E-1)

(JABEE 基準との対応：c, d2-a, d2-c, e)

**【授業形式・単位数】** 講義・1単位**【開講期間・時間数】** 後期・100分**【担当教官】** 豊浦 茂 (機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 2F 豊浦教官室

E-mail : toyoura@as.yatsushiro-nct.ac.jp

**【科目概要】**

精密加工は高精度の機械部品を加工するための学問であり、出来上がった製品の品質が機械特性を大きく左右する。要求される**加工精度**はますます高くなっており、これに対応するためには各種の加工法の基礎的な原理を的確に理解したうえでそれに合った新技術を付加する必要がある。

ここでは4年次の『**機械工作学**』で学んだ加工法のうち、特に切削・研削といった切削加工法の加工原理を力学も加味しながら掘り下げて学習し、精密加工を行ううえで考慮すべき事項について学ぶ。

**【授業方針・学習目標】**

演習およびレポートを織りまぜた講義とするが精密加工の講義内容は広範囲に渡るため、一冊の教科書だけでは不十分なことが多い。そのため不足分は他の教科書、機械工作関係の商業誌、最新の研究論文よりのプリントの形式で引用し補足説明を行なう。

**【具体的な目標項目】**

1. 機械部品の**加工精度**が機械特性にどのような影響を及ぼすかを知り、今日なぜ精密加工が重要視されているかを理解できる。
2. 切削加工の**加工原理**を再確認したうえで加工精度低下の要因 (例えば切削工具の磨耗) を挙げることができる。
3. 各切削加工法のいまの問題点と対処法を考えることができる。
4. 研削加工による**仕上面の創生過程**から加工精度低下の要因を探ることができる。
5. 機械的な精密表面仕上げ加工法の加工原理 (**定圧加工**) について理解できる。
6. **電気・化学的加工法**や**高エネルギー加工法**について理解できる。
7. 精密加工を実施するに際して、加工精度を高めるために必要とされる事項を考えることができる。
8. 精密加工のワンランク上の加工法である『超精密加工』『超超精密加工』の話題か

ら、今日の機械部品に要求される加工精度のレベルと、それに応えようとする技術者の姿を思い描くことができる。

**【教科書等】**

教科書 「機械工作法」佐久間ほか著 朝倉書店

参考書 「機械工作法」加藤ほか著 森北出版

「工作機械と生産システム」藤村ほか

著 共立出版

**【授業スケジュール】**

1. 精密切削加工の基礎
2. 工具形状と切削機構
3. **切削抵抗**と**切削方程式**
4. 切削工具材料、工具摩耗と**工具寿命**
5. **被削性**の評価法、切削油剤と仕上げ面粗さ
6. 旋盤加工、フライス加工
7. ボール盤加工、中ぐり加工
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、精密研削の基礎
10. **研削抵抗**と**研削方程式**
11. 研削条件と研削液、**研削仕上面**の創生
12. 精密研削盤作業
13. 精密表面仕上げ加工法 (**ラッピング**他)
14. 特殊加工法 (電気・化学加工法他) [期末試験]
15. 試験答案の返却と解説

**【関連科目】**

1,2年次のものづくり実習、4年次の機械工作学、マテリアル学などとの関連が深いことも意識してほしい。

**【成績評価】**

\*評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~8の達成者を合格ラインとする。

\*評価点は2回の定期試験の結果を80%程度とし、演習およびレポートの個人別チェックによる評価を20%ほど加える。

\*合格に達しない者には再試験を実施することもある。

**【学生へのメッセージ】**

\*物事に対し常に興味を抱き、機械技術者としての問題意識を持ち続けることが大切である。例えば機械や構造物を見たとき、何を材料にしてどのような加工法で作られたかを考える。

\*質問はいつでも受けます。

【授業科目名】 構造計算力学  
Computational and Structural Mechanics  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門応用科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, E-1)  
(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・1単位  
【開講期間・時間数】 後期・100分  
【担当教官】 田中 裕一 (機械電気工学科)  
(教官室) 専門A棟2F 東側 教官室  
E-mail: tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】  
現在、コンピュータ支援による構造解析(Computer Aided Engineering: CAE)は、設計環境を最適化する重要な因子として広く認識されるようになっていく。その代表的な解析手法の一つである有限要素法は、その特色から、自然科学・技術のほとんどすべての分野において欠くことのできない重要な手法として、その地位を確立しており、ここでは、その基礎を身に付けることを目的とする。

【授業方針・学習目標】  
3,4年次での材料力学の知識をもとに、さらに実際的な要素設計・解析力を習得するために、様々な形状の構造物の変形・応力を計算できる有限要素解析を学ぶ。材料力学、マトリクス(行列)代数、およびプログラミングとその使用法の復習を行い、さらに弾性力学の基礎を学習する。そして、グラフィックスの利用等によって計算結果の表示が簡単にできるアプリケーションソフトである MATLAB を使って、基本モデルの構造解析を行う。また、いくつかの具体的な課題に対して、各自で解析し、その結果を発表する機会を設け、質疑応答も含め、理解を深める。

【具体的な目標項目】  
1. 有限要素解析の手法、特にプリプロセッシング(前処理)とポストプロセッシング(後処理)ができる。  
2. マトリクス計算の基礎を理解し、有限要素解析に適用できる。  
3. 剛性マトリクスが理解できる。特に重ね合わせの原理の理解と荷重・拘束の境界条件が処理できる。  
4. 変位・ひずみ・応力、つりあい方程式やエネルギー法の概念が理解できる。  
5. MATLAB を使って、プリプロセッシング、ポストプロセッシングを含んだ有限要素解析ができる。  
6. トラスから連続体への有限要素法の適応において、その方法を知る。

【教科書等】  
教科書：「やさしい有限要素法の計算」 小田政明著  
日刊工業新聞社

参考書：「有限要素法入門」 三好俊郎著 培風館  
参考書：「実用 有限要素法の計算—1次元から3次元トラスまで—」 小田政明著 日刊工業新聞社

【授業スケジュール】  
1. 有限要素解析を学ぶにあたって  
ブラックボックスとしての有限要素法  
プリプロセッシング、ポストプロセッシング  
2. MATLAB によるトラスの有限要素解析例 I  
3. MATLAB によるトラスの有限要素解析例 II  
4. 有限要素法におけるベクトルとマトリクス  
5. 剛性マトリクスとは何か  
重ね合わせの原理  
6. 2本のバネを組み合わせてみる  
7. バネからトラスへ  
8. [中間試験]  
9. 試験答案の返却と解説  
10. エネルギー法と有限要素法  
11. 有限要素法への応用  
12. 3次元トラスの有限要素法  
13. 課題発表会の説明  
14. 課題発表会の準備  
[期末試験](課題発表会)  
15. 試験答案の返却と解説、課題発表会の評価とまとめ

【関連科目】  
3年次の数学、工業力学、3,4年次の材料力学、応用情報処理の内容を用いる。

【成績評価】  
\* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~5の達成者を合格ラインとする。  
\* 評価点は、中間試験の結果を30%、課題発表の内容を50%、その他に課題レポート等の評価を20%とする。  
\* 成績不振者には追加レポートを求めることがある。

【学生へのメッセージ】  
\* 有限要素解析を理解するポイントは以下の3つである。  
・マトリクス代数  
・材料力学  
・プログラムとその使用法  
特にマトリクス計算と MATLAB の使用については、4年までの内容を十分理解している必要がある。  
\* 他の講義とは授業形態が異なる。実践的傾向も強いので柔軟に対応して欲しい。  
\* 課題発表会の準備には時間を要するので早めに質問にきて欲しい。

【授業科目名】 塑性加工  
Plastic Working  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門応用科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, E-1)  
(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・1単位  
【開講期間・時間数】 後期・100分  
【担当教員】 福田 泉 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門A棟3F 西側 福田教員室  
E-mail: fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】  
工業製品の多くは完成品になるまでに、何らかの塑性加工を経て製造されている。ここでは塑性加工の種類、塑性加工の基礎となる材料科学及び力学的解析法の基礎理論を修得する。

【授業方針・学習目標】  
教科書・プリントを中心に授業を進める。授業をより深く理解するために、4年次の機械工作学、材料学、材料力学等の復習も行う。授業では、塑性加工の種類、塑性加工の基礎となる材料科学の概要を説明したのち、弾性問題と塑性問題の解析方法の違いを解説する。いくつかの塑性変形問題に対する解析手法を学習することにより、具体的な塑性加工について理解を深めることを目標とする。

【具体的な目標項目】  
1. 機械や電気機器等の工業製品(モノ)をつくる加工法の一つである塑性加工の意義と種類について理解し、第三者に対して説明できる。  
2. 塑性加工の基礎となる材料科学の概要が理解できる。  
3. 塑性加工の基礎理論として、応力と応力の釣合い条件、変形とひずみ(適合条件)について理解できる。  
4. モノをつくる金属材料の降伏条件(トレスカおよびミーゼスの降伏条件)が理解できる。  
5. 塑性加工の解析に必要な弾塑性材料に関する応力とひずみの関係(構成式)、体積一定条件および境界条件を理解できる。  
6. 弾性変形問題と塑性変形問題の解析に対して、それぞれ用いられる基礎理論(釣合方程式、適合条件、降伏条件、構成式、体積一定条件、境界条件など)の違いについて理解できる。  
7. 塑性加工に関する具体的問題に対して、基礎理論の基本的な内容を理解し、近似解を求めることができる。

【教科書等】  
教科書：「基礎からわかる塑性加工」  
長田修次・柳本 潤共著 コロナ社  
参考書：「基礎塑性力学」  
野田直剛・中村保共著 日新出版

【授業スケジュール】  
1. 塑性加工の意義と種類  
2. 金属材料の塑性変形と降伏応力・変形抵抗  
3. 塑性力学の基礎理論、応力と応力の釣合い条件  
4. 変形とひずみ(適合条件)  
5. 降伏条件  
6. 応力とひずみの関係(弾塑性構成式)  
7. 塑性加工の解析手法 I  
8. [中間試験]  
9. 試験答案の返却と解説  
10. 鍛造加工、圧延加工  
11. 転造加工、スピニング加工  
12. 曲げ加工、絞り加工  
13. 引抜加工、押出加工  
14. せん断加工、射出成形  
[期末試験]  
15. 試験答案の返却と解説

【関連科目】  
1~3年の数学などの基礎知識を利用する。3,4年次の材料力学、4年次の機械工作学、材料学等との関連が深い。

【成績評価】  
\* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~5の達成者を合格ラインとする。  
\* 評価点は、2回の定期試験の結果を60%程度とし、その他に課題レポートやプレゼンテーション等の評価も40%程度加える。  
\* 成績不良者には再試験等を実施することもある。

【学生へのメッセージ】  
\* 授業では教科書・プリントを中心に進める。また、微分積分などを使うので、内容を理解しておくこと。なお、応力、ひずみはテンソルでも表記されるがテンソルの基礎は授業で行う。  
\* 質問などがあつたら、空いている時間はいつでも結構ですから、気軽にきてください。

【授業科目名】 熱機関 Heat Engine  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門基礎科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, E-1)  
(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・1単位  
【開講期間・時間数】 前期・100分  
【担当教官】 古嶋 薫 (機械電気工学科)  
(研究室) 専攻科棟 2F  
E-mail : furusima@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

本講義では、まず熱機関の動力源である燃料やその燃焼理論について学習する。その後、実際の熱機関の中で特に内燃機関について、その基礎となる代表的なガス動力サイクルの理論について学ぶ。

#### 【授業方針・学習目標】

各項目の説明を行い、それに関連した演習問題を解き理解を深める。また、最新の技術動向についてトピクスとして取り上げ、授業内容と関連づけて説明を行う。基本的には、授業時間に集中して、その日に行う演習問題の内容を十分に理解し自なりに消化してもらいたい。またそれに加えて配布する演習問題を解き、更に理解を深めことも重要である。

#### 【具体的な目標項目】

1. 燃焼の基礎式を理解し、与えられた燃料に対して燃焼時に必要な理論空気量、発熱量、また燃焼生成物の組成割合等を求めることができる。
2. 燃焼によって燃焼ガス温度が上昇するが、断熱条件のもとで燃焼したときの断熱燃焼ガス温度を求めることができる。
3. 内燃機関の基本的な動作原理について理解し、その中で使用する専門用語の持つ意味を理解している。
4. 代表的な理想ガス動力サイクルについて、その特徴を  $p-v$  線図を用いて説明ができる。また、その理想サイクルの各行程における状態量やサイクルの熱効率を解析的に求めることができる。
5. 国家資格である熱管理士試験科目における燃料と燃焼に関する問題に対応できる能力を有する。

#### 【教科書等】

教科書：「熱力学」日本機学会

参考書：「熱機関工学」西脇仁一著 朝倉書店

「内燃機関工学」小茂鳥・渡部著 実教出版  
「Thermodynamics」Yunus A. Cenge・Michael A. Boles 著 McGraw-Hill

#### 【授業スケジュール】

1. 燃焼の概説
2. 燃料とその組成
3. 燃焼の基礎式
4. 理論および実際の燃焼過程
5. 発熱量
6. 燃焼ガスの温度
7. 総合演習
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、熱機関とサイクル
10. オットーサイクル
11. ディーゼルサイクル
12. 複合サイクル
13. ガスタービンエンジンのサイクル
14. 総合演習  
[期末試験]
15. 試験答案の返却と解説

#### 【関連科目】

4年次の熱力学、流体力学の内容を利用する。5年次のエネルギー現象論などとの関連が深いことも意識してほしい。

#### 【成績評価】

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1、3、4の達成者を合格ラインとする。
- \* 評価点は、2回の定期試験の結果を90%程度とし、その他に課題レポート等の評価も10%程度加える。

#### 【学生へのメッセージ】

\* 授業では単に話を聞くだけでなく、内容に関する積極的な質問を期待する。また、授業では一部、英語の教材を用いるので、臆することなく果敢に挑戦してもらいたい。わからないことは直接、質問しに来て下さい。

【授業科目名】 流体機械 Fluid Machinery  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門応用科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, E-1)  
(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・2単位  
【開講期間・時間数】 前期・100分  
【担当教官】 田中 禎一 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門A棟3F  
E-mail : t-tanaka@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

流体のもっているエネルギーを機械的エネルギーに変えたり(たとえば水車やタービン)、機械的エネルギーによって流体にエネルギーを与える(例えばポンプや送風機・圧縮機)など、流体を媒体としてエネルギーを伝達する機械を流体機械というが、このように流体のエネルギーを連続的に変換することによって、動力を伝達する機械はあらゆる産業機械の中に数多く見受けられる。このように産業機械の重要な位置を占める流体機械のエネルギー変換の原理や作動について学ぶ。

#### 【授業方針・学習目標】

エネルギー授受に「運動している羽根や翼の作用力を利用する」ターボ形のポンプを中心に扱う。ターボ機械の作動原理はほぼ同一であり、構造的にも共通点・類似点が多い。そこで、ポンプの流体力学的背景(角運動量の理論と翼列理論)や、基本的な性能や特性などが理解できれば、機種を選定や性能の予測が可能となり、またポンプ以外についても応用できる。

#### 【具体的な目標項目】

1. 遠心ポンプの作動原理と理論的な性能を理解するために角運動量の理論を適用し、すべり現象を理解できること
2. 軸流ポンプの作動原理と理論的な性能を理解するために翼列理論を適用できること
3. ターボ機械に生じる損失と効率や特性曲線について理解できること
4. ターボ機械の相似法則や比速度について理解し、設計や運転等に活用できること
5. ポンプの運転点や連合運転について理解する
6. 正常な運転を阻害する現象(キャビテーションやサージングなど)について理解し、設計上・運転上の対策ができること

#### 【教科書等】

教科書：ターボ機械—入門編—, ターボ機械協会編  
参考書：流体力学の基礎(1), 中林ら, コロナ社

#### 【授業スケジュール】

1. 流体機械とは、エネルギー変換・伝達の仕組み
2. ターボ機械の定義・種類・構成要素
3. 遠心ポンプの流れ(速度線図と角運動量の理論)
4. 軸流ポンプの流れ(翼列理論の応用)
5. 羽根車内部の損失と効率
6. 遠心ポンプの特性曲線
7. 軸流ポンプの特性曲線
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、相似法則と比速度
10. ポンプの運転点
11. ポンプの吸込性能とキャビテーション(1)
12. ポンプの吸込性能とキャビテーション(2)
13. 旋回失速とサージング
14. 水撃現象  
[期末試験]
15. 試験答案の返却と解説

#### 【関連科目】

4年次の流体力学の内容を利用する。

#### 【成績評価】

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~5の達成者を合格とする。
- \* 評価点は、2回の定期試験の結果を中間試験45%、期末試験45%とし、その他、課題レポートの評価も10%加える。

#### 【学生へのメッセージ】

- \* ターボ機械に関する実務的な考察力の必要性から、基本的な作動原理、力学的法則と性能の関係、運転上の諸現象と対策などは十分に理解して欲しい。
- \* 質問等は随時受け付ける。

【授業科目名】 シーケンス制御  
Sequence Control  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門応用科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, E-1)  
(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・1単位  
【開講期間・時間数】 後期・100分  
【担当教官】 開 豊 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門 A 棟 2F 計測工学実験室  
E-mail : hiraki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

シーケンス制御は、定められた動作順序に従って機器や装置を制御する方式で、家電製品をはじめ生産現場の自動化にも大きく貢献している。ここでは、その基本となるスイッチなどの機器構成から、近年よく活用されているシーケンサプログラムの実際まで、具体的な応用を視野に入れた学習を行う。

#### 【授業方針・学習目標】

シーケンス制御は、ON OFF スイッチによる機器構成が基本形であり、理論的には二値論理が基礎となる。また、前の系の出力が次の系の入力になるという関係が重要であり、それをどう組み合わせるかが実際のシーケンス設計の要点となる。ここでは、理論を把握しながら、基礎的なシーケンス回路作成への対応力を身につけることを目標とする。

#### 【具体的な目標項目】

1. 一つ一つの系を組合わせた系列(シーケンス)のイメージをつかみ、ON OFF スイッチの連鎖による手順制御の考え方を理解する。
2. リレー・タイマースイッチなど、実際のスイッチ類の仕組みを知り、a 接点、b 接点といった概念で、モーター等の出力機器を動かすシーケンス制御回路の実感をつかむ。
3. 基本的なシステムについて、タイミングチャートなどを使って動作内容を把握し、シーケンス図(ラダー図)などを使ってまとめられる。
4. リレー等のスイッチ類を用い、AND OR NOT などの基本的な論理回路を組合わせて、簡単なシーケンス制御回路が構成できる。
5. タイマー・カウンターなどを用いて、時間制御を含めた実際の応用の基本となるシーケンス回路が作成できる。
6. インターロックなど安全に対応したシステムが構成でき、カルノー図などを利用して、プログラムの最適化等が図れる。
7. 具体的な出力装置などを想定しながら、実際に動作可能なシーケンス制御システムを考え、そのプログラムを作成できる。

【教科書等】  
教科書：「やさしいリレーとシーケンサ」 岡本裕生著  
オーム社  
参考書：「新・よくわかるシーケンサ」 三菱電機 FA  
事業部編

#### 【授業スケジュール】

1. リレーとシーケンス
  2. 真理値表とタイミングチャート
  3. 基本的なシーケンス回路
  4. 自己保持・インターロック・タイマー
  5. 基本シーケンサプログラム
  6. シーケンサの基本回路 (1)
  7. " (2)
  8. [中間試験]
  9. 答案返却・解答およびカウンタ回路
  10. 演算回路
  11. 回路のブロック化
  12. 回路の単純化(カルノー図)
  13. シーケンサの応用回路 (1)
  14. " (2)
- [期末試験]
15. 答案返却・解答および授業のまとめ

#### 【関連科目】

内容は、4年次の制御実験の内容を受け継ぐもので、5年次開講の制御工学との関連も深い。また、扱う内容については、電気電子回路などと共有する部分も多い。

#### 【成績評価】

・評価は、主として2回の定期試験(40:40=80%)の結果による。その他に、課題等のレポート評価も加味する(20%)。内容は具体的な目標項目についての達成度を目安とする。(1~4 達成：可, 1~6：良, 1~7：優)

#### 【学生へのメッセージ】

- \* 4年次の実験でも導入部分を学んでおり、教科書もやさしい内容なので、独習することも可能だと思う。できるだけ自分で本文を読み、課題や演習に取り組むように心がけてほしい。
- \* 質問等については、休み時間を含め、空き時間には自由に受け付けるので、気楽に来室されたい。

【授業科目名】 コンピュータ計測  
Computer Measurement  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門応用科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, E-1)  
(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・1単位  
【開講期間・時間数】 前期・100分  
【担当教官】 開 豊 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門 A 棟 2F 計測工学実験室  
E-mail : hiraki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

計測は、様々な工業分野で利用されている基本的な工学技術である。ここでは、コンピュータを使った計測システムを対象として、信号入力からデジタル信号処理、そして制御に至るまでの流れを掴んでほしい。また、フーリエ解析など基本的な信号処理理論の原理を理解し、コンピュータ上でこうした理論を実際に活用していく力を培ってほしい。

#### 【授業方針・学習目標】

まず、コンピュータ計測の基本となる信号処理やフーリエ解析の理論について学ぶ。その後、計測制御用の応用ソフトである MATLAB を使って、プログラムを作成しながら、その内容について理解を深める。最後は、パソコン上のサウンドボードの入出力を利用して、実際の音声解析に挑戦し、信号処理の実用的な応用力を身につけることを目標とする。

#### 【具体的な目標項目】

1. いろいろな分野の計測システムについて、対象から必要なデータを取り出し、それを役に立たせ変換する信号処理系という視点で捉える。
2. センサーからの出力信号を、コンピュータに取り込み、信号処理して制御に活用していくデジタル計測システムの流れについて理解する。
3. 基本的な信号処理手法として、周波数解析の手法、特にフーリエ変換の考え方とその基礎理論について理解する。
4. 実際のコンピュータ上での処理に必要な離散的フーリエ変換(DFT)や高速フーリエ変換(FFT)の考え方を理解し、それらを使った簡単な処理プログラムを扱うことができる。
5. 実際の音声等のデータに対して、周波数解析などを行い、信号を周波数要素で分析し、その特徴などを掴むことができる。

#### 【教科書等】

教科書：「デジタルフーリエ変換」 中村尚五著 TDU  
出版  
参考書：「MATLAB と利用の実際」 小国 力著 サイエンス社

#### 【授業スケジュール】

1. コンピュータ計測の概要  
＜信号処理の理論＞
2. 信号処理の考え方
3. 自己相関、パワースペクトル
4. フーリエ級数とフーリエ変換
5. フーリエ変換と正弦波信号
6. 離散的フーリエ変換(DFT)
7. 信号処理のまとめ
8. [中間試験]
9. 答案返却・解答および信号処理の応用へ  
＜信号処理の実際＞
10. MATLAB プログラミング
11. DFT プログラム
12. 高速フーリエ変換プログラム(FFT)
13. 波形解析への応用(1)
14. 波形解析への応用(2)  
[期末試験]
15. 答案返却・解答および授業のまとめ

#### 【関連科目】

4年次の情報処理および5年次の制御工学、シーケンス制御、ロボット工学などとの関連が深いことを意識してほしい。

#### 【成績評価】

・評価は、主として2回の定期試験(40:40=80%)の結果による。その他に、課題等のレポート評価も加味する(20%)。内容は具体的な目標項目についての達成度を目安とする。(1~3 達成：可, 1~4：良, 1~5：優)

#### 【学生へのメッセージ】

信号処理の手法等についてはその基本的な考え方を理解し、数式をコンピュータ上で活用していく方法をマスターするように心がけてほしい。  
後半の授業では、パソコンを使った実際の周波数解析を行う。毎時間、積極的に演習等に取り組み、MATLAB の利用環境等にも出来るだけ早く慣れるようにしてほしい。  
質問等については、休み時間を含め、空き時間には自由に受け付けるので、気楽に来室されたい。



【授業科目名】 電気電子デバイス工学  
Electric and Electronic Device Engineering  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門基礎科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, E-1)  
(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・1単位  
【開講期間・時間数】 前期・100分  
【担当教官】 毛利 存 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門 A 棟 2 F 電子物性工学実験室  
E-mail : mori@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

電気電子デバイス、特に半導体デバイスは社会のあらゆる領域に深く浸透し、エレクトロニクスの基盤技術となるものである。現在、身の回りに有るあらゆる電気電子機器の内部には、トランジスタやオペアンプ、あるいはそれらを集積化した LSI 等のデバイス(素子)が必ず利用されている。数ミリ四方のシリコン基板上に、数百万個以上の電子素子を集積化することを可能にした LSI 技術の発展が、現在の携帯電話、TV ゲームの普及や、IT 化社会への牽引力となっている。これにより、各種機器間でいろいろな情報を収集加工し、様々な目的に役立てるといった機能を持たせる事が可能となっている。本科目では、多種多様にわたる電気電子デバイス工学の概略について説明する。

#### 【授業方針・学習目標】

電気電子デバイス工学は様々な業種、産業の集積より成り立っている。技術面では大まかに製品化の流れに従って、①電気電子材料工学、②電気電子回路設計法、③デバイス製造技術の3つの要素技術に分類することが出来る。本科目ではこれら要素技術の相互の関連、多様なデバイスへの応用等、デバイス工学全体のイメージをつかめるように分かりやすく解説する。本科目により電気電子デバイス工学分野の面白さと将来性を知り、この分野への理解と興味を持つことを目標とする。

#### 【具体的な目標項目】

1. LSI とはどのようなものかイメージできるようにする。
2. 各種メモリ(DRAM, フラッシュメモリ等)の構造、動作を理解する。
3. 半導体デバイスの作製プロセスについて知る。
4. 各種ディスプレイデバイスの構造、特徴について知る。
5. 半導体中のキャリアの伝導機構、バンド構造を理解する。
6. デバイスの基本は金属と半導体の接合、あるいは p 形半導体と n 形半導体の接合であることを

知り、どのようなことが起こるかを理解する。  
7. 金属-酸化物-半導体(MOS)構造の原理を知り、MOS 電界効果トランジスタの原理、CMOS について理解する。

#### 【教科書等】

教科書：「電子デバイス」梅野 正義 著 オーム社  
参考書：「半導体のすべて」菊地 正典 著 日本実業出版社  
「ナノテクノロジーのすべて」川合 知二 監修 工学調査会

#### 【授業スケジュール】

1. 半導体デバイス入門 1
2. 半導体デバイス入門 2
3. 半導体プロセス入門 1
4. 半導体プロセス入門 2
5. ディスプレーデバイス入門
6. 半導体中の電子の伝導機構 1
7. 半導体中の電子の伝導機構 2
8. [中間試験]
9. 試験答案の返却と解説、その他の電子材料
10. pn 接合、金属半導体の接合
11. pn 接合の容量
12. バイポーラトランジスタ 1
13. バイポーラトランジスタ 2
14. MOS 構造と電界効果トランジスタ [期末試験]
15. 試験答案の返却と解説

#### 【関連科目】

3, 4 年次の電気電子回路、物理、応用物理、化学の内容を利用する。また、実験実習の関連テーマや5年次のロボット工学、回路設計、コンピュータ工学などとの関連が深いことも意識してほしい。

#### 【成績評価】

\* 評価は 2 回の定期試験の得点の平均を成績とする。各試験は、各目標項目に関連した基本的問題を 80%、発展的問題を 20%とする。成績不振者には別途、課題演習、再試験等を課す。

#### 【学生へのメッセージ】

\* 授業では、はじめの 5 回程度をパワーポイントによる講義とし、半導体デバイスの概要をつかむという点に留意して授業を進める。後半は教科書を中心に進める。  
\* 質問にはいつでも応じるので適宜来室ください。

【授業科目名】 回路設計 Circuits Design  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門基礎科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, E-1)  
(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・1単位  
【開講期間・時間数】 前期・100分  
【担当教官】 入江 博樹 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門 A 棟 3F 制御工学実験室 (M)  
E-mail : irie@as.yatsushiro-nct.ac.jp  
http://s-pagein.st.yatsushiro-nct.ac.jp/~irie/

#### 【科目概要】

ワンチップマイコンを使って、マイクロコンピュータの内部構成を理解し、デジタル信号の入出力処理を行なう方法を学習する。

回路図エディタを使い電子回路を作成する。また、回路基板をエッチングで製作する方法を学ぶ。  
トランジスタやダイオードなどの電子デバイスの実践的な使い方についても学習する。この科目では電子回路の製造者の視野で学習する。

#### 【授業方針・学習目標】

前半部では、回路図エディタの使い方と回路基板エディタの使い方をマスターする。教科書にあるような電子回路の回路基板を設計する。後半部はマイクロコンピュータについて学習する。ここではワンチップマイコンの一つである PIC16F84 を使い、プログラミング演習を中心に学習を進める。PIC のプログラミングと入出力信号のタイミングの関係を理解する。最終的には簡単な入出力回路を設計する。

#### 【具体的な目標項目】

1. 回路図エディタと回路基板エディタを利用できること。
2. ワンチップマイコン (PIC16F84) の簡単なプログラムが作れること。
3. LED の点滅装置を作ることができる。
4. 光センサー (CdS) と PIC を合わせた回路を設計する。
5. TTL IC であらわされた回路図から、回路基板を作成することができ、また、PIC のプログラムで置き換えることができる。
6. マイクロコンピュータの基本的な構成について図示できる。
7. PIC を応用した回路を製作し、その動作を説明する。

#### 【教科書等】

教科書：「メカトロニクスのための電子回路基礎」西堀賢司著 コロナ社

参考書：「PIC 活用ガイドブック」後閑哲也著 技術評論社、(参考 URL : <http://www.picfun.com/>)

#### 【授業スケジュール】

1. デジタル回路の基礎 (これまでの復習)
2. デジタル IC の基礎と回路基板設計
3. 回路図エディタ、基板エディタの取り扱い
4. LED 点滅器の回路設計
5. 回路基板のフォトマスク設計
6. ワンチップマイコン (PIC16F84) の基礎
7. ワンチップマイコンのプログラミング
8. [中間試験]
9. テスト解答と学習のまとめ
10. ワンチップマイコンのエミュレータ
11. 7セグメント LED 表示回路のプログラミング
12. 光センサーを使った条件分岐
13. センサー応用回路の設計
14. センサー応用回路のプログラミング [期末試験]
15. テスト解答、設計発表。

#### 【関連科目】

主に 3・4 年次の「電気電子回路」の内容を利用する。5 年次では「電気電子デバイス」、「電磁気工学」が関係する。5 年次の選択科目の「ロボット工学」を受講する学生は履修することが望ましい。

#### 【成績評価】

- \* 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目 1~4 の達成者を合格ラインとする。
- \* 評価点は、4 回の定期試験の結果を 80%程度とし、その他に課題レポート等の評価を 20%程度加える。
- \* 再試験は行わない。授業の課題を作り上げること。

#### 【学生へのメッセージ】

- ※ 質問は、直接教官室を訪問しても良いし、電子メールでも受け付けます。私の Web ページも参考にしてください。
- ※ 夏期休業を利用して、電子回路製作の体験をしてみたい学生を対象として、回路製作セミナーを計画しています。実際に、回路製作をする人は、(電子部品、基板、電池代)として 2,000 円程度が必要。回路製作あたっては、ハンダコテ (15W)、ニッパ、プラスドライバなどの簡単な工具が必要です。
- ※ コンピュータのシュミレーションのみで済みます場合は、電子回路材料の購入は不要です。

【授業科目名】 ロボット工学  
Robot Engineering  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門基礎科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, E-1)  
(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・1単位  
【開講期間・時間数】 後期・100分  
【担当教官】 入江 博樹 (機械電気工学科)  
(研究室) 専門 A 棟 3 F 制御工学実験室 (M)  
E-mail : irie@as.yatsushiro-nct.ac.jp  
http://s-pagein.st.yatsushiro-nct.ac.jp/~irie/

【科目概要】  
簡単な移動ロボットの設計と製作を通して、ロボットの製作方法の基礎を学ぶ。ロボットの設計・製作にあたっては、幅広い知識が要求される。この教科では、ロボットの構成を大きく3つ(センサー、CPU、アクチュエータ)に分けて考える。

【授業方針・学習目標】  
前半では、ロボットを制御するための電子回路およびマイコンについて学習する。授業の中で校内ロボットコンテストを実施し、ロボットの出来栄とそのアイデアを競う。後半は、製作した移動ロボットを題材にロボットの位置を制御するための理論を学ぶ。

【具体的な目標項目】  
1. 自律動作する移動ロボット製作する。  
2. センサーとアクチュエータをワンチップマイコンを使ってロボットの制御ができる。  
3. ロボットのプログラムを課題に応じて作りかえることができる。また、与えたプログラムを応用して、独自の改良を加える。  
4. ロボット発展の歴史について一般的な知識を身に付ける。

【教科書等】  
教科書：「トランジスタ技術スペシャル、基礎から学ぶロボット製作の実際」、CQ出版編集部、CQ出版社。  
参考書：「はじめてのロボット創造設計」米田完著 講談社サイエンティフィク。  
参考書：「ハンディブック メカトロニクス」三浦宏文監修 オーム社。  
参考書：「移動ロボット基礎科学と応用」J.L.ジョンズ/A.M.フリン著/熊切康雄訳、トッパン。

【授業スケジュール】  
1. ロボットの歴史と利用形態、キットロボット概要  
2. ワンチップマイコンおよび電子回路

3. 移動ロボットの製作  
4. ロボットのプログラミング  
5. プログラミングの応用  
6. 移動ロボットのアクチュエータの制御  
7. センサーをつかった自律制御  
8. [中間試験]  
9. 試験解答とミニロボコン  
10. 移動ロボットの位置制御  
11. 直線に沿う走行制御  
12. アクチュエータとセンサー  
13. 動力伝達要素(ギア、ベルト)  
14. 電子回路(モータドライブ、センサ回路)  
[期末試験]  
15. 試験解答とサブサンクション理論(昆虫の動きとロボットについて)

【関連科目】  
「ものづくり実習」、「機械電気実習」などの実習科目、「回路設計」、「電気電子回路」、「電気電子デバイス」などの電気電子回路系の科目、「制御工学」、「機構学」、「シーケンス制御」などの理論系の科目。「工学の基礎」、「応用物理」、「工業力学」などの力学系の科目とも関係も意識してほしい。

【成績評価】  
※ 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1,2の達成者を合格ラインとする  
※ 評価点は、定期試験の結果を80%程度とし、その他にミニロボコンでのロボットの出来栄を20%程度加える。  
※ 再試験は実施しない。

【学生へのメッセージ】  
※ 中間試験の内容は、ロボット製作を体験してみないと解らない問題を出题します。授業時間を有効に使ってロボット製作に励んでください。  
※ ロボット製作費(モータ、ギアボックス、基板、電池代)として4,000円程度が必要です。ロボット製作にあたっては、ハンダコテ(15W)、ニッパ、プラスドライバなどの簡単な工具が必要。  
※ マイコンを搭載した電子回路は貸与します。  
※ 最初の授業でロボットキットの購入希望を調査する。同等の機能を持つ材料を自分で集める場合は、購入しなくてよい。  
※ 質問は、教官室への訪問のほか、電子メールでの連絡も歓迎する。  
※ googleやYahooなどの検索エンジンを利用すると、多くのロボット製作記事を見つけることができる。

【授業科目名】 コンピュータネットワーク  
Computer Network  
【対象クラス】 機械電気工学科 5年  
【科目区分】 専門基礎科目・選択  
(教育目標との対応：C-4, D-1, E-1)  
(JABEE 基準との対応：a, b, d2-a, d2-c, d2-d, e)  
【授業形式・単位数】 講義・1単位  
【開講期間・時間数】 後期・100分  
【担当教官】 小田 明範 (機械電気工学科)  
(教官室) 専門 A 棟 3F 西側 教官室  
E-mail : oda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】  
現在、インターネット利用は日常生活において重要なものとなっており、これを利用して多くの有益な情報を得ることができ、その逆に個人が情報を発信することも可能である。情報発信のためには、まず、ホームページの作成が必要である。また、エンジニアとしてコンピュータネットワーク利用の基本技術を修得しておくことも重要である。

本科目では、始めにネットワークの安全性や情報倫理について学んだあと、情報発信を目標としてWWW(World Wide Web)の理解、およびHTML(Hyper Text Markup Language)を利用してホームページ作成ができるようになること、およびコンピュータネットワークの基礎知識や仕組みについて理解することを目標とする。

【授業方針・学習目標】  
まず、ネットワークのセキュリティや情報倫理について教科書やホームページを参照しながら学ぶ。そして、ネットワークの基礎事項や仕組みについて学ぶ。その後、WWWの原理、およびホームページ作成の基本事項や技術を学び、さらに各自がホームページを作成する。

【具体的な目標項目】  
1. ネットワークの安全性や情報倫理的問題について理解し、指摘することが出来る。  
2. ネットワークの基本事項を理解し、IPアドレスの仕組みについて簡単に説明できる。  
3. UNIXの基礎として、TelnetやFtpコマンドについて理解し実際に利用できる。  
4. WWWの原理およびHTMLの基本を理解できる。  
5. HTMLの知識を利用してWebページを作成し、情報発信する。

【教科書等】  
\* 「ネットワークリテラシー」三和義秀著、共立出版

【授業スケジュール】  
1. ネットワークとその安全性  
2. 情報倫理とは  
3. ネットワークの基礎知識：インターネットとは  
4. ネットワークの基礎知識：プロトコルとドメイン名  
5. ネットワークの仕組み：LANの仕組み  
6. ネットワークの仕組み：IPアドレスの仕組み  
7. TelnetとFtpコマンドの利用  
8. [中間試験]  
9. 試験答案返却と解説、WWWの基本とHTMLの仕組み  
10. HTML文書の仕組み(2)  
11. タグの使い方  
12. ホームページの作成(1)  
13. ホームページの作成(2)  
14. ホームページの仕上げとファイルのアップロード  
[期末試験]  
15. Webページの他者評価、試験の返却と解説

【関連科目】  
4年次までに履修した情報処理関連科目との関連が深い。

【成績評価】  
● 評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、目標項目1~5の各項目に対して60%程度の達成者を合格ラインとする。  
● 評価点は、2回の定期試験の結果を70%程度(40%+30%)とし、Webページ作成演習の評価も30%程度加える。成績不良者には、再試験やレポートを課すこともある。

【学生へのメッセージ】  
● 実際にコンピュータ端末をいろいろ操作し、演習を通じてUNIXやWeb、HTMLに対する理解を深めていく。また、課題研究で配属された各研究室での情報発信にも是非挑戦して欲しい。  
● 知的好奇心と探求心をもって取り組んでほしい。  
● 質問は質問にはいつでも応じるので適宜来室ください。また、メールでもうけつけます。

【授業科目名】 バイオメカニクス  
Biomechanics

【対象クラス】 機械電気工学科 5年

【科目区分】 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：C-4, D-2, E-1)

(JABEE 基準との対応：b, d2-a, d2-c, d2-d, e)

【授業形式・単位数】 講義・1単位

【開講期間・時間数】 前期・100分

【担当教官】 河崎 功三 (機械電気工学科)

(研究室) 共同研究棟 1F 河崎研究室

E-mail : kawasaki@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

バイオメカニクスは生命組織体の構造と機能を力学手法(材料力学、工業力学、流体力学、熱力学)を用いて解析し、その結果を治療、診断、計測装置、福祉機器等に应用する科目である。実際、授業では材料力学と流体力学が密接に関連する血管系、材料力学が主に関連する骨格系について解析を行う。また、生体特有な現象としての環境に対する機能的適応について概説する。

【授業方針・学習目標】

バイオメカニクスは生命組織体の構造と機能を力学手法(材料力学、工業力学、流体力学、熱力学)を用いて解析し、その結果を治療、診断、計測装置、福祉機器等に应用する科目である。実際、授業では材料力学と流体力学が密接に関連する血管系、材料力学が主に関連する骨格系について解析を行う。また、生体特有な現象としての環境に対する機能的適応について概説する。バイオメカニクスは社会に今後大きな影響を与えるものと考えられるので、最初の講義で技術と社会の関係に付いて言及する。

【具体的な目標項目】

1. 骨、生体軟組織および細胞や繊維の力学的性質を理解する。
2. 生体軟組織としての血管の力学的取り扱いおよびその特性を理解する。
3. 骨の力学的取り扱いおよびその特性を理解する。
4. 生体の環境に対する最適機能適用について理解する。

【教科書等】

教科書：「バイオメカニクス」林 紘三郎 コロナ社

参考書：「バイオメカニクス数値シミュレーション」

日本機械学会編 コロナ社

「医用生体工学」神谷 瞭 培風館

「バイオメカニクス概説」日本機械学会編

オーム社

【授業スケジュール】

1. 技術と社会
2. 骨の力学的性質
3. 骨の強度
4. 生体軟組織の力学的特徴
5. 生体軟組織の力学的性質
6. 細胞の力学
7. コラーゲン繊維の引っ張り試験
8. [中間試験]
9. 前期中間試験の返却と解説  
動脈壁の組織と構造
10. 動脈の力学的特性
11. 関節の摩擦と潤滑
12. 脊椎のメカニクス
13. 生体組織の最適設計
14. 生体組織の機能適応と再構築  
[期末試験]
15. 試験答案の返却と解説演習

【関連科目】

3年：工業力学(必修・全期・専門基礎科目)

3年・4年：材料力学(必修・全期・専門基礎科目)

4年：流体力学(必修・全期・専門基礎科目)

【成績評価】

\*評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~4の達成者を合格ラインとする。

\*評価点は、2回の定期試験の結果を90%とし、課題レポートを10%で評価する。

\*再試験を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

◇バイオメカニクスは最新の工学分野で未知の事が多く、わくわくすると同時に大変身近な分野である。この科目の理解は自分自身の身体機能の考え方への科学的根拠を与えるので、自分の体を思いながら、興味を持って学習に取り組んで欲しい。

◇教科書を中心に授業を進めるが、講義内容を理解するために、これまで学んだ力学の基礎をよく理解しておくこと。また、適宜演習問題を与える。

◇質問等は随時受け付ける。

【授業科目名】 リサイクル工学

Recycle Engineering

【対象クラス】 機械電気工学科 5年

【科目区分】 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：C-4, D-2, E-1)

(JABEE 基準との対応：b, d2-a, d2-c, d2-d, e)

【授業形式・単位数】 講義・1単位

【開講期間・時間数】 前期・100分

【担当教官】 坂本 卓・井山裕文(機械電気工学科)

(教室) 専門 A 棟 2F 東側 教官室

E-mail : sakamoto@as.yatsushiro-nct.ac.jp

iyama@as.yatsushiro-nct.ac.jp

【科目概要】

近年、工業生産が及ぼす環境問題が深刻になってきており、その配慮から資源・エネルギーの有効活用が重要視されるようになってきている。自然環境および人類と調和する次世代材料は、環境適応性などの機能に対する要求に応えるのは勿論であり、副産物の処理や役割を終えた材料のリサイクルまで考慮し、総合的に自然環境と調和するものが理想である。このような観点から、ライフサイクルを考慮した材料製造プロセスを中心に、その評価方法、環境問題に適応するための生産システム、リサイクルのための設計技術等のトピックスを紹介し、これからの技術者としてのあり方に役立てる内容で行う。

【授業方針】

リサイクル技術は自然環境とのあり方と深く関わっており、様々な問題点が常に存在する。これらの問題点は何か、どういう工夫が必要であるか、技術的解決策は何かということ投げかけながら、教官・学生と一緒に考えながら進行する形式で行う。また、その予備知識として実例を紹介し、その現場を見学することで、ものづくりと廃棄物処理のリサイクル問題を真意に考えるための場を提供する。更に、各自でリサイクル問題・解決策に関するテーマを提起し、まとめてもらう。

【具体的な目標項目】

1. 工業生産における、資源・エネルギーの流れを理解することができる。
2. 自然環境への影響をおよぼす工業生産のあり方についてどうあるべきか、問題解決にはどのような技術を応用可能なのかを示すことができる。
3. リサイクル工学を考えることで、技術者としての倫理観を培う。
4. リサイクル技術に関する実例を知識として学習し、そこで利用される材料加工に関する基礎技術を理解する。
5. リサイクル技術に関する調査テーマを決定し、レポートにまとめて発表する。

【教科書等】

教科書：資料を配布する。

参考書：リサイクル工学 鈴木 胖 編著 エネルギー・資源学会、他にリサイクルに関する書籍を各自で購入することを勧める。

【授業スケジュール】

1. リサイクルとは何か・なぜリサイクルなのか
2. 資源・エネルギー・環境問題
3. Reduce・Reuse・Recycle～循環型社会の構築
4. リサイクル技術例Ⅰ(鉄鋼・非鉄金属)
5. リサイクル技術例Ⅱ(自動車)
6. リサイクル技術例Ⅲ(電気製品)
7. リサイクル技術例Ⅳ(プラスチック)
8. [中間試験]
9. 工場見学
10. リサイクルに関する課題テーマの決定
11. リサイクル設計
12. 循環型エネルギーの利用
13. 社会システムの変革
14. プレゼンテーション  
[期末試験]
15. プレゼンテーション・総括

【関連科目】

4年次のマテリアル学、5年次の生産システム等に関連し、これらの応用分野として考えて欲しい。

【成績評価】

\*評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目1~5の内容に関して6割以上の達成者を合格ラインとする。

\*定期試験60%、レポート・発表40%で成績を評価する。再試験は実施しない。

【学生へのメッセージ】

\*先端技術に常に興味を持つこと。

\*情報収集に心がけること。

\*授業の内容をしっかりと聞き取り、ノート等にまとめること。

\*授業中、理解できないところがあれば速やかに質問すること。

\*レポートはしっかりと調査してまとめること。

【授業科目名】 専門基礎セミナー  
Engineering Basic Seminar

【対象クラス】 機械電気工学科 全学年

【科目区分】 専門特別選択科目

(教育目標との対応：B)

【授業形式・単位数】 演習・各1単位(最大5単位)

【開講期間・時間数】 試験期等にあわせて実施

【担当教官】 福田 泉 ほか(機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 3 F 西側 教室

E-mail : fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

本セミナーは、下記に示すような専門工学の基礎力定着、あるいはエンジニアにとって必要な文章力・発表力などの基礎的スキルを養う場として開講する。これらのセミナーに参加し、自らの実力養成に努力する者は、誰でも単位を修得することができる。

本年度の予定セミナーは以下のとおり。

- M 塾 I (補習セミナー) (2,3 年対象)
- M 塾 II (補習セミナー) (4,5 年対象)
- 情報技術検定講座 (主として2 年対象)
- エンジニア基礎講座 (1,2,3 年対象)
- 進路セミナー (4,5 年対象)

#### 【授業方針・学習目標】

本セミナーでは、エンジニアとして一生役に立つ基礎力の定着を図ってほしい。また、そのために、機会を捉えて自主的に学習する習慣を培ってほしい。

具体的には、4 校時等の時間を用い、右の具体的な授業スケジュールに示すような、各学年で基礎となる基礎科目の補習やエンジニアの基礎力養成のための特別授業を企画・実施するので、各自、実力養成の場として捉え、積極的に参加してほしい。

#### 【具体的な目標項目】

- 自分の弱点や足りないものと考え、その克服をめざして、到達可能な目標を設定できる。
- 講習会や補習など、さまざまな機会を捉えて、自らの実力養成に役立てていくことができる。
- 目標を実現するための過程を考え、時間の制約等を考慮して、自分なりの学習計画を立てられる。
- 与えられた制約の下、学習に取り組み、目標達成に向けて努力できる。
- 目標とした試験等の結果について、当初の目標を達成したことを示せる。
- 達成した目標について、その経過等を自分なりにまとめ、他人に対してもその内容を説明できる。

#### 【教科書等】

補習では、基本的に授業用のテキストを利用する。また、養成講座では、その都度、プリント等を配布し、参考書等も指示する。

#### 【授業スケジュール】

a) M 塾 I (2,3 年対象：福田、井山 ほか)

2,3 年生対象の M 塾 I では、専門教科の基礎となる教科についての補習を行う。具体的には、数学・物理などの一般科目および材料力学・工業力学・電気電子回路などの専門基礎科目を対象とする。補習は、基本的に定期試験の3 週間程度前から、4 校時および土曜日(午前)等を使って実施する。

b) M 塾 II (4,5 年対象：福田、井山 ほか)

4,5 年生対象の M 塾 II では、専門基礎科目の補習を行う。具体的には、4 年で、応用数学・材料力学・流体力学・熱力学・機械力学・電気電子回路など、5 年では、数理解析・応用物理・熱流体現象論・電磁気工学・技術英語などを予定している。M 塾 I と同様に、定期試験3 週間程度前から、4 校時および土曜日(午前)等を使って実施する。

c) 情報技術検定講座 (主として2 年対象：村山、田中 禎)

1 年で購入したポケットコンピュータの利用法をマスターして基礎的な情報技術を身につける。春と秋のポケコン検定にあわせて、演習をやりながら準備を行う。検定試験は本校で実施されるので、誰でも手軽に受験できる。(4,5,6 月 or 9,10,11 月)

d) エンジニア基礎講座 (1,2,3 年対象：村山、田中 禎)

エンジニアに求められる資質として、モノづくりに対する責任感や、周囲の人々とのコミュニケーションなど、人間的な基礎力が求められる。ここでは、文章講座や話し方教室から、先輩たちの体験談や企業人講話まで、様々なエンジニアとして必要な資質や基本的スキルの養成を図る。基本的に火曜4 校時に実施する。

e) 進路セミナー (4,5 年対象：福田、宮本、開)

本校の最終的な教育目標として、各自が将来にわたる自分の適性を見極め、適切な進路を選ぶことが求められる。ここでは、進路に関する各種情報の収集法から、適性テストや企業学習、あるいは模擬面接やSPI 模試など、各自の進路決定のためのプロセスを支援する。基本的に火曜4 校時に実施する。

#### 【関連科目】

一般科目についても、一般科目の補習などを目的とした「一般基礎セミナー」が開講されている。

#### 【成績評価】

- \* 補習セミナー単位は、基本的に参加実績と目標とした専門科目の合格をもって発行する。
- \* 基礎力養成講座の単位は、参加実績およびまとめのレポート等を基本に発行する。

#### 【学生へのメッセージ】

- \* 本基礎セミナーは、各自がエンジニアとしての基礎力をつけるための補助となる。各自、自分の将来を考え、積極的に参加してほしい。

#### 【授業科目名】 創造セミナー

Engineering Creative Seminar

【対象クラス】 機械電気工学科 全学年

【科目区分】 専門特別選択科目

(教育目標との対応：C-4, E-1, G-1)

【授業形式・単位数】 実習・各1単位(最大5単位)

【開講期間・時間数】 指定した期間で集中的に実施

【担当教官】 福田 泉 ほか(機械電気工学科)

(研究室) 専門 A 棟 3 F 西側 教室

E-mail : fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

受け身的に講義を聞くだけでは、モノづくりの力は養えない。本セミナーでは、様々なモノづくり体験の場を提供し、各自の自主的な目標実現への取組みを支援する。本年度の予定企画は以下のとおり。

- 創造ワーク実習 (1,2 年対象)
- VB セミナー (3,4 年対象)
- 高専祭参加企画 (3,4 年対象)
- わいわい工作等支援企画 (主として3,4 年対象)
- オープンキャンパス企画 (5 年対象)
- 総合設計企画 (5 年対象)
- ロボットコンテスト (全学年対象)

#### 【授業方針・学習目標】

本セミナーでは、様々なモノづくり体験を通じて、企画・デザインから製品試作まで、**実際のスキル**と**総合力**を身に付けさせる。実施に当たっては、上に掲げた各テーマについて、自由に参加することができる。各企画に参加したい者は、年度当初のガイダンスに参加して、担当教官に申し出ること。

#### 【具体的な目標項目】

- 企画された枠組みの中で、その目的を考え、自ら発想して、具体的な**アイデア**にまとめられる。
- 企画の実現に必要な**資料**や**情報**を集め、それを整理分析して、発想や製作に結び付けられる。
- アイデア**を具体的に実現するための過程を考え、期限等の制約の中で、**実施計画**が立てられる。また、必要に応じて**チーム**などが編成できる。
- 作成する製品を具体的にイメージし、それを伝えるための**スケッチ**や**図**などが示せる。
- 製作に必要な**機材**や**道具**を調べて部品等を発注するなど、製作の**準備**ができる。
- 与えられた条件の中で、実際の製作に取り組み、**製品**を組み上げることができる。
- 作成した製品について**テスト**を行い、性能等を検討して、目的にそった**改良**に取り組める。
- 作成した製品について、その特徴や性能を資料等に**まとめ**、他人に内容を説明することができる。

#### 【授業スケジュール】

各企画の実施内容と予定は、以下のとおり。

a) 創造ワーク実習 (1,2 年対象：井山、田中 裕)

工場が開放される4 校時などを利用して、簡単な楽器製作や電動機関車製作を行いながら、モノづくりの感覚や体験を深める。(4~12 月)

b) VB セミナー (3,4 年対象：開、古閑)

4 校時等を使い、情報処理センター演習室を利用して、各自の**アイデア**を実現するためのプログラム作成に取り組む。(4~12 月)

c) 高専祭参加企画 (3,4 年対象：福田、入江)

高専祭への出展企画を中心に、チームを編成して自由な課題で製作に取り組む。基本的には4 校時を中心に実施する。(4~12 月)

d) わいわい工作等支援企画 (主として3,4 年対象：河崎、古閑)

本校が取り組んでいる「わいわい工作教室」「子どもフェスタ」などに関連する試作・支援を中心に、製作に取り組む。基本的には4 校時を中心に実施する。(4~12 月)

e) オープンキャンパス企画 (5 年対象：福田、開)

本校の学校開放事業である「オープンキャンパス」に関連する学校紹介・研究紹介等の展示物・試作機器等の製作に取り組む。指定した期間の4 校時を中心に、集中的に実施する。(6~10 月)

f) 総合設計企画 (5 年対象：坂本)

5 年次の「総合設計」で取り上げる自由設計課題について、各自が設計した機具や装置の試作品を製作する。設計書や図面の作成後、放課後等の時間も含め、集中的に実施する。(10~1 月)

g) ロボットコンテスト (全学年対象：小田)

高専のロボットコンテスト等に参加するためのロボット製作を中心に、チームを編成して取り組む。基本的には学期中の4 校時に実施するが、必要に応じて夏休み期間等も活用する。(4~12 月)

#### 【関連科目】

1,2 年のものづくり実習、3,4 年の総合実習などでは、予め「課題」が与えられるが、製作の過程等は同様になる。ここでは、その体験を生かして、各自の興味にあった「モノづくり」に取り組んでほしい。

#### 【成績評価】

- \* 製品およびまとめのレポート等によって、目標項目1~8 を評価し、総合的に合格を判定する。
- \* 評価点は、製品の完成にいたるまでの経緯および改良の取組み等を重視する。(企画によっては競技会を実施し、その結果を評価に加える。)

#### 【学生へのメッセージ】

- \* 本セミナーは、各自の「モノづくり感覚」を養い、創造力を伸ばす目的で開講する。各自、自分の意欲や個性にあわせて、積極的に参加してほしい。

【授業科目名】 専門特別セミナー  
Engineering Extra Seminar  
【対象クラス】 機械電気工学科 全学年  
【科目区分】 専門特別選択科目  
(教育目標との対応: E-1, G-1, G-2)  
【授業形式・単位数】 演習・各1単位(最大4単位)  
【開講期間・時間数】 試験期等にあわせて実施  
【担当教官】 福田 泉 ほか(機械電気工学科)  
(研究室) 専門A棟3F西側教官室  
E-mail: fukuda@as.yatsushiro-nct.ac.jp

#### 【科目概要】

本セミナーは、下記に示すような外部試験あるいは資格取得への挑戦を支援し、これらに成功した場合には、修得単位として認定するプログラムです。

本年度の支援予定は以下のとおりです。

- 技術士一次試験(4,5年対象)
- 危険物取扱者試験(3~5年対象)
- TOEIC試験(4,5年対象)
- 機械設計技術者試験(4,5年対象)
- インターンシップ(4,5年対象)

なお、上記以外の資格取得や他大学・他高専での単位修得、あるいは企業等が行うセミナーへの参加についても本単位を発行することがあります。該当すると思われる場合には担当教官に申し出て下さい。

#### 【授業方針・学習目標】

本セミナーでは、学校外の様々な外部試験や資格取得への挑戦を支援することで、各自の自主的で継続的な学習スタイル確立の出発点としてほしい。

具体的には、各学年で適当と思われる試験等を紹介し、4校時を利用してその受験準備を行います。上に掲げたテーマについては、自由に参加できますので、希望者は年度当初のガイダンスに参加して、担当教官に申し出て下さい。

#### 【具体的な目標項目】

- 自分の興味や適性を考えながら、実力にあった到達目標を設定して取り組める。
- 目標実現に必要な資料や情報を集め、それらを受験準備等に活用していくことができる。
- 目標実現するための過程を考え、試験までの時間的制約の中で、実施計画が立てられる。
- 与えられた条件の下で、受験準備等に取り組み、自らの実力養成がはかれる。
- 目標とした試験等を実際に受験して、当初の目標が達成できる。
- 達成した目標について、その受験や講習の内容を資料等にまとめ、他人に対しても説明することができる。

#### 【教科書等】

受験の参考書等については各企画で紹介する。

#### 【授業スケジュール】

支援予定のテーマと実施方法は、以下のとおり。

- 技術士第一次試験(4,5年対象: 縄田)  
技術士制度は、科学技術分野における専門的学識及び高等の専門的応用能力を有する、優れた技

術者のための国際的な資格認定制度である。技術士になるため(第二次試験)には、まず第一次試験に合格(技術士補)していなければならない。試験は4年制大学程度で、今年は10月11日に試験が行われる。意欲とチャレンジ精神のある人、トライしてみよう。

#### b) 危険物取扱者試験(3~5年: 福田, 小田)

ガソリンなど可燃物を扱うプラント系の現場では必須となる危険物取扱者の資格取得を支援する。春と秋の試験時期にあわせて、4校時を使って試験問題を中心に準備を行う。法令と技術に関する2種類の試験があり、近年、難易度がやや上昇していると言われるが、頑張れば十分手の届く資格である。(5,6月 or 10,11月)

#### c) TOEIC試験(4,5年対象: 古嶋)

近年、国際的な英語力の評価基準として、TOEIC試験の点数が使われる。特に、就職や企業内での評価では、極めて重要視されている。ここでは、このTOEIC試験の準備に取組み、在学中から実力養成をはかる。まずは、聞き取りと読解の2種の試験について、合計990点中400点以上をめざして挑戦してほしい。春と秋の試験時期にあわせ、4校時を使って準備を行う。(5,6月 or 10,11月)

#### d) 機械設計技術者試験(4,5年対象: 毛利, 山下)

機械設計技術者試験は、機械設計技術者の技術力の向上を図り、設計技術や工業製品に対する社会的信用を高める目的で、平成7年度に新設された資格試験である。3級の試験内容はほぼ本科の専門レベルにあり、卒業前の専門基礎力確認に絶好である。各自で社会を歩んでいくための第1歩として、積極的に挑戦してほしい。(7~11月)

#### e) インターンシップ(4,5年対象: 福田, 宮本)

本校では、夏季の休業期間を使って企業が実施する現場での体験実習に参加できる。実際の製造現場から研究所での研修まで、内容や期間は企業によってかなり異なるが、自分の興味や適正に合わせて選択してほしい。例年、5,6月頃に募集があり、掲示板で案内するので、希望者は担当教官に申し出ること。原則として、期間が5日以上で、レポート等を提出した者について単位を発行するので、積極的に参加してほしい。(7~9月)

#### 【関連科目】

一般科目についても、「実用英語検定」などを対象とした「一般特別セミナー」が開講されている。

#### 【成績評価】

- \* 本セミナー単位は、基本的に受験した試験や講座等の合格をもって発行する。
- \* 評価点も、まとめのレポート等を参考に、受験結果を基準に決定する。

#### 【学生へのメッセージ】

- \* 本セミナーは、生涯にわたる自主的な学習の第一歩として開講する。各自、自分の個性にあわせ、将来を見据えて、積極的に参加してほしい。