

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| Syllabus Id | syl-122032                      |
| Subject Id  | sub-122403051                   |
| 更新履歴        | 20120326新規                      |
| 授業科目名       | 設計工学 Design engineering         |
| 担当教員名       | 大島 茂 Shigeru OSHIMA             |
| 対象クラス       | 制御情報工学科4年生                      |
| 単位数         | 2学修単位(自学自習を含め90時間の学修をもって2単位とする) |
| 必修/選択       | 必修                              |
| 開講時期        | 通年                              |
| 授業区分        | 基礎・専門工学系                        |
| 授業形態        | 講義                              |
| 実施場所        | S4HR                            |

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

- 1.システム設計の立場から、設計過程全体の流れを学習したのち、初期研究、概念設計、詳細設計の各設計過程で必要とされる思考方法とシステム工学的手法について演習を交えて学ぶ。
- 2.技術が進歩し、機械製品は大規模複雑化し、技術が社会に及ぼす影響は益々増大する中で、システムの立場に立った機械設計の考え方を身につけることは重要なことである。
- 3.社会のニーズに適合した製品の企画、環境に配慮した設計の重要性などを演習を通じて考え、社会の要請に応えるもの造りが大切であることを理解する。
4. ニーズ調査・予測、製品企画、工学的解析(最適化、強度設計、精度設計)、信頼性・安全性評価等に重点を置く。
- 5.数学、物理で学んだ知識と解析力を統合し、具体的な設計課題に適用し問題解決を図る能力を養う。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

力学(力、トルク、仕事、動力、慣性モーメント)、三角関数、微分、積分、一階微分方程式、最小二乗法、

| 学習・教育目標                       | Weight | 目標 |                                       |
|-------------------------------|--------|----|---------------------------------------|
|                               |        | A  | 工学倫理の自覚と多面的考察力の養成                     |
|                               |        | B  | 社会要請に応えられる工学基礎学力の養成                   |
|                               | ◎      | C  | 工学専門知識の創造的活用能力の養成                     |
|                               |        | D  | 国際的な受信・発信能力の養成                        |
|                               |        | E  | 産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成 |
| C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力 |        |    |                                       |

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

1. プログラム目標に合致した学科目標: 種々の科学・技術を利用して社会のニーズを解決するためのデザイン能力、機械工学の基礎知識と応用能力、モノづくり技術に関する基礎知識と応用能力
2. 学科目標に合致した授業目標: 設計における各過程で必要とされる技術的行動を明確に理解し、そこで必要とされる種々の分析や解析に、数学、物理の知識を適用して解答を得ることができる。その結果が、社会のニーズを解決するために、製品の企画・設計に如何に反映されるのかを理解し、簡潔、明快に記述して説明できる。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

| 回   | メインテーマ  | サブテーマ                                     | 参観 |
|-----|---------|-------------------------------------------|----|
| 第1回 | 前期ガイダンス | プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明 |    |
| 第2回 | 設計の方法   | システムとしての設計の重要性                            |    |
| 第3回 | 設計の相と過程 | 初期研究、概念設計、詳細設計の流れ                         |    |
| 第4回 | 初期研究    | 需要分析                                      |    |
| 第5回 | 初期研究    | ニーズ把握のアプローチ                               |    |
| 第6回 | 初期研究    | 製品企画                                      |    |
| 第7回 | 概念設計の手順 | 構想設計、開発設計、機構設計                            |    |
| 第8回 | 前期中間試験  |                                           | ×  |

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                          |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---|
| 第9回                                                                                                                                                                                                                 | 初期研究                                                                                                               | 答案返却・解説、需要予測                                                             |   |
| 第10回                                                                                                                                                                                                                | 初期研究                                                                                                               | ロジスティック曲線による予測、技術予測                                                      |   |
| 第11回                                                                                                                                                                                                                | 詳細設計                                                                                                               | 機能システムと形態設計                                                              |   |
| 第12回                                                                                                                                                                                                                | 詳細設計                                                                                                               | 工学的解析                                                                    |   |
| 第13回                                                                                                                                                                                                                | 詳細設計                                                                                                               | 機械部品の強度の概念、最適化問題の基礎                                                      |   |
| 第14回                                                                                                                                                                                                                | 詳細設計                                                                                                               | 最適化問題の具体例、最小重量設計問題                                                       |   |
| 第15回                                                                                                                                                                                                                | 強度設計                                                                                                               | 強度設計の基礎                                                                  |   |
|                                                                                                                                                                                                                     | 前期期末試験                                                                                                             |                                                                          | × |
| 第16回                                                                                                                                                                                                                | 後期ガイダンス、強度設計                                                                                                       | 答案返却・解説、学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の再確認後に、引張圧縮、曲げ、ねじり荷重を受ける部品の応力計算法 |   |
| 第17回                                                                                                                                                                                                                | 強度設計                                                                                                               | 材料の強度、安全率、許容応力                                                           |   |
| 第18回                                                                                                                                                                                                                | 強度設計                                                                                                               | 疲労強度、疲労破壊、応力集中、切り欠き効果                                                    |   |
| 第19回                                                                                                                                                                                                                | 強度設計                                                                                                               | はりの曲げモーメント、曲げ応力の計算                                                       |   |
| 第20回                                                                                                                                                                                                                | 強度設計                                                                                                               | はりのせん断力線図、曲げモーメント線図                                                      |   |
| 第21回                                                                                                                                                                                                                | 強度設計                                                                                                               | はりの強度計算の具体例                                                              |   |
| 第22回                                                                                                                                                                                                                | 精度設計                                                                                                               | 寸法許容差、寸法許容差と経済性                                                          |   |
| 第23回                                                                                                                                                                                                                | 後期中間試験                                                                                                             |                                                                          | × |
| 第24回                                                                                                                                                                                                                | 精度設計                                                                                                               | 答案返却・解説、はめあい規格                                                           |   |
| 第25回                                                                                                                                                                                                                | 精度設計                                                                                                               | 完全互換性・不完全互換性による寸法許容差の決定法、精度鈍感設計の例                                        |   |
| 第26回                                                                                                                                                                                                                | 信頼性評価                                                                                                              | 信頼度、不信頼度、故障率                                                             |   |
| 第27回                                                                                                                                                                                                                | 信頼性評価                                                                                                              | 平均寿命、MTBF, MTTF                                                          |   |
| 第28回                                                                                                                                                                                                                | 信頼性評価                                                                                                              | 信頼性解析、直列系、並列冗長系、待機冗長系の信頼度                                                |   |
| 第29回                                                                                                                                                                                                                | 安全性評価                                                                                                              | MTTR, アベイラビリティ, デザインレビューの方法、効果                                           |   |
|                                                                                                                                                                                                                     | 学年末試験                                                                                                              |                                                                          | × |
| 第30回                                                                                                                                                                                                                | レビュー                                                                                                               | 答案返却・解説、授業全体のレビュー                                                        |   |
| <p><b>課題</b> 自学自習課題として適宜提出させる。<br/> 出典:教科書章末問題/ハンドアウトとして授業時に配布など<br/> 提出期限:出題した次週またはそれ以降の指定した日時/小課題の演習は授業終了時に提出<br/> 提出場所:授業実施教室<br/> オフィスアワー:月、木、金曜日の16:30～17:00。これ以外でも教員室に在室時は質問に応じることはできる。</p>                   |                                                                                                                    |                                                                          |   |
| <p><b>評価方法と基準</b><br/> <b>評価方法:</b><br/> 学習目標に掲げた能力が身についたかどうかを、各期中間試験と期末試験で筆頭試験を行い約70%の重みで成績に反映する。それに併せて、理解を深めるために行う授業中の小テストおよび宿題で課す課題の提出レポートを約30%の重みで成績に反映する。<br/> <b>評価基準:</b><br/> 前期試験30%、後期試験40%、課題レポート30%</p> |                                                                                                                    |                                                                          |   |
| <b>教科書等</b>                                                                                                                                                                                                         | 機械設計工学2、瀬口・尾田・室津 共編、(培風館)、¥3,150                                                                                   |                                                                          |   |
| <b>先修科目</b>                                                                                                                                                                                                         | S3メカトロニクス                                                                                                          |                                                                          |   |
| <b>関連サイトのURL</b>                                                                                                                                                                                                    | <a href="http://www.isme.or.jp/dsd/">http://www.isme.or.jp/dsd/</a>                                                |                                                                          |   |
| <b>授業アンケートへの対応</b>                                                                                                                                                                                                  | 小テストを多く取り入れることで具体的課題の解決法を理解させるよう改善する。                                                                              |                                                                          |   |
| <b>備考</b>                                                                                                                                                                                                           | 1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。<br>2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。 |                                                                          |   |