

|          |   |
|----------|---|
| Syllabus | syl.-122580                                 |
| Subject  | sub.-122-105653                             |
| 作成年月     | 120322新規 120418サブテーマ一部変更                    |
| 授業科      | 機械工学実験 Experiment of Mechanical Engineering |
| 担当教員     | 宮内太積(幹事教員)・手塚重久・西田友久・井上聡・村松久巳・新富雅仁・山中仁・松田伸也 |
| 対象クラ     | 機械工学科4年生                                    |
| 単位数      | 3学修単位(自学自習を含め135時間の学修をもって3単位とする)            |
| 必修/選     | 必修  |
| 開講時期     | 通年  |
| 授業区分     | 基礎・専門工学系                                    |
| 授業形態     | 実験  |

**実施場所**  
 機械工学科棟1F材料力学実験室, 流体工学実験室, 機械力学実験室  
 機械工学科棟2F材料工学実験室  
 機械工学科棟4F コンピュ - 夕演習室 1  
 第2実習工場蒸気原動機実験室

**授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)**  
 機械工学実験の目的は、機械工学に関する基礎的な現象または諸特性を自ら実験することにより直接体験し、理解することおよび実験技術や測定器の取り扱い法を習得することである。  
 このため実験テーマにはいずれも単なる講義の補助ではなく、理論的方法とともに工学的内容をもったものを選定してある。なお、実施にあたってはクラスをグループに分け、複数のテーマを交替で実験を行なう。

**準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)**  
 金属組織, 熱処理, 相律, 平衡状態図, 流量係数, 流れの可視化, あらさ曲線, 算術平均粗さ, 当量比, 燃焼速度, CAD基礎

| 習・教育目 | Weight | 目標                                    |
|-------|--------|---------------------------------------|
|       |        | A                                     |
|       | 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 |

A:社会的責任の自覚と、地球・地域環境についての深い洞察力と多面的考察力を身につける。  
 B:数学, 自然科学, 情報技術を応用し, 活用する能力を備え, 社会の要求に応える姿勢を身につける。  
 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を身につける。  
 D:コミュニケーション能力を備え, 国際社会に発信し, 活躍できる能力を身につける。  
 E:産業の現場における実務に通じ, 与えられた制約の下で実務を遂行する能力, および自主的, 継続的に自己能力の研鑽を計画的に進めることができる能力と姿勢を身につける。

**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**  
 具体的な授業目標を以下に示す。  
 (1) A.技術者が経験する実務上の問題点と課題を理解し, 技術者と社会の関連を例を挙げて説明できる。  
 (2) B-1.ワープロ, 表計算ソフト, データベースソフト, プレゼンソフトを活用して, 学習・研究上の資料を処理し, 管理することができる。  
 (3) B-2.実験/計算/フィールドワークを通じて自然現象を観測し, そこから現象の法則性を抽出することができる。  
 (4) C-1.工学技術の基礎的な知識・技術を統合し, 創造性を発揮して課題を探索し, 組み立て, 解決することができる。  
 (5) C-2.自己の取り組む研究課題に関する問題点を挙げ, いくつかの工学の基礎的な知識・技術を駆使して実験/計算/フィールドワークを計画・遂行し, データを正確に解析し, 工学的に考察し, その重要性を説明・説得することができる。  
 (6) D.日本語で, 自己の学習・研究活動を報告し, 質問に答えることができる。  
 (7) E.工学技術に関する課題について, チームで取り組み, その中でメンバーシップあるいはリーダーシップを発揮できる。

**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  | オリエンテーション | 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, 実験指導書の配布 |    |
| 第2回  | 報告書の書き方   | 実験報告書の書き方指導・安全教育                                      |    |
| 第3回  | 金属材料学     | 鉄鋼の顕微鏡組織試験(井上・中澤/機械工学科棟2F材料工学実験室)                     |    |
| 第4回  | "         | 鉄鋼の熱処理( " )   |    |
| 第5回  | "         | 熱分析法(1)( " )  |    |
| 第6回  | "         | 熱分析法(2)( " )  |    |
| 第7回  | "         | レポート指導  |    |
| 第8回  | 材料力学      | 引張り試験(松田/機械工学科棟1F材料力学実験室)                             |    |
| 第9回  | "         | ねじり試験( " )  |    |
| 第10回 | "         | 衝撃試験(西田/機械工学科棟1F材料力学実験室)                              |    |
| 第11回 | "         | 硬さ試験( " )   |    |
| 第12回 | "         | レポート指導  |    |

|      |              |                                       |  |
|------|--------------|---------------------------------------|--|
| 第13回 | エンジニアリングデザイン | 材料工学・材料力学実験を要約し、社会的意義について考える。         |  |
| 第14回 | 水力学          | 流れの可視化(村松 / 機械工学科棟1F流体工学実験室)          |  |
| 第15回 | "            | 流量係数の測定( " )                          |  |
| 第16回 | "            | 管摩擦係数の測定(手塚 / 機械工学科棟1F流体工学実験室)        |  |
| 第17回 | "            | 円管内の乱流の速度分布( " )                      |  |
| 第18回 | "            | レポート指導                                |  |
| 第19回 | 測定工学         | 燃焼速度の測定(1)(新富 / 第2実習工場蒸気原動機実験室)       |  |
| 第20回 | "            | 燃焼速度の測定(2)( " )                       |  |
| 第21回 | "            | 表面あらさの測定(宮内 / 機械工学科棟1F機械力学実験室)        |  |
| 第22回 | "            | 歯車の解析( " )                            |  |
| 第23回 | "            | レポート指導                                |  |
| 第24回 | 3D-CAD演習     | 3D-CADの基本操作・設計の基本                     |  |
| 第25回 | "            | 仕様書作成と部品表作成                           |  |
| 第26回 | "            | 部品表に基づくアセンブリの構築                       |  |
| 第27回 | "            | CADによる詳細設計と設計検証                       |  |
| 第28回 | "            | 発展課題・レポート指導                           |  |
| 第29回 | エンジニアリングデザイン | 水力学・3D-CAD演習・測定工学実験を要約し、社会的意義について考える。 |  |
| 第30回 | まとめ          | 工学実験のまとめ                              |  |

### 課題

出典:各テーマ毎の実験レポート  
提出期限:各テーマ毎にその都度指定  
提出場所:各テーマ毎にその都度指定  
オフィスアワー:各テーマ毎にその都度指定

### 評価方法と基準

#### 評価方法:

- (1) A.技術者が経験する実務上の問題点と課題を理解し、技術者と社会の関連を例を挙げて説明できる。
  - (2) B-1.ワープロ、表計算ソフト、データベースソフト、プレゼンソフトを活用して、学習・研究上の資料を処理し、管理することができる。
  - (3) B-2.実験 / 計算 / フィールドワークを通じて自然現象を観測し、そこから現象の法則性を抽出することができる。
  - (4) C-1.工学技術の基礎的な知識・技術を統合し、創造性を発揮して課題を探索し、組み立て、解決することができる。
  - (5) C-2.自己の取り組む研究課題に関する問題点を挙げ、いくつかの工学の基礎的な知識・技術を駆使して実験 / 計算 / フィールドワークを計画・遂行し、データを正確に解析し、工学的に考察し、その重要性を説明・説得することができる。
  - (6) D.日本語で、自己の学習・研究活動を報告し、質問に答えることができる。
  - (7) E.工学技術に関する課題について、チームで取り組み、その中でメンバーシップあるいはリーダーシップを発揮できる。
- 以上7項目について、各実験、報告書作成を担当教員が、テーマ毎の目標を達成したかどうかを判断し、下記評価基準に基づいて評価する。レポートが提出されない場合には当該テーマの評価点は0点となる。

#### 評価基準:

評価方法の7項目について、金属材料学20%・材料力学20%・水力学20%・測定工学20%・CAD20%でそれぞれ評価し、レポート評価点を95点満点とする。またエンジニアリングデザインでの評価を5点満点で算出し、評価点に加算する。ゆえに100点満点中60点以上を合格とする。

|             |   |
|-------------|---|
| 教科書等        | テーマ毎にプリントによる指導書を配布する。   |
| 先修科目        | 金属材料学 ・材料力学 ・機械設計製図・機械工作実習・その他専門科目  |
| 関連サイトのURL   |   |
| 授業アンケートへの対応 | 毎回の実験の終了時刻を極力守るようにする。   |
| 備考          | 1.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。 |