

様式 A 応用設計工学（小西）

科目にかかわる情報				
科目の 基本 情報	授業科目 (欧文)	応用設計工学 Advanced Design Engineering		単位 2
	一般・専門の別・ 学習の分野	専門・設計と生産	授業形態・学期	講義・後期
	対象学生	MS－1	必修・選択の別	選択
	担当教員・所属	小西 大二郎・総合理工学科機械システム系		
科目の 学習・ 教育内 容にか かわる 情報	基礎となる学問分野	工学/機械工学/設計工学・機械機能要素・トライボロジー		
	専攻科学習目標との 関連	本科目は専攻科学習目標「(2) 材料と構造, 運動と振動, エネルギーと流れ, 情報と計測・制御, 設計と生産・管理, 機械とシステムなどの専門技術分野の知識を修得し, 機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。		
	技術者教育 プログラムとの関連	本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化, A－2: 「設計と生産」に関する専門技術分野の知識を修得し, 説明できること」であるが, グローバル・スタンダードの重要性についても学び, 付随的に「B－1」にも関連する。		
	授業の概要	本科で学習した機械工学, 電子制御工学の各科目を基礎として, 現代社会で活躍している機械やシステムはどのようなプロセスを経て設計されているのかを学ぶ。信頼性設計の基本的な考え方について解説する。		
	学習目的	機械要素をはじめ, 機械設計の基礎となる考え方や方法を理解することで, 様々なシステムに関する基本的なデザイン能力を習得する。		
	到達目標	1. 本科で学習した機械工学, 電子制御工学の各科目を基礎として, 機械システム設計の基本的考え方や手法を理解する。 2. 機械やシステムのデザインは世界中の生産活動に直結している。標準化の意義と ISO, JIS 規格などの重要性を理解する。 3. 実際の機械システムの設計には, 如何に多くの角度から検討することが必要かを知り, 具体的な課題をデザインする基本能力を身につける。さらに, 応用設計工学の講義を通じて種々の学問, 技術の総合応用力を学ぶ。 ◎ 専門工学のさまざまな知識を融合して課題に取り組むことができ, 知識の社会への影響を考慮できる。		
履修上の注意		本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1 単位あたり授業時間として 15 単位時間開講するが, これ以外に 30 単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。		
履修のアドバイス		本科目は, 従来学習してきた機械要素設計法から機械をシステムとしてとらえた設計への展開を考える科目である。		
基礎科目		機械工学, 電子制御工学全般にわたる科目のほか機械設計法, 簡単な数学・統計学の知識など		
関連科目		エネルギーシステム工学 (専 1 年), 精密加工学 (専 1), 流体力学 (専 2), 材料強度学 (専 2), 振動工学 (専 2), 生産管理工学 (専 2)		

授業にかかわる情報				
授業の方法		プロジェクトによる教示をまじえて授業を進め、理解を深めるためレポート・演習を課す。		
授 業 計 画	開講週		授業時間内の学習内容〔項目〕 (指示事項)	授業時間外の学習内容〔項目〕 (指示事項)
	後 期	1 週	● ガイダンス, 設計と信頼性 1〔信頼性の役割と技術, 品質マネジメントシステム〕	● 製造物の責任と品質としての信頼性
		2 週	● 設計と信頼性 2・信頼性概論〔信頼性工学, 信頼性試験のデータ解析〕	● 同上, フィールドデータの整理 (ヒストグラム)
		3 週	● 故障モデルと強度・寿命設計 1〔強度的機能とモデル〕	● 信頼性の対象としての故障, 強度設計と信頼性の関係, 確率変数と確率分布
		4 週	● 故障モデルと強度・寿命設計 2〔金属疲労の進行過程〕	● マイナー則, パリス則
		5 週	● 信頼性の尺度〔確率密度関数, 分布関数, 信頼度関数, 瞬間故障率関数〕	● 確率と信頼度・故障率の関係
		6 週	● 故障分布モデル〔確率分布〕	● 離散型確率分布と連続型確率分布
		7 週	● 信頼性試験 1〔信頼性試験のデータ解析〕	● フィールドデータの整理 (推定と検定)
		8 週	(中間達成度試験)	
		9 週	● 中間達成度試験の返却と解説, 信頼度の配分と予測〔システム信頼性モデル〕	● システム信頼性モデル (並列と直列), 指数分布, 寿命予測
		10 週	● ワイブル・プロット〔ワイブル分布〕	● フィールドデータに対するワイブル・プロット
		11 週	● 信頼性試験 2〔故障物理, 信頼性試験〕	● 加速試験, 抜取検査
		12 週	● 保全性と信頼性設計〔アベイラビリティ, 信頼性設計〕	● エラーリカバリー, 保全とアベイラビリティ, エルゴノミクス
		13 週	● 機械安全と余裕設計〔安全率と故障確率〕	● ストレス・強度の分布モデルと強度設計
		14 週	● 信頼性解析手法〔故障解析〕	● リスクと故障解析
		15 週	● 期末試験の返却と解説	(以上の項目について, 各自考察を深めること。また, 授業進度を考えながらレポート・演習を課す。)
教科書, 教材等		教科書: 真壁「新版 信頼性工学入門」(日本規格協会) 参考書: 大村「信頼性工学のはなし」(日科技連)などが読みやすい。		
成績評価方法		中間達成度試験, 期末試験それぞれ 1 回行い, 試験 (70%), 授業時間外の学習成果であるレポート, 演習 (30%) で評価し, これらの成績の平均を最終成績とする。試験では教科書・ノートの持ち込みを許可しない。		
受講上のアドバイス		機械工学と電子制御工学の基礎知識が前提となる。ものづくり, 生産とは何か, をよく考えることが大切。 遅刻は 25 分までとし,これを越えるときは欠課と見なす。		

ルーブリック							
	優	良	可	不可			
評価項目 1	信頼性評価手法を用いて，設計要件・問題点等の課題を明確にして，論理的に判断を下す事ができる。	信頼性工学を自分の専門分野に応用するための基礎知識および基礎理論が説明できる。	信頼性工学を自分の専門分野に応用するための基礎知識および基礎理論が概ね言える。	信頼性工学を自分の専門分野に応用するための基礎知識および基礎理論が言えない。			
評価項目 2	機械システムについて，ISO，JIS 規格を運用しながら信頼性・安全性に配慮した設計検討ができる。	システムを構成する部品の信頼度からシステムの信頼度を計算でき，信頼性・安全性に配慮した設計検討ができる。	システムを構成する部品の信頼度からシステムの信頼度を概ね計算できる。	システムを構成する部品の信頼度からシステムの信頼度を計算できない。			
評価項目 3	機械の寿命という視点から限界モデル・耐久モデル，故障分布モデルが説明でき，微分・積分を使って分析できる。	信頼性の評価尺度が説明できる。	信頼性の評価尺度が概ね言える。	信頼性の評価尺度が言えない。			
評価項目 4	設計対象となるものを，使用者や生産性，環境のことを配慮しながら設計するための基本的事項が説明できる。	信頼性工学の役割が説明できる。	信頼性工学の役割が概ね言える。	信頼性工学の役割が言えない。			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

