

津山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	機械・制御システム特別実験
科目基礎情報				
科目番号	0021	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験	単位の種別と単位数	履修単位: 4	
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1	
開設期	通年	週時間数	4	
教科書/教材	指導書：各実験場所でプリントを個別に配布する。 参考書：機械系，電子制御系の専門教科書など。			
担当教員	廣木 一亮,前澤 孝信,高木 賢治,守友 博紀,小西 大二郎,野村 健作,井上 浩行,佐伯 文浩,加藤 学,関 一郎,山口 大造,西川 弘太郎,山田 貴史,野中 摂護			
到達目標				
学習目的：学生実験は実験研究への訓練であるという認識のもと，基本的な実験手法や結果の解析法・考察力を修得することを目的とする。				
到達目標				
(1)課題解決のために他者と共通認識を形成しながら，組織的な取り組みができること。 (2)実験計画立案の考え方や装置の取り扱い，およびデータ解析が適切にでき，工学的考察ができる。 ◎構想したものを図，文章，式，プログラム等で表現する能力，およびこれらを報告書にまとめるコミュニケーション能力を習得する。				
ルーブリック				
	優	良	可	不可
評価項目1	・自発的に課題を探究し，より革新的・合理的な解答を導き出すことができる。 ・課題探究の過程で新しい問題を発見した時に，協力者と協議しながら問題に対応できる。	・社会の数々の事象に関連して，協力者との共通認識に基づいて，自発的に課題を設定し，探究できる。 ・協力者と共通認識を形成しながら，組織的な取り組みができる。	・社会の数々の事象に関連して，自発的に課題を設定し，探究できる。 ・協力者と共通認識を形成しながら，課題に取り組むことができる。	左記に達していない。
評価項目2	・文献やインターネット等で情報を収集するとともに，自らの専門知識を駆使し，実験データを的確に分析できる。 ・予想と反する結果に対して，原因を考察し的確な結論を導き出せる。	・実験内容を理解し，これに基づいて自ら適切かつ効率的な実験計画が立案できる。 ・実験装置と方法を理解し，実験の過程および結果を論理的に説明できる。	・実験内容および実験計画立案の考え方を理解できる。 ・実験装置を理解し，実験の過程や結果を説明できる。	左記に達していない。
評価項目3	・報告書の構成を立案し，実験方法や解析結果および考察を適切かつ簡潔にまとめることができる。 ・各種コンピュータソフトウェアを融合的に活用し，見やすく理解し易い報告書が作成できる。	・報告書の構成を自ら立案し，実験方法や解析結果を適切にまとめることができる。 ・各種コンピュータソフトウェアを適切かつ有効に活用し，構想したものを図，文章，式，プログラム等で表現できる。	・報告書の基本的な構成を理解し，実験方法や解析結果をまとめることができる。 ・コンピュータソフトウェアを利用して，構想したものを図，文章，式，プログラム等で表現できる。	左記に達していない。
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	一般・専門の別：専門 学習の分野：実験・実習他 基礎となる学問分野：工学／機械工学・電気電子全般 専攻科学学習目標との関連：本科目は専攻科学学習目標「(3) 特別実験の実践的学習を通じて，専攻分野に関連する知識理解を深化させると同時に，実験を遂行し，データを解析・考察できる。」「(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および数学・物理分野，化学・バイオの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。」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「(C) 自主的・継続的に実験を遂行し，データを解析・考察できる」であり，付随的には，(A)，(D)に関連する。 授業の概要：機械システムは機械と制御技術が融合したものである場合が多く，機械と制御関連分野の知識を相互に理解しておかねばならない。このため，機械・制御システムに関する幅広い知識について実験を通じて確認する。			
授業の進め方・方法	授業の方法：機械系学科と電子制御系学科の出身者が別々に行う実験と共通に行う実験，および課題解決のための取り組みとしてデザインプロジェクトがあるので注意すること。毎週の実験テーマは別途指示するのでそれに従うこと。デザインプロジェクトのテーマ設定や進め方，および実験の報告書の書き方や考察についても個別に指導する。 成績評価方法：いくつかの実験課題を提示し，各課題の内容理解や課題解決に組織的に取り組ませる。その中で，意見交換やディスカッションを通して，自己や他者の役割確認とそれぞれの役割を果たしたかどうかの判断をさせ，その結果を相互評価票や報告書などにまとめさせることによって評価する。また，実験（50%）およびデザインプロジェクト（50%）の総合平均点をもって合否を判定する。実験については，各担当教員が，実験レポートおよび実験装置の取り扱い等を総合的に判断して評価点を付けたものを各実験時間数で重み付け平均する。なお，全報告書の提出を必須とする。			
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，1単位あたり45時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：事前準備は各実験によって異なるので担当教員の指示に従うこと。実験終了後は，とにかく早目に報告書作成に取り掛かること。事前に行う準備学習としては，下記基礎科目については復習しておくこと。なお，本科目は機械システム工学実験ならびに卒業研究で学修した知識を深化させるものである。 基礎科目：機械系および電子制御系学科の専門科目全般 関連科目：機械・制御システム工学専攻の専門科目全般 受講上のアドバイス：デザインプロジェクトは，先延ばしにすることなく早目に取り掛かること。			
授業の属性・履修上の区分				
☐ アクティブラーニング ☐ ICT 利用 ☐ 遠隔授業対応 ☐ 実務経験のある教員による授業				
必修				

授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス、実験場所の案内 デザイン・プロジェクト取組み課題の検討	ガイダンスに従い、目標と心構えを理解し年間計画を立てることができる。
		2週	デザイン・プロジェクト取組み課題の検討、グループ分け作業	協力者との共通認識を持ちながらデザイン・プロジェクトの年間計画を立てることができる。
		3週	以降、機械システム系出身者用／先進科学系出身者用、 デザインプロジェクトの順に記述 TeX-1／機械学実験 デザイン・プロジェクト取組み課題の検討	TeX-1／機械学実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。文献やインターネット等で情報を収集できる。
		4週	TeX-2／機械学実験 デザイン・プロジェクト第1回 グループディスカッション	TeX-2／機械学実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。他者と協調しながら自らの役割を説明できる。
		5週	TeX-3／機械学実験 デザイン・プロジェクト取組み課題の検討	TeX-3／機械学実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。課題解決のための方法を説明できる。
		6週	TeX-4／熱工学1-1実験 デザイン・プロジェクト取組み課題の検討	TeX-4／熱工学1-1実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。課題解決のための方法を説明できる。
		7週	PLC-1／熱工学1-2制御実験 デザイン・プロジェクト年間計画の策定	PLC-1／熱工学1-2実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクト全体の年間計画を立てることができる。
		8週	PLC-2／流体実験1 デザインプロジェクト 第2回グループディスカッション	PLC-2／流体実験1の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。グループで共通認識をもって年間計画を立てることができる。
	2ndQ	9週	デザイン・プロジェクトテーマ発表会の資料作成／流体実験2 デザイン・プロジェクト年間計画の策定	グループで共通認識をもって年間計画を立てることができる。流体実験2の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。グループで共通認識をもって年間計画を立てることができる。
		10週	デザイン・プロジェクトテーマ発表会	プロジェクトの内容を他者にわかりやすく説明できる。
		11週	位置決め実験1／工作実験1 デザイン・プロジェクト調査・研究の推進	位置決め実験1／工作実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。
		12週	位置決め実験2／工作実験2 デザイン・プロジェクト調査・研究の推進	位置決め実験2／工作実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。
		13週	デザインプロジェクト調査・研究の推進／工作実験3 デザインプロジェクト調査・研究の推進	プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。／工作実験3の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。
		14週	制御実験1／デザインプロジェクト調査・研究の推進 デザイン・プロジェクト調査・研究の推進	制御実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。課題解決のための方法を見出すことができる。
		15週	制御実験2／デザインプロジェクト調査・研究の推進 デザイン・プロジェクト調査・研究の推進	制御実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。課題解決のための方法を見出すことができる。
		16週	ペーパープレーン1／制御実験1 デザイン・プロジェクト調査・研究の推進	ペーパープレーン1／制御実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。課題解決の方策と必要な実験について示すことができる。
後期	3rdQ	1週	ペーパープレーン2／制御実験2 デザイン・プロジェクト調査・研究の推進	ペーパープレーン2／制御実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。課題解決の方策と必要な実験について示すことができる。
		2週	ペーパープレーン3／デザイン・プロジェクト調査・研究の推進 デザイン・プロジェクト調査・研究の推進	ペーパープレーン3の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトに必要な実験を行いまとめることができる。プロジェクトに必要な実験を行いまとめることができる。
		3週	ペーパープレーン4／デザイン・プロジェクト中間報告会の資料作成 デザイン・プロジェクト中間報告会の資料作成	ペーパープレーン4の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトの進捗状況をまとめることができる。プロジェクトの進捗状況をまとめることができる。
		4週	デザイン・プロジェクト中間報告会	プロジェクトの進捗状況をわかりやすく説明することができる。
		5週	熱工学実験1／デザイン・プロジェクト結果の分析 デザイン・プロジェクト結果の分析	熱工学実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。グループでプロジェクトのまとめ方について示すことができる。
		6週	熱工学実験2／デザイン・プロジェクト結果の分析 デザイン・プロジェクト結果の分析	熱工学実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。グループでプロジェクトのまとめ方について示すことができる。
		7週	デザイン・プロジェクト結果の分析／熱工学実験1 デザイン・プロジェクト結果の分析	プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。／熱工学実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。
		8週	化学・生物実験1／熱工学実験2 デザイン・プロジェクト結果の分析	化学・生物実験1／熱工学実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。

4thQ	9週	化学・生物実験2／材料実験1 デザイン・プロジェクト結果の分析	化学・生物実験2／材料実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。
	10週	化学・生物実験3／材料実験2 デザインプロジェクト成果報告書の作成	化学・生物実験3／材料実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。各種コンピュータソフトウェアを融合的に活用し、見やすく理解し易い報告書が作成できる。
	11週	化学・生物実験4／材料実験3 デザインプロジェクト成果報告書の作成	化学・生物実験4／材料実験3の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。各種コンピュータソフトウェアを融合的に活用し、見やすく理解し易い報告書が作成できる。
	12週	デザイン・プロジェクト成果報告書作成 グループディスカッション	各種コンピュータソフトウェアを融合的に活用し、見やすく理解し易い報告書が作成できる。
	13週	デザイン・プロジェクト発表資料作成 デザイン・プロジェクト最終報告会の発表資料作成	プレゼンテーションソフトを使って報告会用の発表原稿を作ることができる。
	14週	デザイン・プロジェクト最終報告会準備	プロジェクトの成果を他者にわかりやすく説明できる。
	15週	デザイン・プロジェクト最終報告会 デザイン・プロジェクト成果報告書・作業日誌・ディスカッション記録の作成	プロジェクトの成果報告書等をまとめることができる。
	16週	デザイン・プロジェクト成果報告書・作業日誌・ディスカッション記録の提出	完成度の高い成果報告書等を作成できる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	課題	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	45	5	50	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	45	5	50	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0