

都城工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	機械工学総論Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		0095		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		機械工学科		対象学年		5	
開設期		後期		週時間数		後期:2	
教科書/教材		各教員の指示する教科書。					
担当教員		豊廣 利信,土井 猛志,高橋 明宏,白岩 寛之,高木 夏樹					
到達目標							
1) 機械工学専門科目の基本法則を理解し、基礎的な計算ができること。 2) 機械工学専門科目の応用的な計算に取り組めること。 3) 機械工学専門科目の相互の関係を理解できること。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	最低到達レベルの目安(可) C	(学生記入欄) 到達したレベルに○をすること。		
評価項目1		機械工学専門科目の基本法則を十分に理解し、発展的基礎問題を解くことができる。	機械工学専門科目の基本法則を理解し、基礎的な計算ができる。	機械工学専門科目の基本法則の一部を理解し、平易な基礎問題を解くことができる。	A ・ B ・ C		
評価項目2		機械工学専門科目の応用的な計算に取り組み、解くことができる。	機械工学専門科目の応用的な計算に取り組める。	機械工学専門科目の応用的な計算の一部に取り組める。	A ・ B ・ C		
評価項目3		機械工学専門科目の相互の関係を理解し、説明ができる。	機械工学専門科目の相互の関係を理解できる。	機械工学専門科目の相互の関係を一部を理解できる。	A ・ B ・ C		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B JABEE c JABEE d							
教育方法等							
概要	機械工学の骨格をなす材料力学、機械力学、流体力学、熱力学の4力学、ならびに材料科学、機械工作法、機械設計法、計測・制御工学等の機械工学専門科目について、知識の定着を図り、総合的な理解を深める。						
授業の進め方・方法	5年次前期までに学んだ機械工学専門科目の内容を十分に復習し、理解しておく必要がある。また、講義前後の自学自習にしっかりと取り組む必要がある。 諸計算式を用いた計算方法について、演習問題等を通して理解を深めていくため、課させるレポート（演習問題等）に積極的に取り組み、予習・復習などをしっかり行うこと。						
注意点	参考資料：各教員の指示する参考書。その他、必要に応じて図書館等で自主的に調査・収集すること。 成績の評価方法について：評価は、各担当教員のレポート点（100点満点）の単純平均によって行う。 評価基準について：・学年成績60点以上を合格とする。						
ポートフォリオ							
(学生記入欄) 【理解の度合】理解の度合について記入してください。 (記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。 ・後期中間試験まで： ・学年末試験まで： 【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。 (記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。 ・後期中間試験 点数： 総評： ・学年末試験 点数： 総評： 【総合到達度】「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。 ・総合評価の点数： 総評： ----- (教員記入欄) 【授業計画の説明】実施状況を記入してください。 【授業の実施状況】実施状況を記入してください。 ・後期中間試験まで： ・学年末試験まで： 【評価の実施状況】総合評価を出した後に記入してください。							
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	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		

後期	3rdQ	1週	1. 計測・制御工学（高木）	計測・制御工学の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		2週	1. 計測・制御工学（高木）	計測・制御工学の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		3週	1. 計測・制御工学（高木）	計測・制御工学の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		4週	2. 機械設計法（土井）	機械設計法の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		5週	2. 機械設計法（土井）	機械設計法の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		6週	2. 機械設計法（土井）	機械設計法の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		7週	3. 材料力学（高橋）	材料力学の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		8週	3. 材料力学（高橋）	材料力学の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
	4thQ	9週	3. 材料力学（高橋）	材料力学の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		10週	4. 熱力学（白岩）	熱力学の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		11週	4. 熱力学（白岩）	熱力学の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		12週	4. 熱力学（白岩）	熱力学の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		13週	5. 機械設計法（豊廣）	機械設計法の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		14週	5. 機械設計法（豊廣）	機械設計法の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		15週	5. 機械設計法（豊廣）	機械設計法の基本法則を理解し、基礎・応用問題の演習を行う。
		16週	ポートフォリオの記入	

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	機械設計	標準規格の意義を説明できる。	4	後1,後2,後3
				許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。	4	
				標準規格を機械設計に適用できる。	4	後1,後2,後3
				ねじ、ボルト・ナットの種類、特徴、用途、規格を理解し、適用できる。	4	
				ボルト・ナット結合における締め付けトルクを計算できる。	4	
				ボルトに作用するせん断応力、接触面圧を計算できる。	4	
				軸の種類と用途を理解し、適用できる。	4	
				軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	4	
				キーの強度を計算できる。	4	
				軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。	4	
				滑り軸受の構造と種類を説明できる。	4	
				転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。	4	
				歯車の種類、各部の名称、歯型曲線、歯の大きさの表し方を説明できる。	4	後4
				すべり率、歯の切下げ、かみあい率を説明できる。	4	後4
				標準平歯車と転位歯車の違いを説明できる。	4	後5
				標準平歯車について、歯の曲げ強さおよび歯面強さを計算できる。	4	後5
				歯車列の速度伝達比を計算できる。	4	後6
				リンク装置の機構を理解し、その運動を説明できる。	4	
				代表的なリンク装置の、変位、速度、加速度を求めることができる。	4	
				カム装置の機構を理解し、その運動を説明できる。	4	
				主な基礎曲線のカム線図を求めることができる。	4	
			力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	

			加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	
			運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	
			運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	
			運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
			周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
			向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
			仕事の意味を理解し、計算できる。	4	
			てこ、滑車、斜面などをを用いる場合の仕事を説明できる。	4	
			エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	4	
			位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
			動力の意味を理解し、計算できる。	4	
			すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	4	
			運動量および運動量保存の法則を説明できる。	4	
			剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
			平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	
			荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	後7,後8,後9
			応力とひずみを説明できる。	4	後7,後8,後9
			フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	後7,後8,後9
			許容応力と安全率を説明できる。	4	後7,後8,後9
			両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	4	
			線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	
			引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。	4	後7,後8
			ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	4	後8
			丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	4	
			軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	4	後8
			はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	
			はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	後9
			各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	4	後9
			曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	4	後9
			各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	4	
			各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	後9
			多軸応力の意味を説明できる。	4	
			二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	4	
			部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	
			部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	後9
			カスティアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。	4	
			振動の種類および調和振動を説明できる。	4	
			不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
		熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	4	
			流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	4	
			ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	4	
			絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	
			パスカルの原理を説明できる。	4	
			液柱計やマノメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	4	
			平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。	4	

				物体に作用する浮力を計算できる。	4	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	4	
				流線と流管の定義を説明できる。	4	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	4	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	4	
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	4	
				層流と乱流の違いを説明できる。	4	
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	4	
				ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	4	
				ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	4	
				境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	4	
				抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。	4	
				揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。	4	
				熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	4	後10,後11,後12
				閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。	4	後10,後11,後12
				熱力学の第一法則を説明できる。	4	後10,後11,後12
				閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	4	後10,後11,後12
				閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。	4	後10,後11,後12
				理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。	4	後10,後11,後12
				定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。	4	後10,後11,後12
				内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。	4	後10,後11,後12
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロブ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	4	後10,後11,後12
				熱力学の第二法則を説明できる。	4	後10,後11,後12
				サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	4	後10,後11,後12
				カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。	4	後10,後11,後12
				エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。	4	後10,後11,後12
				サイクルをT-s線図で表現できる。	4	後10,後11,後12
			工作	鋳物の作り方、鋳型の要件、構造および種類を説明できる。	4	
				精密鋳造法、ダイカスト法およびその他の鋳造法における鋳物の作り方を説明できる。	4	
				鋳物の欠陥について説明できる。	4	
				溶接法を分類できる。	4	
				ガス溶接の接合方法とその特徴、ガスとガス溶接装置、ガス溶接棒とフラックスを説明できる。	4	
				アーク溶接の接合方法とその特徴、アーク溶接の種類、アーク溶接棒を説明できる。	4	
				サブマージアーク溶接、イナータガスアーク溶接、炭酸ガスアーク溶接で用いられる装置と溶接のしくみを説明できる。	4	
				塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。	4	
				降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。	4	
				平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	
				軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	
				切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。	4	
				バイトの種類と各部の名称、旋盤の種類と構造を説明できる。	4	
				フライスの種類と各部の名称、フライス盤の種類と構造を説明できる。	4	
				ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる。	4	
				切削工具材料の条件と種類を説明できる。	4	
				切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。	4	
				切削のしくみと切りくずの形態、切削による熱の発生、構成刃先を説明できる。	4	
				研削加工の原理、円筒研削と平面研削の研削方式を説明できる。	4	

				砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。	4	
				ホーニング、超仕上げ、ラッピングなどの研削加工を説明できる。	4	
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	4	
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	4	
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	4	
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	4	
				脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	4	
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	4	
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	4	
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	4	
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	4	
				合金の状態図の見方を説明できる。	4	
				塑性変形の起り方を説明できる。	4	
				加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	4	
				鉄鋼の製法を説明できる。	4	
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4	
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4	
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	4	
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	4	
				焼入れの目的と操作を説明できる。	4	
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	4	
			情報処理	プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。	4	
				定数と変数を説明できる。	4	
				整数型、実数型、文字型などのデータ型を説明できる。	4	
				演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。	4	
				算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。	4	
				データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。	4	
				条件判断プログラムを作成できる。	4	
				繰り返し処理プログラムを作成できる。	4	
			計測制御	一次元配列を使ったプログラムを作成できる。	4	
				計測の定義と種類を説明できる。	4	
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4	
				国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	4	
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4	後13,後14,後15
				自動制御の定義と種類を説明できる。	4	後13,後14,後15
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	後13,後14,後15
				基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	4	後13,後14,後15
				ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	4	後13,後14,後15
				伝達関数を説明できる。	4	後13,後14,後15
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	後13,後14,後15
				制御系の過渡特性について説明できる。	4	後13,後14,後15
				制御系の定常特性について説明できる。	4	後13,後14,後15
				制御系の周波数特性について説明できる。	4	後13,後14,後15
				安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	4	後13,後14,後15

評価割合

	レポート	合計
総合評価割合	100	100
知識の基本的な理解	30	30
思考・推論・創造への適応力	70	70