

釧路工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	機械工学実習・実験Ⅳ	
科目基礎情報							
科目番号	0039		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: 2		
開設学科	機械工学分野		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		4		
教科書/教材	自作テキスト, 新版 機械実習2(実教出版), 新版 機械実習3(実教出版), 機械工学実験実習テキスト(東海大学機械工学実験実習テキスト編集委員会)						
担当教員	小杉 淳,川村 淳浩,樋口 泉,関根 孝次						
到達目標							
熱力学や熱機関, 機械力学, 流体工学および材料力学に関する実験テーマにおいて示される, 到達目標をクリアできる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1 熱力学や熱機関の実験について、実験準備と実験装置の操作ができ、実験内容と実験結果の整理・考察をレポートにまとめることができる。	熱力学や熱機関の実験について、実験準備と実験装置の操作ができ、実験内容と実験結果の整理・考察をレポートにまとめ、口頭でも説明ができる。		熱力学や熱機関の実験について、実験準備と実験装置の操作ができ、実験内容と実験結果の整理・考察をレポートにまとめることができる。		熱力学や熱機関の実験について、実験内容と実験結果の整理・考察をレポートにまとめることができない。		
評価項目2 機械力学に関する実験操作および報告書	実験における基本操作を理解でき、報告書において独自の視点による図や考察が加筆されている。		実験における基本操作を理解でき、報告書において必要項目に対する記述が充足している。		実験における基本操作を理解できず、報告書において必要項目に対する記述が不十分である。		
評価項目3 流体工学の実験について、実験理論の理解と実験装置の操作でデータが取得でき、実験内容と実験結果の整理・考察をレポートにまとめることができる。	流体工学の実験について、実験理論の理解と実験装置の操作でデータが取得でき、実験内容と実験結果の整理・考察をレポートにまとめ、口頭でも説明ができる。		流体工学の実験について、実験理論の理解と実験装置の操作でデータが取得でき、実験内容と実験結果の整理・考察をレポートにまとめることができる。		流体工学の実験について、実験内容と実験結果の整理・考察をレポートにまとめることができない。		
評価項目4 マイクロメータの検査ができ、さらに精密な寸法測定ができる。ひずみゲージによる測定が理解できて引張試験を通して材料特性が求められる。	マイクロメータの検査ができ、さらに精密な寸法測定ができる。ひずみゲージによる測定が理解できて引張試験を通して材料特性が求められる。		マイクロメータの検査ができ寸法測定ができる。ひずみゲージによる測定ができて引張試験を通して材料特性が求められる。		マイクロメータの検査および評価ができない。ひずみゲージによる測定ができない。求めたひずみと力の関係から材料特性が算出できない。		
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							
れ応力集中についても理解できる。歯車の幾何学的な計算ができ歯厚の検査ができる。							

		7週	加振された片持ち梁の先端部の振幅を記録し、共振曲線（周波数応答関数）について考察する。	片持ち梁の共振曲線（周波数応答関数）を求め、理論による固有振動数との同定精度を考察できる
		8週	機械力学実験についてまとめ	機械力学実験についてまとめる
	2ndQ	9週	平板境界層の流速分布測定実験を通して、境界層の理解および、層流と乱流による速度分布の違いについて理解を深める。	境界層中の流速分布測定の注意点と層流と乱流の速度分布の違いおよび実験データの規格化による比較方法について学ぶ
		10週	円柱抵抗係数の測定実験を通して、円柱表面圧力分布およびその分布から流体抵抗を算出する手法について理解を深める	風洞実験の注意点と円柱の表面圧力分布から数値演算により抵抗係数を算出する手法とその際の注意点について学ぶ
		11週	PIVによる渦輪の速度ベクトル測定を通して、PIVの特徴や原理について理解を深める。	PIVによる渦輪の速度ベクトル計測を通して、PIV計測の優位性と実験基礎技術や注意点について学ぶ
		12週	流体工学実験についてまとめ	流体工学実験についてまとめる
		13週	マイクロメータ試験および三針法によるネジの測定。	オプティカルパラレルおよびブロックゲージを使いマイクロメータの検査ができる。三針法でネジの有効径の測定ができ、その原理がわかる
		14週	マタギ歯厚法およびオーバーピン法による歯車の精密測定。	マタギ歯厚法およびオーバーピン法で歯厚の測定ができ評価できる
		15週	ひずみゲージによるひずみ測定および応力集中の測定	ひずみゲージの測定を理解して、材料特性を求め、応力集中について説明できる
		16週	材料力学実験についてのまとめ	材料力学実験についてのまとめる

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
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	4	
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	4	
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	4	
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	4	
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	4	
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	4	
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	4	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	4	
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	4	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	4	
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	機械系分野【実験・実習能力】	機械系【実験実習】	レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	4	
				実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	4	
				災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。	4	
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	4	
				加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体工学実験、制御工学実験などを行い、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。	4	
				実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	100	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	100	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0