

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	工作実習
科目基礎情報				
科目番号	1M004	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 3	
開設学科	機械工学科	対象学年	1	
開設期	通年	週時間数	3	
教科書/教材	機械実習 安全のこころえ: 土井正志智、岡野修一、稲本稔: 実教出版			
担当教員	矢口 久雄, 花井 宏尚			

### 目的・到達目標

ものづくりの基本となる機械加工、溶接、仕上げなど、機械製作に必要な基礎と方法ならびにメカトロニクスの基礎知識を習得することを目的とする。

- エンジンを分解・組立できる。
- 旋盤により丸棒を削ることができる。
- 仕上げ加工（ケガキ作業、やすり仕上げ、穴あけ、皿もみ、座ぐり、刻印など）することができる。
- 機械部品を平面加工（立フライス、横フライス）することができる。
- ライトレーサロボット（レゴマインドストーム）の走行プログラムを理解し作成することができる。
- ひずみゲージによってひずみを測定できる。
- 工作実習における安全確保の重要性を理解し、作業時の注意すべき点について説明できる。

### 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
原動機付自転車のエンジンを分解・組立できる。	原動機付自転車のエンジンの構造を理解してを分解・組立の方法を実施及び説明できる。	原動機付自転車のエンジンの構造を分解・組立できる。	エンジンを分解・組立できない。
旋盤を使うことができる。	旋盤の使い方を理解し、丸棒を加工することができる。	旋盤で丸棒を加工できる。	旋盤を使うことができない。
仕上げ加工ができる。	ケガキ作業、やすり仕上げ、穴あけ、皿もみ、座ぐり、刻印などの仕上げ加工を理解し、十分な加工ができる。	ケガキ作業、やすり仕上げ、穴あけ、皿もみ、座ぐり、刻印などの仕上げ加工ができる。	仕上げ加工ができない。
機械部品を平面加工できる。	立フライスと横フライスの構造を理解し、機械部品を平面加工できる。	立フライスと横フライスを用いて機械部品を平面加工できる。	機械部品を平面加工できない。
ライトレーサロボットの走行プログラムを作成できる。	ライトレーサロボットの走行プログラムを理解し、作成することができる。	ライトレーサロボットをプログラムで走行させることができる。	ライトレーサロボットをプログラムで走行させることができない。
ひずみゲージを使用できる。	ひずみゲージの原理を理解し、ひずみを測定できる。	ひずみゲージによってひずみを測定できる。	ひずみゲージによってひずみを測定できない。

### 学科の到達目標項目との関係

### 教育方法等

概要	初回にガイダンスと安全教育を行う。実習では工作機械（旋盤、立フライス盤、横フライス盤）を用いて、より複雑な形状の機械部品の加工ができるようにする。さらに、エンジンの分解・組立、メカトロ加工・計測について実習する。
授業の進め方と授業内容・方法	1年間で5テーマを実習する。クラスを5班に分け、各班は1テーマ毎に5週間ずつ実習を行う。すべての学生が実際に機械に触れ、実習を体得できるように少人数のグループに編成してある。5テーマの内容と目的を以下に示す。 (1) エンジン分解組立 機械を構成する要素部品がどのような形をし、どのような順番で、どのように組み付けてあるかをエンジンの分解・組立を通じて学ぶ。 (2) 旋盤 旋盤により丸棒を削る。(手送り、または、自動送りによる)丸棒の外形の切削練習。引張り試験棒の製作。端面の切削、センタドリルによる穴あけ、中央部切り欠き、面取り。 (3) 仕上げ加工 仕上げ加工の基本を学ぶ。工作物に加工位置を記入するケガキ作業、やすりによる仕上げ、穴あけ、ねじ立て、皿もみ、座ぐり、弓のこによる切断、刻印、寸法測定。 (4) フライス盤 機械部品の平面を加工する。立フライス盤による文鎮の製作、立フライス盤と横フライス盤によるVブロックの製作などに2人ずつ4組で取り組む。 (5) メカトロ加工・計測 メカトロニクスの基礎知識や技術を養うため、ひずみゲージによるひずみ測定を学習する。また、ライトレーサロボットの走行プログラムを作成し制御方法について学ぶ。
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実習担当者の説明や注意をよく聞くこと。</li> <li>・長いシャツはズボンに入れ、長い髪は束ねること。</li> <li>・安全確保のために工場内では「実習作業服、保護メガネ、安全靴の着用」、「ふざけない」、「走らない」を厳守すること。</li> <li>・レポートは各テーマの実習終了後、1週間の提出期限までに提出すること。</li> <li>・期限内にレポートを提出できない場合、評点は0点もしくは、大きく減点されるので注意すること。</li> <li>・レポートはガイダンスおよび各テーマの担当者の指示に従った体裁とし、すべて手書きとする。(ワープロ禁止)</li> </ul>

### 授業の属性・履修上の区分

<input type="checkbox"/> アクティブラーニング	<input type="checkbox"/> ICT 利用	<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業
-------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------------

### 授業計画

		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実習ガイダンス・安全教育	実習ガイダンス班分け、日程と実習内容の説明、実習の心構え、レポートの書き方について、ノギスとマイクロメータの使用法、安全教育

		2週	エンジンの分解・組立(1)	ガソリンエンジンの構造と動作原理, およびエンジンの分解・組立てに使う工具, 特殊器具について理解する。 車載状態におけるエンジン部分のスケッチができる。 エンジンの車体からの取り外し, エンジンスタンドへの設置ができる。
		3週	エンジンの分解・組立(2)	4ストロークエンジンの吸排気機構を理解する。 シリンダーヘッドの取り外しを適切に行うことができる。 吸排気バルブ, バルブスプリング, カムを取り外し, 各部寸法が使用限度内にあるか確認できる。
		4週	エンジンの分解・組立(3)	ピストン, シリンダーの取り外しができる。 マイクロメーター, 内径マイクロメーター, 隙間ゲージを使って, ピストンおよびピストンリング, シリンダーが使用限度内にあるか計測することができる。 ピストン, シリンダーを取り付け, バルブタイミングが適切となるようシリンダーヘッドを組み付けることができる。
		5週	エンジンの分解・組立(4)	自動遠心クラッチの仕組みを理解する。 クラッチAssyをエンジン本体から取り外すことができる。 クラッチディスク, クラッチプレートの厚みを計測し, 使用限度内にあるか確認できる。
		6週	エンジンの分解・組立(5)	タペット隙間を調整することができる。 エンジンを車両に搭載することができる。 エンジンを車載した状態で始動させることができる。
		7週	提出したレポートについてのガイダンス	これまで提出したレポートの講評。 レポートの書き方や諸注意。
		8週	旋盤(1)	作業上の注意, 旋盤各部の名称・操作説明, ノギスの使用方法, 工具の説明, 手送りによる端面切削の練習。
		2ndQ	9週	旋盤(2)
	10週		旋盤(3)	引張り試験棒を製作できる。 端面切削による長さ寸法を決めることができる。
	11週		旋盤(4)	引張り試験棒の製作。 センタドリルによる穴あけと外径切削を実施することができる。
	12週		旋盤(5)	引張り試験棒の製作。 中央部切り欠きと面取りができる。
	13週		仕上げ(1)	仕上げ作業の説明, 正八角形のケガキができる。 やすりの掛けができる。
	14週		仕上げ(2)	正八角形の製作。 弓のご使用方法。
	15週		仕上げ(3)	穴あけ, ねじ切りのケガキ, ボール盤の説明。 穴あけ, 皿もみができる。
	16週			
	後期	3rdQ	1週	仕上げ(4)
2週			仕上げ(5)	ボール盤によるタップ立て, 刻印, ノギスによる寸法レポート測定(外側と穴間)ができる。
3週			フライス盤(1)	立フライス盤と横フライス盤の操作説明。 測定具(ノギスとデプスゲージ)の使用方法的説明。
4週			フライス盤(2)	立フライス盤による文鎮(SS400)の製作ができる。 正面削りと傾斜面の切削ができる。
5週			フライス盤(3)	立フライス盤によるVブロックの製作ができる。 六面体削り(正面フライス)ができる。
6週			フライス盤(4)	横フライス盤と立フライス盤によるVブロックの製作ができる。
7週			フライス盤(5)	溝加工(メタルソー)とV溝加工(エンドミル)ができる。
8週			メカトロ加工・計測(1)	ひずみゲージ貼り付け用試験片の製作ができる。
4thQ		9週	メカトロ加工・計測(2)	ひずみゲージを用いた応力ひずみ計測ができる。
		10週	メカトロ加工・計測(3)	ライントレーサーロボットの組立ができる。
		11週	メカトロ加工・計測(4)	ライントレーサーロボットのプログラムを作成できる。
		12週	メカトロ加工・計測(5)	ロボットアームのプログラムを作成できる。
		13週	メカトロ加工・計測(6)	ロボットアームのプログラムをチューニングできる。
		14週	提出したレポートについてのガイダンス	これまで提出したレポートの講評。 レポートの書き方や諸注意。
		15週	まとめ	実習感想およびまとめを作成。
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	技術習熟度	レポート	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	60	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	40	40
専門的能力	0	0	0	0	0	0	60	0	60

