

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
機械基礎製作法Ⅱ Basic Mechanical Technology Ⅱ	必修	2年	M	野澤正和	1	通年週2時間 (合計30時間)	
[教 材]							
教科書：「機械工作1 新訂版」 嵯峨常生、中西佑二他著 実教出版							
補助教科書：「基礎シリーズ 機械実習 上」 嵯峨常生、中西佑二監修 実教出版							
[授業の概要]							
機械部品、機械要素を製作するためには数多くの方法がある。それらに要求される性能を満足させ、かつ経済性を加味しながら適切に加工法を選択する能力は機械技術者として不可欠なものとなっている。本講義では、鋳造、溶接、塑性加工について理解し、これらに関する基本的知識を修得する。							
[授業の進め方]							
講義形式で行う。必要に応じて適宜小テストや課題レポートを実施する。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。							
[授業内容]							
授 業 項 目	時 間	内 容					
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。					
1. 鋳造							
(1) 鋳造のあらまし	1	砂型鋳造法の概要と鋳造法案について理解する。					
(2) 砂型鋳造法	4	模型や鋳型について理解できる。					
(3) 各種の鋳造法	4	各種特殊鋳造法について理解できる。					
2. 溶接法							
(1) 金属の結合と溶接	1	金属の結合と溶接の概要が理解できる。					
(2) ガス溶接とガス切断	1	ガス溶接とガス切断が理解できる。					
(3) アーク溶接とアーク切断	3	アーク溶接とアーク切断が理解できる。					
到達度試験（前期中間）	2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答	1	到達度試験の解説と解答					
2. 溶接法							
(4) 抵抗溶接	2	抵抗溶接について理解できる。					
(5) その他の溶接	2	各種特殊溶接につき概要を理解できる。					
3. 塑性加工							
(1) 塑性加工のあらまし	2	塑性加工の概要が理解できる。					
(2) 鍛 造	2	鍛造について理解できる。					
(3) プレス加工	2	せん断加工及び曲げ加工について理解できる。					
(4) その他の塑性加工	2	その他の転造、押し出し、圧延等について理解できる。					
到達度試験（前期末）	2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答、授業アンケート		到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート					

[到達目標]

1. 鑄造に関する基本的事項を理解・説明することができ、各種鑄造法の特徴と適用範囲がわかる。
2. 溶接、溶断の原理を理解し、溶接素材や適用できる条件・範囲により溶接法を選択することができる。
3. 塑性加工のしくみを理解し、各種塑性加工の特徴を説明することができる。

[ルーブリック評価]

到達目標	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
項目 1	製品の形状、要求精度、使用素材から、適用可能な鑄造法を選択できる。	各種鑄造法、使用される鑄型、溶解炉の特徴を説明できる。	各種鑄造法の使用される鑄型特徴を説明できない。
項目 2	溶接金属の種類、溶接継手の使用環境、継手強度等から適切な溶接方法を選択できる。	溶接・溶断の原理を説明でき、それぞれの溶接法の特徴、適用範囲を説明できる。	溶接、溶断の原理を説明できない。
項目 3	塑性加工による製品と他の加工法による製品との違いを加工原理から説明でき、塑性加工の優位性を説明できる。	塑性加工の仕組みと加工された製品の特徴を説明できる。	塑性加工の仕組みを理解できない。

[評価方法]

合格点は50点である。
 成績は中間試験35%、期末試験35%、課題レポート・授業態度を30%で評価する。
 学年総合成績 = (中間試験×0.35 + 期末試験×0.35 + 課題レポート・授業態度×0.3)

[評価割合]

評価方法 指標と評価割合	評価方法							合計
	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	
総合評価割合	70		20				10	100
知識の基本的な理解	50		15					65
思考・推論・創造への適用力	20		5					25
汎用的技能								
態度・嗜好性 (人間力)							10	10
総合的な学習経験と 創造的思考力								

[認証評価関連科目] 基礎機械製作法 I, 機械加工学, 工作機械, (超精密加工学), (生産システム工学)

[J A B E E 関連科目]

[学習上の注意]

予習, 復習をしっかりと行うこと. 課題提出の期限を守ること.

達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標		J A B E E 基準	
----------------------	-----	-----------------	--	--------------	--

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
機械製図Ⅱ Mechanical Drawing Ⅱ	必修	2年	M	土 田 一	2	通年週2時間 (合計60時間)	
[教 材] 教科書：「機械製図」 林洋二ほか共著 実教出版							
[授業の概要] 一般に使用されている様々な機械要素を，工作実習・機械設計との関連で理解を深める．また，日本工業規格(JIS)との関連を重視しながら製作図を作成できるように努めると同時に，それらの図面を正しく読み，正しく描くことができる能力を修得する．							
[授業の進め方] 演習形式で行う．各課題に必要な知識について講義した後，課題図面提出を課す．							
[授業内容]							
授 業 項 目	時 間	内 容					
前期							
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価について説明する．					
1. ねじ							
(1) ねじの基本	1	ねじの基本について理解できる．					
(2) ねじの製図	1	ねじの基本的な製図法を理解できる．					
(3) ボルト・ナット・小ねじ・止めねじ	2	ボルト・ナット・小ねじ・止めねじ等の，ねじに関する製図法について理解できる．					
(4) ボルト・ナット・ねじ製図課題	6	ねじを含んだ図面を作成できる．					
2. 軸と軸継手							
(1) 軸およびキー・ピン	2	軸・キー・ピンについてその目的を説明できる．					
(2) 軸とキー製図課題	5	軸とキーを含んだ図面を作成できる．					
(3) 固定軸継手・たわみ軸継手	2	軸継手について理解できる．					
(4) たわみ軸継手課題	10	適切な軸継手の寸法を選び作図できる．					
後期							
3. 軸受け							
(1) すべり軸受け	2	軸受けの目的・機能について説明できる．					
(2) 転がり軸受け	2	具体的な軸受けの作図法について理解できる．					
(3) すべり軸受け製図課題	12	すべり軸受けの図面を作成できる．					
4. 歯車							
(1) 歯車の種類と各部の名称	2	様々な歯車の種類・各部の名称について説明できる．					
(2) 平歯車・はすば歯車・かさ歯車	2	各歯車の作図法について理解できる．					
(3) 平歯車製図課題	4	平歯車の図面を作成できる．					
(4) かさ歯車製図課題	5	すぐばかさ歯車の図面を作成できる．					
授業のまとめと授業アンケート	1	本授業のまとめと授業アンケート					

[到達目標]								
1. 各機械要素の種類や用途および規格について理解することができる。 2. 機械設計・工作実習等の他の科目との関連を踏まえて、有機的に学習する。 3. 各機械要素の作図法を理解し、図面を読む力と作図する力を養う。								
[ルーブリック評価]								
到達目標	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			
項目 1	各機械要素の種類と使用目的の関係を理解して説明することができる。	各機械要素の種類と使用目的の関係を理解することができる。			各機械要素の種類と使用目的の関係を理解できない。			
項目 2	寸法公差や表面性状等について製作する際に必要な情報を理解し、図面を読むことができる。	機械要素の図面に記されている寸法・記号を理解し、図面を読むことができる。			図面に記されている記号が理解できず、図面を読むことができない。			
項目 3	機械要素図面を読むことができ、規格の重要性を理解し、決められた手順で図面を第三者が理解できる図面を作成することができる。	機械要素の作図法に従って図面を作図できる。			機械要素の作図法に従って図面を作図できない。			
[評価方法]								
合格点は50点である。提出課題図面70%，小テスト20%，授業態度10%の割合で評価する。 特に、課題図面を1つでも提出しない場合は単位を認めない。必ず期限通りに提出すること。								
[評価割合]								
評価方法 指標と評価割合	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
		20			70		10	100
知識の基本的な理解		20			20			40
思考・推論・創造への適用力								
汎用的技能					50			50
態度・嗜好性 (人間力)							10	10
総合的な学習経験と 創造的思考力								
[認証評価関連科目]								
機械製図Ⅰ，機械製図Ⅲ，コンピュータ製図，機械設計，工作実習Ⅰ，工作実習Ⅱ，基礎機械製作法Ⅰ，基礎機械製作法Ⅱ								
[J A B E E 関連科目]								
[学習上の注意]								
課題図面の作図には十分な時間が必要である。速く、正確に、正しい図面作製を心がけるとともに、放課後等の時間も利用し、積極的に取り組む必要がある。図面上に表示される各製図記号の意味も考えながら実習に取り組むこと。								
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標			J A B E E 基準			

授業科目	必・選	学年	類・軟	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
工作実習 II Machine Shop Practice II	必修	2年	M	今田良徳	3	通年週3時間 (合計90時間)	
[教材] 補助教科書： 嵯峨常生，中西佑二監修，(基礎シリーズ) 機械実習 上・中・下							
[授業の概要] 機械工学におけるものづくりの基本となる工作法についての実技及び工学的観察能力の養成と，工作機械等を扱う上で必要な安全衛生や他の関連する基礎知識の修得を目指す。各テーマの実習終了後には，作業内容，修得事項および考察等をまとめた報告書を作成することで，機械技術者に必要な知識を修得する。							
[授業の進め方] 班毎に実習形式で行う。各テーマの終了後にはレポートの提出を求める。							
[授業内容]							
授業項目	時間	内 容					
前期：授業ガイダンス，安全教育	1	工作実習の進め方と評価の仕方を説明する。 安全衛生教育（安全衛生と危険予知）を説明する。					
1. 旋盤作業（3）	8	公差を意識して旋盤作業ができる。					
2. フライス作業（3）	9	フェイスミル，エンドミル，サイドカッタの使用法がわかる。					
3. 仕上げ作業（3）	9	幾何公差を意識した仕上げ，カシメ作業ができる。 精度検査法が理解できる。					
4. 溶接作業（3）	9	ガス切断，自動切断，アーク溶接ができる。 溶接継手の強度試験法が理解できる。					
5. マシニングセンタ（2）	9	NCプログラムを理解，作成でき，マシニングセンタの操作 及び工具補正に必要な測定ができる。					

授業アンケート							
後期：							
6. 旋盤作業（4）	9	単動チャックの使用，突切加工，ねじ切り加工ができる。					
7. フライス作業（4）	6	穴あけ加工，面取り加工ができる。					
8. 仕上げ作業（4）	6	けがき作業，ねじ加工ができる。					
9. 溶接作業（4）	3	TIG溶接により，ステンレス材，アルミ材の溶接ができる。					
10. マシニングセンタ（3）	6	自動プログラミングシステムを使って，NCプログラムの作成， 修正ができる。					
11. 万力組み立て	15	自ら加工した部品を用いて，万力の組み立てができる。					

本授業のまとめ，授業アンケート							
[到達目標]							
1. 寸法公差を考慮して外丸削り，端面削り，中ぐり，テーパ削り，ねじ加工をすることができる。							
2. はめあい，寸法公差を意識しながらフライス加工ができる。							
3. 幾何公差，寸法精度を考えながら仕上げ加工，かしめ作業ができる。							
4. ガス溶断の原理が理解できる。積層溶接の仕方を理解し，継手強度と溶接欠陥との関係を理解できる。							
5. マシニングセンタのプログラミング，機械操作，加工の段取りができる。							
6. 寸法公差を考えた旋盤加工プロセスを考え，行うことができる。							
7. はめあい，寸法公差を意識したフライス加工プロセスを考え，行うことができる。							
8. 部品の寸法精度や組み立ての精度を考慮に入れて，加工プロセスを考え，行うことができる。							
9. TIG溶接，MAG溶接の方法，段取りを行うことができる。							
10. 自動プログラミングシステムを理解し，それに応じて目的の形状になるように操作できる。							
11. 加工部品のすりあわせを行うことができ，寸法通りに組み立てをすることができる。							

[ルーブリック評価]									
到達目標	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						
項目 1	独力で公差を満足できる旋盤加工を行うことができる。	教員、技術職員の指導により公差を満足できる加工ができる。	公差を理解しながら旋盤加工ができない。						
項目 2	独力で公差を満足できるフライス加工を行うことができる。	教員、技術職員の指導により公差を満足できる加工ができる。	公差を理解しながらフライス旋盤加工ができない。						
項目 3	独力で公差、精度等を満足できる仕上げ加工ができる。	教員、技術職員の指導により公差を満足できる加工ができる。	公差を理解しながら仕上げ加工ができない。						
項目 4	溶接電圧・電流の調整を独力で適正に行うことができる。	欠陥と溶接条件の関係がわかる。	溶接作業の基本が理解できない。溶接ができない。						
項目 5	独力でプログラミング、機械操作、段取りを行うことができる。	教員、技術職員の指導により機械操作ができる。	プログラミング、機械操作をすることができない。						
項目 6	素材から完成までの加工のすべてを独力行うことができる。	素材から完成までの加工を助言を基に行うことができる。	指導者の助言があっても正確に加工ができない。						
項目 7	加工プロセスを独力行うことができる。	加工プロセスを助言を基に行うことができる。	加工プロセスを考え、行うことができない。						
項目 8	部品の加工精度を把握して、独力で修正することができる。	部品の加工精度を把握して、助言を得ながら修正できる。	部品の加工精度を修正することができない。						
項目 9	独力で TIG 溶接、MAG 溶接の段取りをすることができる。	TIG 溶接、MAG 溶接の段取りを助言によりすることができる。	TIG 溶接、MAG 溶接をすることができない。						
項目 10	自動プログラミングシステムを自由に扱うことができる。	自動プログラミングシステムを助言により使用できる。	自動プログラミングシステムを操作できない。						
項目 11	各々の寸法精度から修正量を推定し、加工を行うことができる。	助言を参考に修正量を推定し、加工を行うことができる。	修正量を推定し、加工を行うことができない。						
<p>[評価方法]</p> <p>合格点は 50 点である。レポートの内容 60%、実習の理解度 20%、実習態度 20% の割合で評価する。 レポートの未提出があれば単位取得ができないので注意すること。 前期評価 = (レポート × 0.6 + 実習の理解度 × 0.2 + 実習態度 × 0.2) 後期評価 = (レポート × 0.6 + 実習の理解度 × 0.2 + 実習態度 × 0.2) 学年総合評価 = (前期評価 + 後期評価) / 2</p>									
[評価割合]									
	評価方法	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
	指標と評価割合			60		40			100
	総合評価割合								
	知識の基本的な理解			20		10			30
	思考・推論・創造への適用力			15		5			20
	汎用的技能			10		20			30
	態度・嗜好性(人間力)			15		5			20
	総合的な学習経験と 創造的思考力								
[認証評価関連科目]									
工作実習Ⅰ, 創造設計製作, 工学実験Ⅰ, 工学実験Ⅱ, (特別研究), (生産システム工学特別実験), (創造工学演習)									
[JABEE 関連科目]									
<p>[学習上の注意]</p> <p>(実習を受ける前) 工作機械操作に関する基礎事項、安全衛生に関する事項を確実に理解しておくこと。 (実習を受けた後) 実習で行った作業内容や手順、実習中に観察できた現象等を整理し、再度記録・確認することを心がけてほしい。</p>									
達成しようとしている 基本的な成果	(E)	秋田高専学習 ・教育目標		JABEE 基準					

[到達目標]

1. 量記号と対応する単位，そして接頭語が理解できる．また，べき乗の指数法則を使用した計算ができる．
2. 電荷，電流，起電力そして電位差が理解できる．さらに，電気量・電位・電位差の計算ができる．
3. オームの法則，キルヒホッフの法則，電気抵抗の性質などを習得し，基本的な直流回路の仕組みを理解し電流値などの計算ができる．また，電力と熱エネルギーを理解し，電力量，発生する熱量などの計算ができる．
4. 磁気現象がわかり，電磁力の大きさや向きなどの計算ができる．また，電磁誘導による起電力などが理解でき，誘導起電力などの計算ができる．
5. 静電気，電界について理解でき電界の強さなどの計算ができる．またコンデンサの仕組みを理解し，静電容量などの計算ができる．

[ルーブリック評価]

到達目標	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
項目 1	量記号，単位，そして接頭語について説明でき，べき乗の指数法則を使用した計算ができる．	量記号と対応する単位，接頭語について説明できる．	量記号と対応する単位，接頭語について説明できない．
項目 2	電荷，電流，起電力そして電位差について説明でき，電気量・電位・電位差を求める計算ができる．	電荷，電流，起電力そして電位差について説明できる．	電荷，電流，起電力そして電位差について説明できない．
項目 3	基本的な直流回路，電力，熱エネルギーを説明でき，関連する法則を使った様々な計算ができる．	直流回路における法則を説明でき電流値などを計算することができる．	基本的な直流回路における法則が説明できない．
項目 4	磁気現象，電磁力の大きさ・向き，さらに電磁誘導による起電力を説明でき，それらを算出できる．	磁気現象，電磁力の大きさ・向きを説明でき，発生する力などの計算ができる．	磁気現象，電磁力の大きさ・向きを説明できない．
項目 5	静電気，電界，コンデンサに関する仕組みなどを説明でき，電界強度，静電容量の計算ができる．	静電気，電界，コンデンサに関する仕組みなどを説明できる．	静電気，電界，コンデンサに関する仕組みを説明できない．

[評価方法]
 合格点は50点である．試験成績を80%，レポートを20%で評価する．

$$\text{学年総合成績} = [\text{前期中間成績} + \text{前期末成績}] / 2 \times 0.8 + (\text{レポート}) \times 0.2$$

[評価割合]

評価方法 指標と評価割合	評価方法							合計
	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	
総合評価割合	80		20					100
知識の基本的な理解	50		10					60
思考・推論・創造への適用力	10		5					15
汎用的技能	20		5					25
態度・嗜好性 (人間力)								
総合的な学習経験と 創造的思考力								

[認証評価関連科目] 電気工学Ⅱ，電子基礎，電子応用

[J A B E E 関連科目]

[学習上の注意] 基本的な事項を確実に取得し，演習に積極的に参加すること．

達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標		J A B E E 基準	
----------------------	-----	-----------------	--	--------------	--