苫小牧工業高等専門学校	創造工学科（機械系共通科目）	開講年度	令和02年度 (2020年度)

学科到達目標

【学校目標】

A（教養）： 地球的視点で自然・環境を考え，歴史，文化，社会などについて広い視野を身につける.
B（倫理と責任）：技術者としての倫理観や責任感を身につける.
C（コミュニケーション）： 日本語で記述，発表，討論するプレゼンテーション能力と国際的な場でコミュニケーションをとるための語学力の基礎能力を身につける.
D（工学基礎）： 数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける.
E（継続的学習）： 技術者としての自覚を持ち，自主的，継続的に学習できる能力を身につける.
F（専門の実践技術）： ものづくりに関係する工学分野のうち，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける.
G（複合領域の実践技術）： 他の専門領域も理解し，自身の専門領域と複合して考察し，境界領域の問題解決に適用できる応用技術を身につける.
H（社会と時代が求める技術）： 社会や時代が要求する技術を工夫，開発，システム化できる創造力，デザイン能力，総合力を持った技術を身につける.
I（チームワーク）： 自身の専門領域の技術者とは勿論のこと，他領域の技術者ともチームを組み，計画的かつ円滑に仕事を遂行できる能力を身につける.

D（工学基礎）：数学，自然科学，情報技術および工業力学、材料力学、加工・材料学などを通して，工学の基礎知識と応用力を身につける。

F（専門の実践技術）：ものづくりに関係する工学分野のうち，流体・熱・機械力学等力学関連科目、電気・計測等制御関連科目、設計技術関連科目、情報技術関連科目などを通して，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける。

H（社会と時代が求める技術）：設計製図、卒業研究などを通して，社会や時代が要求する技術を工夫，開発，システム化できる創造力，デザイン能力，総合力を持った技術を身につける。

I（チームワーク）：グループ実験、実習などを通して，自身の専門領域の技術者とは勿論のこと，他領域の技術者ともチームを組み，計画的かつ円滑に仕事を遂行できる能力を身につける。

【実務経験のある教員による授業科目一覧】

学科	開講年次	共通・学科	専門・一般
創造工学科（機械系）	本4年	学科	専門
創造工学科（機械系）	本4年	学科	専門
創造工学科（機械系）	本4年	学科	専門
創造工学科（機械系）	本4年	学科	専門
創造工学科（機械系）	本5年	学科	専門
創造工学科（機械系）	本5年	学科	専門

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																担当教員	履修上の区分
						1年				2年				3年				4年				5年			
						前		後		前		後		前		後		前		後		前		後	
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
専門	必修	創造工学Ⅱ	0001	履修単位	2					2		2														浅見 廣樹,池田 慎一,小薮 栄太郎	
専門	必修	機械工学実習Ⅰ	0002	履修単位	3					3		3														浅見 廣樹,小薮 栄太郎,見藤 歩	
専門	必修	機械設計製図Ⅰ	0003	履修単位	3					3		3														池田 慎一,高澤 幸治	
専門	必修	工業力学Ⅰ	0004	履修単位	1							2														浅見 廣樹	
専門	必修	情報技術	0005	履修単位	1					2																高澤 幸治	
専門	必修	創造工学Ⅲ	0018	履修単位	2									2		2										浅見 廣樹,土谷 圭央	
専門	必修	機械材料学Ⅰ	0019	履修単位	1									2												高澤 幸治	

| | | |

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	創造工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0001	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	各系作成のプリントなど		
担当教員	浅見 廣樹,池田 慎一,小薮 栄太郎		

到達目標

【工学基礎能力】自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに，他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる.
【キャリアデザイン】自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え，その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる.
【情報セキュリティ】ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解する.
【技術者倫理】技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解する.
【課題発見型学習】課題発見および課題解決手法の立案に，各種の発想法を用いてチームで取組み，聞き手に分かりやすく論理的に発表できる.
【汎用的技能】自らの役割に責任を持ち，他者を尊重しながら協働作業に取り組むことができる.
【汎用的技能】収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い，活用すべき情報を選択できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
工学基礎能力	自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに，他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる.	自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができる.	自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができない.
キャリアデザイン	自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え，その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる.	自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができる.	自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができない.
情報セキュリティ教育	ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる.	ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる.	ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できない.
技術者倫理	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる.	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる.	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できない.
課題発見型学習	課題発見および課題解決手法の立案に，各種の発想法を用いてチームで取組み，聞き手に分かりやすく論理的に発表できる.	課題発見および課題解決手法の立案に，各種の発想法を用いてチームで取組むことができる.	課題発見および課題解決手法の立案に，各種の発想法を用いてチームで取組むことができない.
汎用的技能	自らの役割に責任を持ち，他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる.	他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる.	他社と協働作業に取り組むことができない.
汎用的技能	収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い，活用すべき情報を選択できる.	収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い，活用すべき情報を選択できる.	収集した情報の取捨選択・整理・分類を行うことができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自身の専門分野における演習や実験に加え，自身に関連する可能性のある他専門分野に関する演習や実験を通して，幅広く工学的基礎知識・技術を身に付ける. また，専門分野ごとに異なる視点・考え方を理解でき，幅広い観点において工学を捉えられるようになることを目的に，各専門系の枠組みを超えた班編成においてグループワークを行う. 上記に加えて，現代社会に必要な情報リテラシー，技術者に必要な倫理観，自身のキャリア形成に必要な能力や態度を身に付けることを目的とする.
授業の進め方・方法	授業は，基本的に実験や演習などを中心に行う. グループ単位での演習や実験も行われる. 前期は，各分野ごとに【課題：80%】【取組み：20%】として100点法で評価する. 後期については【課題：40%】【発表：40%】【取組み；20%】として100点法で評価する. 満点が100点となるように，上記の評価点に重みづけをして合算したものを最終評価点とする. なお，正当な理由がなく【IoT教育】【自系専門演習】【他系専門演習】【グループワーク】の各分野において60点未満の評価点が付いた場合，全体の評価点を60点未満とする.
注意点	・欠席する／した場合，必ず演習を担当する担当教員に連絡すること．また，必ず担当教員と面会の上で，欠席時の課題などへの対応について指示を受けること（面会を求める場合，担当教員に対してメールなどにより事前に面会の予約を行うこと）. ・課題の提出などに当たっては，Blackboardなどが使用されることもある．また，講義室の変更などに関する連絡はOffice365のメールにより行われる．そのため，BlackboardやOffice365のメールを確実に利用できる様にしておくこと. ・授業時間以外も活用して課題作製や調査研究などに取り組むことが必要となる場合もあります. ・グループ学習では、自分の役割を見つけ、グループ活動に積極的に参加すること. ・学習にあたっては、自己のキャリアについて常に意識し、将来の進路選択を行う際の参考にすること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	前期内容ガイダンス, Arduino製作実験を通して学ぶIoT（1） -次世代社会におけるIoTとマイコンボードの役割-	次世代社会での工学におけるIoTの重要性および、通信技術やマイコンの役割を理解できる。
		2週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（2） -Arduinoの仕組み-	Arduinoプログラムの基礎となる変数、制御文、関数などについて理解しできる。
		3週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（3） -各種入力センサ制御-	Arduinoプログラムの基礎となるアナログ・ディジタル入出力について理解しできる。 超音波センサや温度センサなどの入力センサの仕組み・制御について理解できる.

		4週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（４） -各種出力部品制御-	モーターや圧電スピーカーなどの出力部品の制御について理解できる。
		5週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（５） -総合演習-	これまで学んできた内容から，与えられた課題内容を達成する回路およびプログラムを自ら考え，作成することができる.
		6週	3D-CADの基本演習（１）	Solidworksの基本的な操作方法が理解できる.
		7週	3D-CADの基本演習（２）	Solidworksの基本的な操作方法が理解できる.
		8週	3D-CADの基本演習（３）	第３角法で書かれた2次元の図面より，3次元の形状を認識し，それを3D-CADにて描く事ができる.
	2ndQ	9週	3D-CADの基本演習（４）	第３角法で書かれた2次元の図面より，3次元の形状を認識し，それを3D-CADにて描く事ができる.
		10週	3D-CADによる機械部品作図（１）	Solidworksにより簡単な機械部品の作図ができる.
		11週	3D-CADによる機械部品作図（２）	Solidworksにより簡単な機械部品の作図ができる.
		12週	3D-CADによるアセンブリモデルの作成（１）	Solidworksにより簡単な組立部品の作図ができる.
		13週	3D-CADによるアセンブリモデルの作成（２）	Solidworksにより簡単な組立部品の作図ができ，アニメーションにて組み立て部品の動作を確認することができる.
		14週	情報セキュリティー教育	インターネットを利用する上での様々な脅威を認識できる.
		15週	キャリア教育＜職業人インタビュー＞	様々な職業人に対しインタビューし、その内容を簡潔にまとめ発表できる
		16週		
後期	3rdQ	1週	後期内容ガイダンス, 技術者倫理教育	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解できる.
		2週	電気電子系専門内容（１）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		3週	電気電子系専門内容（２）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		4週	電気電子系専門内容（３）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		5週	電気電子系専門内容（４）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		6週	キャリア教育＜キャリア講演会＞	高専出身の企業人の話を聞き，企業・働き方の多様性について理解できる.
		7週	企業見学ツアー	地域に根差す企業を見学し，地域産業の特徴について理解する.
		8週	企業見学ツアー	地域に根差す企業を見学し，地域産業の特徴について理解する.
	4thQ	9週	グループワーク演習 -ガイダンス，自身のタイプ分け-	自己分析手法について理解できる. グループ討議に積極的に参加できる.
		10週	グループワーク演習 -アイスブレイク，グループディスカッション-	グループ討議における合意形成手法を理解し，実践できる. 課題に対するグループ討議に，自ら積極的に参加することができる.
		11週	グループワーク演習 -グループディスカッション-	主体性をもってグループでの議論に参加できる. 作業の中において情報を収集・整理・分析し，活用していくことができる.
		12週	グループワーク演習 -グループディスカッション-	主体性をもってグループでの議論に参加できる. 作業の中において情報を収集・整理・分析し，活用していくことができる.
		13週	グループワーク演習 -発表資料の作成，発表打ち合わせ・練習-	主体性をもってグループでの作業に参加できる. 論理的な説明ができるように，文章・図表などを用いた発表資料を作成できる.
		14週	グループワーク演習 -プレゼンテーション-	聞き手に理解してもらうことを意識して，論理的な発表や質疑応答ができる. 相手の発表内容を理解し，質問ができる.
		15週	グループワーク演習 -個別レポートの作成-	グループでまとめた内容をもとに，自身の考え・アイデアを文書として示すことができる.
		16週		

評価割合

	課題・レポート	発表	取組み	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	0	10	5	15
専門的能力	40	0	5	45
分野横断的能力	20	10	10	40

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械工学実習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0002	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 3
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	前期:3 後期:3
教科書/教材	自作プリント		
担当教員	浅見 廣樹,小薮 栄太郎,見藤 歩		

到達目標

1)各種加工機器類の基礎知識を持ち，安全に操作ができる.
2)各種加工法の基礎知識を持ち，安全に作業ができる.
3)安全について認識し，実行できる.
4)機械工作実習と他の専門科目との関連の重要性を認識できる.

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
1．安全作業を理解し，基本的な機械加工作業を実施することができる.	安全作業を理解し，基本的な機械加工作業を実施することができる.	安全作業を理解し，簡単な機械加工作業を実施することができる.	安全作業を理解できず，基本的な機械加工作業を実施することができない.
２．簡単な工学実験を行い，その結果をグラフにまとめ，考察することができる.	簡単な工学実験を行い，その結果をグラフにまとめ，考察することができる.	簡単な工学実験を行い，その結果をグラフにまとめ，簡単な考察をすることができる.	簡単な工学実験を行い，その結果をグラフにまとめ，考察することができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	創造工学Ⅰでのグループ作業および実習の基礎を踏まえ，機械工学実習Ⅰでは機械工作に用いる基本的技能と工作機械の基本的な扱い方を修得する．また、実技のみならず，現象の観察能力や観察結果を理論的，工学的に検討する能力を養い，簡単な工学実験を行いその結果をグラフにまとめ考察するなど実験的要素を持った課題を行う.
授業の進め方・方法	達成目標に関して実習作業への取り組み，実習能力，報告書内容および報告書提出状況を下記の基準で評価する．評価の基準は実習作業への取り組み40%，実習能力10%，報告書内容40%および報告書提出状況10%とし，合格点は60点とする.
注意点	・工場内では，作業服上下，作業帽，安全靴を必ず着用する．作業にあたっては保護メガネを着用すること. ・工場内では，危険防止のため，安全に配慮した着こなし・態度を心がけ，集合から解散に至るまで，安全に対して最大限注意をはらうとともに，全員が規律ある行動をとること．これらを遵守できない者は退出させる場合がある. ・実習ノート，電卓，筆記用具を持参すること. ・実習翌日に提出する報告書は，その内容と提出状況を評価するため提出期限を厳守すること. ・実習報告書が不合格との判断を受けた場合は，書き直して再提出すること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実習ガイダンス	安全作業の基礎知識を持ち，説明できる．製作図に関する基礎知識を持ち，基本的な製図ができる
		2週	実習ガイダンス2	安全作業の基礎知識を持ち，説明できる．製作図に関する基礎知識を持ち，基本的な製図ができる
		3週	溶接	構造用鋼板のガス溶接，ガス切断，プラズマ切断を安全に行うことができる.
		4週	溶接2	構造用鋼板のガス溶接，ガス切断，プラズマ切断を安全に行うことができる.
		5週	旋盤	端面切削，センター穴あけができる.
		6週	旋盤2	掴み部製作・外径切削ができる.
		7週	手仕上げ・機械加工	けがき・やすりがけ・ダイヤルゲージの取扱いができる．穴あけ・ネジ立てができる.
		8週	手仕上げ・機械加工２	２Ｄ図面よりレーザー加工機で加工物を作成できる.
	2ndQ	9週	鋳造・塑性加工	砂型を作成できる．鋳込みにより成形できる.
		10週	鋳造・塑性加工2	塑性加工ができる.
		11週	機械仕上	平面切削，側面削りができる.
		12週	機械仕上２	平面切削，側面削りができる.
		13週	工場見学	近郊の工場で実際の製作現場を見学する.
		14週	ビデオ学習	実習で体験できない他の工作法を理解する.
		15週	総括的補足説明	
		16週		
後期	3rdQ	1週	溶接	アークの発生とストリンガービート、ウィービングビートができる．CO2，TIG溶接ができる.
		2週	溶接2	アークの発生とストリンガービート、ウィービングビートができる．CO2，TIG溶接ができる.
		3週	溶接３	アークの発生とストリンガービート、ウィービングビートができる．CO2，TIG溶接ができる.
		4週	旋盤	外径仕上げ切削，溝切削，ネジ加工ができる.
		5週	旋盤2	外径仕上げ切削，溝切削，ネジ加工ができる.
		6週	旋盤３	外径仕上げ切削，溝切削，ネジ加工ができる.
		7週	分解・組立	カートの分解、組立ができる.
		8週	分解・組立２	カートの分解、組立ができる.
	4thQ	9週	分解・組立３	カートの分解、組立ができる.
		10週	NC加工	ＮＣプログラミングができる.

		11週	NC加工２	ＮＣプログラミングができる.
		12週	NC加工３	ＮＣプログラミングができる.
		13週	実験的テーマ	実験方法に沿ってデータを収集しそれを整理し表や図にまとめることができる.
		14週	実験的テーマ２	実験方法に沿ってデータを収集しそれを整理し表や図にまとめることができる.
		15週	実験的テーマ３	実験方法に沿ってデータを収集しそれを整理し表や図にまとめることができる.
		16週		

評価割合

	取組状況	実習能力	報告書	報告書提出状況	合計
総合評価割合	40	10	40	10	100
基礎的能力	30	5	30	10	75
専門的能力	10	5	10	0	25
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械設計製図Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0003	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 3
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	前期:3 後期:3
教科書/教材	林洋次他「機械製図」実教出版		
担当教員	池田 慎一,高澤 幸治		

到達目標

投影図，立体図示，展開図の製図ができる。
機械要素の製図ができ，面の指示記号，寸法・幾何公差およびはめあいに関して理解し説明できる。
ねじ，ボルト・ナットの規格について説明できる.
平歯車に関して，形式の説明および寸法などの計算ができる。
JWCAD（フリーソフト二次元CAD）を使って機械要素の製図ができる。

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
投影図，立体図示，展開図の製図ができる。	投影図，立体図示，展開図の製図ができる。	投影図，立体図示，展開図の基礎的な製図ができる。	投影図，立体図示，展開図の製図ができない。
機械要素の製図ができ，面の指示記号，寸法・幾何公差およびはめあいに関して理解し説明できる。	機械要素の製図ができ，面の指示記号，寸法・幾何公差およびはめあいに関して理解し説明できる。	機械要素の製図ができ，面の指示記号，寸法・幾何公差およびはめあいに関して基礎的な部分について説明できる。	機械要素の製図はできるが，面の指示記号，寸法・幾何公差およびはめあいに関して説明できない。
ねじ，ボルト・ナットの規格について説明できる.	ねじ，ボルト・ナットの規格について説明できる.	ねじ，ボルト・ナットの規格の基本的な事項について説明できる.	ねじ，ボルト・ナットの規格について説明できない.
平歯車に関して，形式の説明および寸法などの計算ができる。	平歯車に関して，形式の説明および寸法などの計算ができる。	平歯車に関して，形式の説明および基本的な寸法などの計算ができる。	平歯車に関して，形式の説明および寸法などの計算ができない。
JWCAD（フリーソフト二次元CAD）を使って機械要素の製図ができる。	JWCAD（フリーソフト二次元CAD）を使って機械要素の製図ができる。	JWCAD（フリーソフト二次元CAD）を使って機械要素の基本的な製図ができる。	JWCAD（フリーソフト二次元CAD）を使って機械要素の製図ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	様々な機械要素およびそれらの組み合わせによる簡単な機械・器具の製図を行い，JIS規格の活用，合理的な図示方法および寸法，形状の決め方などを修得し，製図および読図の能力を高めることを目標とする。
授業の進め方・方法	前期は教科書の課題・製図例に準じた手書きの製図，後期はスケッチ，手書きの製図およびCAD（JWCAD）による製図の演習を行う。
注意点	機械設計製図では評価の大部分（80%）を提出図面としている。そのため，授業時間内で提出図面を完成できない場合は，放課後等に自主的に取り組み（JWCADはCAI室を利用），提出期限までに完成し提出することが必要である。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	機械製図の基礎，製図道具の使い方	機械製図の基礎について理解し説明できる．製図道具を適切に扱うことができる。
		2週	基礎的な作図	文字，線，円，円に内外接する六角形，円と直線を円弧で結ぶ，円と円を円弧で結ぶ図形を正しく作図できる。
		3週	投影図①	投影法の基礎について理解し説明できる．基礎的な投影図（第三角法）を作図できる。
		4週	投影図②	基礎的な投影図を作図できる。
		5週	等角図①	基礎的な立体的な図示について理解し説明できる。基礎的な等角図を作図できる。
		6週	等角図②	基礎的な等角図を作図できる。
		7週	展開図	展開図の基礎について理解し説明できる。基礎的な展開図を作図できる。
		8週	製作図の基礎	製作図の基礎について理解し説明できる。
	2ndQ	9週	基礎的な製作図	単純な形状の機械部品の基礎的な製作図を正しく製図できる。
		10週	面の指示，寸法公差，はめあい	面の指示，寸法公差，はめあいの基礎について理解し説明できる。
		11週	製作図①	機械部品の基礎的な製作図を正しく製図できる。
		12週	製作図②	機械部品の基礎的な製作図を正しく製図できる。
		13週	ねじ，ボルト・ナットの基礎	ねじ，ボルト・ナットの基礎について理解し説明できる。
		14週	ボルト・ナットの製図①	ボルト・ナットを用いた基礎的な締結部の製作図を正しく製図できる。
		15週	ボルト・ナットの製図②	ボルト・ナットを用いた基礎的な締結部の製作図を正しく製図できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	スケッチ（全体図の作成）	身のまわりの品物の全体図をスケッチできる。
		2週	スケッチ（部品図の作成）	身のまわりの品物の全体図から部品図をスケッチできる。
		3週	スケッチ（検図）	身のまわりの品物の全体図および部品図の他者のスケッチを検図できる。

		4週	機械要素の製図（平歯車の製図①）	平歯車の基礎的な知識を元に製図できる。
		5週	機械要素の製図（平歯車の製図②）	平歯車の図面に必要な寸法等を確認しながら製図できる。
		6週	機械要素の製図（平歯車の製図③）	平歯車の図面に記載のある幾何公差等を理解しながら製図できる。
		7週	簡単な機械の設計製図（ジャッキの各部材の強度計算①）	ジャッキの各部材の強度計算方法を理解できる。
		8週	簡単な機械の設計製図（ジャッキの各部材の強度計算②）	ジャッキの各部材の強度計算ができ部材の寸法を決定できる。
	4thQ	9週	CADによる製図①（JWCADの使用方法）	JWCADの基本的な使用方法を理解できる。
		10週	CADによる製図②（簡単な機械要素の製図）	JECADで簡単な機械要素の製図ができる。
		11週	CADによる製図③（軸押さえの製図）	JECADで軸押さえ等の製図ができる。
		12週	CADによる製図④（軸受け支持部品の製図）	JECADで軸受け支持部品等の製図ができる。
		13週	CADによる製図⑤（ボルト・ナットの製図）	JECADでボルト・ナットの製図ができる。
		14週	CADによる製図⑥（スパナの製図）	JECADでスパナの製図ができる。
		15週	CADによる製図⑦（フックの製図）	JECADでフックの製図ができる。
		16週		

評価割合

	課題（図面）	小テスト	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	40	10	50
分野横断的能力	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工業力学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0004	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	2
開設期	後期	週時間数	後期:2
教科書/教材	青木弘，木谷晋　著，工業力学（森北出版）		
担当教員	浅見 廣樹		

到達目標

1) 静力学的な力の分解と合成，力やモーメントの釣合いに関する問題を解くことができる.
2) トラス構造の部材に働く内力の問題を，力とモーメントの釣合いから解くことができる.
3) 様々な基本的図形の重心と安定なすわりの条件を求めることができる.

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	静力学的な力の分解と合成，力やモーメントの釣合いに関する応用的な問題を解くことができる.	静力学的な力の分解と合成，力やモーメントの釣合いに関する基本的な問題を解くことができる.	静力学的な力の分解と合成，力やモーメントの釣合いに関する基本的な問題を解くことができない.
評価項目2	トラス構造の部材に働く内力に関する応用的な問題を，力とモーメントの釣合いから解くことができる.	トラス構造の部材に働く内力に関する基礎的な問題を，力とモーメントの釣合いから解くことができる.	トラス構造の部材に働く内力に関する基礎的な問題を，力とモーメントの釣合いから解くことができない.
評価項目3	様々な図形の重心と安定な座りの条件を求めることができる.	基本的図形の重心と安定な座りの条件を求めることができる.	基本的図形の重心と安定な座りの条件を求めることができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械工学の力学系専門科目に円滑に取り組めるように，静力学の基本となる力の合成，分解，釣合い，モーメント，重心，図心についての具体例を説明する. また，演習により自力で問題を解く力を養うとともに，理解度を向上させる.
授業の進め方・方法	授業には，関数電卓を持参すること. 後期定期試験の点数を4割，それ以外の達成度確認試験の点数を4割，課題を2割として100点法により評価する．合格点は60点とする. なお，学業成績の成績が60点未満のものに対して再評価のための再試験を実施する場合がある. 再評価においては，再試験の点数が60点以上，あるいは再試験点数を期末試験の点数と置き換えた際に評価点が60点を超えた場合に，学年末評価点を60点とする. 再評価において，上記の条件に該当しなかった場合，再評価前の評価点と再試験点数を期末試験の点数と置き換えた場合の双方を比較し，高い方を学年末評価点とする.
注意点	公式や問題の解答例を覚えるのではなく，原理についての理解を深める事が重要である. 分からない時は質問するか，復習して自力で問題を解いて理解を深めるように取り組むこと.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	カ	カのベクトル表示について理解できる.
		2週	1点に働く力の合成と分解	1点に働く力の合成と分解ができる.
		3週	1点に働く力の合成と分解 力のモーメント	力のモーメントについて理解でき，数式と図式で求める事ができる.
		4週	着力点の異なる力の合成	着力点の異なる力の合成ができる.
		5週	1点に働く力の釣合い	複数の力の働く状態について理解できる.
		6週	接触点，支点に働く力	力の釣合う条件を，数式と図式により求めることができる.
		7週	接触点，支点に働く力 接触点の異なる力の釣合い	力の釣合う条件を，数式と図式により求めることができる.
		8週	接触点の異なる力の釣合い	力の釣合う条件を，数式と図式により求めることができる.
	4thQ	9週	達成度確認試験 トラス	トラスについて理解できる.
		10週	トラス	力の釣合いからトラス構造の部材に作用する内力を節点法で求める事ができる.
		11週	トラス	力の釣合いからトラス構造の部材に作用する内力を切断法で求める事ができる.
		12週	重心と図心	重心と図心について理解できる.
		13週	物体の重心	基本的形状の重心を求めることができる.
		14週	物体の重心 物体のすわり	様々な形状の重心を求めることができる. 基本的形状の，安定なすわりの条件を求めることができる.
		15週	物体のすわり	様々な形状の，安定なすわりの条件を求めることができる.
		16週	定期試験	

評価割合

	定期試験	課題	達成度評価試験	合計
総合評価割合	40	20	40	100
基礎的能力	15	10	15	40
専門的能力	25	10	25	60
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	情報技術

科目基礎情報

科目番号	0005	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	2
開設期	前期	週時間数	前期:2
教科書/教材	自作プリント（Blackboardで随時配布する）		
担当教員	高澤 幸治		

到達目標

1. 表計算アプリケーションを用いて表計算を行い，正しい解を得ることができる.
2. 表計算アプリケーションを用いて適切なグラフ作成ができる.
3. C言語で適切なプログラムを作成し，正しい解を得ることができる.

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
表計算アプリケーションを用いて表計算を行い，正しい解を得ることができる.	表計算アプリケーションを用いて表計算を行い，正しい解を得ることができる.	表計算アプリケーションを用いて表計算を行うことができる.	表計算アプリケーションを用いて表計算を行うことができない.
表計算アプリケーションを用いて適切なグラフ作成ができる.	表計算アプリケーションを用いて適切なグラフ作成ができる.	表計算アプリケーションを用いてグラフ作成ができる.	表計算アプリケーションを用いてグラフ作成ができない.
C言語で適切なプログラムを作成し，正しい解を得ることができる.	C言語で適切なプログラムを作成し，正しい解を得ることができる.	C言語でプログラムを作成することができる.	C言語でプログラムを作成することができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	講義期間の前半は表計算アプリケーションを用いた基礎的な表計算およびグラフ描画を，後半はC言語を用いた基礎的なプログラム作成を，それぞれ演習する.
授業の進め方・方法	授業は指示の無い限りCAI室で行う．授業開始時間までに着席し，ログインをしておくこと. 説明資料や演習・課題の配布，課題の回収等はBlack Boardを介して行う. 授業は，実演等で解説した後，演習，個別指導を行う.
注意点	前期末の評価が60点未満の学生に対しては，取組状況等を総合的に判断して再試験を実施する場合がある．再試験を行った場合の評価は，60点を上限とする.

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，表計算アプリケーションの基本的な操作	表計算アプリケーションの基本的な操作ができる.
		2週	表計算の基礎（四則演算，合計，平均，四捨五入，切上切下）	四則演算，合計，平均，四捨五入，切上切下を使って適切な表計算ができる.
		3週	表計算の基礎（条件判断，セル書式）	条件判断，セル書式を使って適切な表計算ができる.
		4週	表計算の基礎（並び替え，絶対参照，条件付書式）	並び替え，絶対参照，条件付書式を使って適切な表計算ができる.
		5週	グラフ作成の基本的な操作	グラフ作成の基本的な操作ができる.
		6週	グラフ作成の基礎（散布図の基礎）	基礎的な散布図を作成することができる.
		7週	グラフ作成の応用（散布図の応用）	応用的な散布図を作成することができる.
		8週	総合的な演習	これまで学習した機能を使って適切な表計算・グラフ作成ができる.
	2ndQ	9週	総合的な演習	これまで学習した機能を使って適切な表計算・グラフ作成ができる.
		10週	Cプログラミングの基本的な操作	Cプログラミングの基本的な操作ができる.
		11週	配列	配列について理解し，基礎的なプログラムをつくることができる.
		12週	順位付け	配列内の個々の値に，配列内における順位をつけるプログラムをつくることができる.
		13週	最大（最小）項の移動	配列内の最大（最小）値を，配列の最初（最後）に移動するプログラムをつくることができる.
		14週	並び替え	配列内の値を小さい（大きい）順に並び替えるプログラムをつくることができる.
		15週	総合的な演習	これまで学習した方法を使って適切なプログラムをつくることができる.
		16週	前期定期試験	

評価割合

	定期試験	達成度確認試験	演習課題	合計
総合評価割合	60	0	40	100
基礎的能力	30	0	20	50
専門的能力	30	0	20	50
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	創造工学Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0018	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	なし／自作プリント		
担当教員	浅見 廣樹,土谷 圭央		

到達目標

【工学基礎教育】自身の専門分野に限らず幅広い工学知識・視野を身につけると共に，自身の専門分野とそれらの知識との関連性について理解を深める.
【キャリア教育】自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考え，その実現に向けた自己分析できる.
【情報セキュリティ教育】社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できる.
【技術者倫理教育】技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解する.
【課題発見型学習】与えられたテーマに対して，専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら，チームとして課題発見および適切なレベル・範囲での課題解決案の創生ができる.
【汎用的技能教育】修得した知識・技術を活かして主体的に情報収集・分析し，他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができる.

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
工学基礎教育	自分と異なる専門分野の知識を身につけ，自身の専門分野との関連性についても理解できる.	自分と異なる専門分野の知識を身にけることができる.	自分と異なる専門分野の知識を身につけられない.
キャリア教育	自身の将来のライフプランや職業観・勤労観を意識し，進路実現のための自己分析ができる。	自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考えることができる.	自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考えることができない.
情報セキュリティー教育	社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できる.	社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できる.	社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できない.
技術者倫理教育	技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解できる.	技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解できる.	技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解できない.
課題発見型学習	専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら，チームとして課題発見および適切なレベル・範囲での課題解決案が創生できる.	専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら，チームとして課題発見および課題解決案の創生ができる.	専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら，チームとして課題発見および課題解決案の創生ができない.
汎用的技能教育	修得した知識・技術を活かして主体的に情報収集・分析し，他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができる.	修得した知識・技術を活かして情報収集・分析し，他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができる.	修得した知識・技術を活かして情報収集・分析し，他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自身の専門分野とは異なる他専門分野に関する演習や実験を通して，幅広い工学的基礎知識・技術・視野を身に付ける. また，幅広い観点において工学的問題を捉える感覚や，専門分野の異なる人との協働能力を養うことを目的に，各専門系の枠組みを超えた班編成においてグループワークを行う. 上記に加えて，現代社会に必要な情報リテラシー，技術者に必要な倫理観，自身のキャリア形成に必要な能力や態度を身に付けることを目的とする.
授業の進め方・方法	通常，実験や演習等を毎週行う。 授業は基本的にグループ単位での演習や実験を行う. 前期は，各分野ごとに【課題：80%】【取組み：20%】として100点法で評価する. 後期については【課題：40%】【発表：40%】【取組み；20%】として100点法で評価する. 満点が100点となるように，上記の評価点に重みづけをして合算したものを最終評価点とする. なお，正当な理由がなく【ICT教育】【他系専門演習Ⅰ】【他系専門演習Ⅱ】【グループワーク】の各分野において60点未満の評価点が付いた場合，全体の評価点を60点未満とする.
注意点	・欠席する／した場合，必ず演習を担当する担当教員に連絡すること．また，必ず担当教員と面会の上で，欠席時の課題などへの対応について指示を受けること（面会を求める場合，担当教員に対してメールなどにより事前に面会の予約を行うこと）. ・学習にあたっては，自己のキャリアについて常に意識し，将来の進路選択を行う際の参考にすること. ・ICT活用能力を高めるため，Blackboardに解答する簡単な小テストやアンケートを課すことがある. ・授業時間以外も活用して，グループで調査研究や製作活動に取り組むことが必要となる項目もある. ・グループ学習では，自分の役割を見つけ，グループ活動に積極的に参加すること.

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 共通ICT教育（1）	科目の目的を理解できる. 工学におけるデータサイエンスの重要性について理解できる.
		2週	共通ICT教育（2）	基礎的なデータ解析手法について理解できる.
		3週	共通ICT教育（3）	基礎的なデータ解析手法について理解できる. 基礎的なデータ解析手法を用いて，自ら得た情報を分析することができる.
		4週	共通ICT教育（4）	基礎的なデータ解析手法を用いて，自ら得た情報を解析することができる.
		5週	共通ICT教育（5）	基礎的なデータ解析手法を用いて，自ら得た情報を解析することができる. 適切なツールを用いて，解析内容を報告書としてまとめることができる.
		6週	情報セキュリティ教育	社会や各専門分野において存在する情報セキュリティリスクを理解できる.

		7週	他系専門演習Ⅰ（1）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		8週	他系専門演習Ⅰ（2）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
	2ndQ	9週	他系専門演習Ⅰ（3）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		10週	他系専門演習Ⅰ（4）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		11週	他系専門演習Ⅱ（1）	他専門内容についての知識を身につけることができる.
		12週	他系専門演習Ⅱ（2）	他専門内容についての知識を身につけることができる.
		13週	他系専門演習Ⅱ（3）	他専門内容についての知識を身につけることができる.
		14週	他系専門演習Ⅱ（4）	他専門内容についての知識を身につけることができる.
		15週	キャリア教育 -OB講演会-	ＯＢの講演聴講をもとに，自身の将来像について考えることができる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス PBL学習（1） -グループ分けと課題テーマに関する学習-	後期の学習内容について把握できる 与えられた課題テーマの背景・目的・意義について理解できる.
		2週	PBL学習（2） -情報調査もしくは必要知識・技能に関する学習-	主体的に情報調査もしくは必要知識・技能の学習に取り組むことができる.
		3週	PBL学習（3） -情報調査もしくは必要知識・技能に関する学習-	主体的に情報調査もしくは必要知識・技能の学習に取り組むことができる.
		4週	PBL学習（4） -課題内容の決定-	与えられたテーマに対して，チームとして取組むべき内容について合意形成できる.
		5週	PBL学習（4） -グループワークおよびディスカッション-	課題内容に対する作業および議論に主体的に参加することができる。 専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら，チームとしての課題解決案を創生できる.
		6週	PBL学習（5） -グループワークおよびディスカッション-	課題内容に対する作業および議論に主体的に参加することができる。 専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら，チームとしての課題解決案を創生できる.
		7週	PBL学習（6） -グループワークおよびディスカッション-	課題内容に対する作業および議論に主体的に参加することができる。 専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら，チームとしての課題解決案を創生できる.
		8週	キャリア教育 -ジョブトークⅡ-	自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考え，その実現に向けた自己分析ができる. 企業活動を様々な観点から捉えることができる.
	4thQ	9週	PBL学習（7） -発表資料作成に関する学習および発表準備-	これまでの議論・作業の内容を，まとめることができる. 言葉・図表などを用いて，主観や常識ではなくデータや情報に基づいた論理的な説明ができる発表資料を作成できる.
		10週	PBL学習（8） -プレゼンテーション手法に関する学習および発表準備--	言葉・図表などを用いて，主観や常識ではなくデータや情報に基づいた論理的な説明ができる発表資料を作成できる. 聞き手を意識した発表について理解できる.
		11週	PBL学習（9） -発表会-	聞き手を意識した，分かり易く論理的な説明を心掛けて発表することができる. 立場・考え方の異なる教職員や学生と意見交換することができる.
		12週	PBL学習（１０） -レポート作成に関する学習とレポートの作成-	指定された構成・書式に基づいたレポート作成ができる. グループでの作業・議論の結果をもとに，自分の言葉でアイデアや作業結果を報告することができる.
		13週	PBL学習（１１） -レポート作成-	レポート内容に関してグループメンバー間で意見交換や校正を行い，他者の意見を踏まえた上でレポートを仕上げることができる.
		14週	技術者倫理教育	技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解する.
		15週	ポートフォリオ	自らを省みて，今後の自分の取り組みなどについて考えることができる.
		16週		

評価割合

	課題	発表	取組み	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	20	10	5	35
専門的能力	20	0	5	25
分野横断的能力	20	10	10	40

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械材料学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0019	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	3
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：(社)日本機械学会編「JSMEテキストシリーズ　機械材料学」丸善　／　参考図書：藤田英一著「金属物理」アグネ技術センター		
担当教員	高澤 幸治		

到達目標

1. 金属の原子間結合，結晶構造，欠陥，組織について説明できる.
2. 結晶の塑性変形と転位の運動との関係，金属の強化機構について説明できる.
3. 状態図を用いて組織について説明できる.
4. 鋼，アルミニウム合金の熱処理と組織，機械的性質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
1. 金属の原子間結合，結晶構造，欠陥，組織について説明できる.	金属の原子間結合，結晶構造，欠陥，組織について説明できる.	金属の原子間結合，結晶構造，欠陥，組織について基礎的な部分の説明ができる.	金属の原子間結合，結晶構造，欠陥，組織について説明ができない.
2. 結晶の塑性変形と転位の運動との関係，金属の強化機構について説明できる.	結晶の塑性変形と転位の運動との関係，金属の強化機構について説明できる.	結晶の塑性変形と転位の運動との関係，金属の強化機構について基礎的な部分の説明ができる.	結晶の塑性変形と転位の運動との関係，金属の強化機構について説明ができない.
3. 状態図を用いて組織について説明できる.	状態図を用いて組織について説明できる.	状態図を用いて組織について基本的な部分の説明ができる.	状態図を用いた組織についての説明ができない.
4. 鋼，アルミニウム合金の熱処理と組織，機械的性質について説明できる.	鋼，アルミニウム合金の熱処理と組織，機械的性質について説明できる.	鋼，アルミニウム合金の熱処理と組織，機械的性質について基礎的な部分の説明ができる.	鋼，アルミニウム合金の熱処理と組織，機械的性質について説明ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	初学者が鋼およびアルミニウム合金の熱処理と組織，機械的性質を関連付けて理解するために，金属結晶の特徴，結晶の塑性変形，金属の強化機構，合金の状態図について順次学習する.
授業の進め方・方法	授業は教科書と補助教材（配布プリント等）を用いた講義形式で行う. 評価は，定期試験60%，小テスト40%の配分で行い，合格点は60点である. 学年末の評価が60点未満の学生に対しては，取組状況等を総合的に判断して再試験（全範囲）を実施する場合がある. 再試験を行った場合の評価は，再試験60%，小テスト40%の配分で行い，60点を上限とする.
注意点	e-learning（BlackBoard）による小テスト，レポートに取り組み，自学自習を行うこと.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	①材料の分類 ②原子の構造と結合	①材料の分類，性質，用途を説明できる. ②原子の構造，原子間の結合力・結合様式を説明できる.
		2週	①金属の結晶構造 ②結晶構造の指数表示	①金属結晶における原子の配置を説明できる. ②ミラー指数から結晶面・方位を図示できる. 図示された結晶面・方位からミラー指数を求めることが出来る.
		3週	①金属の結晶組織 ②金属組織の観察法	①固溶体，化合物，結晶の格子欠陥を説明できる. ②顕微鏡観察法を説明できる.
		4週	①弾性変形 ②塑性変形	①ポテンシャルエネルギー曲線を用いて結晶の弾性変形を説明できる. 臨界せん断応力を説明できる. ②結晶の塑性変形が転位の運動によって生じることを説明できる. すべり系を説明できる. 転位の増殖機構を説明できる.
		5週	金属の強化機構	パイエルス力，固溶強化，析出強化・分散強化，結晶粒微細強化，ひずみ硬化を説明できる.
		6週	材料試験	引張試験，硬さ試験を説明できる.
		7週	鉄鋼素材の製造法	高炉，転炉，連続鋳造を説明できる.
		8週	①相律，冷却曲線 ②二元合金状態図の基礎	①自由度を計算できる. ②状態図の基本的事項を説明できる. てこの原理を説明できる.
	2ndQ	9週	①二元合金状態図（全率固溶型） ②拡散	①任意の温度・組成において存在する相，各相の組成，各相の割合を求めることが出来る. 組織の変化を説明できる. ②拡散の機構を説明できる.
		10週	①二元合金状態図（共晶型） ②二元合金状態図（包晶型，偏晶型）	①②任意の温度・組成において存在する相，各相の組成，各相の割合を求めることが出来る. 組織の変化を説明できる.
		11週	鉄ー炭素合金状態図	任意の温度・組成における，存在する相，各相の組成，各相の割合を求めることが出来る. 組織の変化を説明できる.
		12週	①鋼の連続冷却変態 ②鋼の恒温変態	①各冷却曲線における組織の変化を説明できる. ②各変態温度における組織の変化を説明できる. 変態温度，組織，機械的性質を関連付けて説明できる.
		13週	鋼の焼入れ・焼戻し，焼きなまし，焼きならし	各熱処理による組織の変化や材料特性の変化を説明できる.

		14週	アルミニウム合金の溶体化処理・時効	溶体化処理・時効による組織の変化を説明できる．時効温度・時間，組織，機械的性質を関連付けて説明できる．
		15週	①回復・再結晶 ②軟鋼の降伏とひずみ時効	①加工硬化から回復，再結晶に至る変化を，転位密度，セル構造，粒成長と関連付けて説明できる． ②リューダース帯の伝播と降伏挙動を関連付けて説明できる．コットレル効果を説明できる．
		16週	定期試験	

評価割合

	定期試験	達成度確認試験	小テスト	合計
総合評価割合	60	0	40	100
基礎的能力	30	0	20	50
専門的能力	30	0	20	50
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械工学実習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0020	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	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:3 後期:3
教科書/教材	教科書：嵯峨常生他「機械実習１」実教出版，嵯峨常生他「機械実習２」実教出版／参考図書：津和秀夫著「機械加工学」養賢堂，日本機械学会編「機械工学便覧」日本機械学会，JIS規格		
担当教員	池田 慎一,野口 勉,見藤 歩		

到達目標

1. 安全作業を理解し，基本的な機械加工作業を実施することができる.
2. CAD／CAMの概要を理解し，NC加工ができる.
3. 機械工学に関する基礎的な実験を行い，その結果をグラフにまとめ，考察することができる.
4. グループで役割分担し，計画，設計，製作および試験し，その結果をまとめ発表できる.

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
1. 安全作業を理解し，基本的な機械加工作業を実施することができる.	安全作業を理解し，基本的な機械加工作業を実施することができる.	安全作業を理解し，簡単な機械加工作業を実施することができる.	安全作業を理解できず，基本的な機械加工作業を実施することができない.
2. CAD／CAMの概要を理解し，NC加工ができる.	CAD／CAMの概要を理解し，NC加工ができる.	CAD／CAMの基本的な概要を理解し，簡単なNC加工ができる.	CAD／CAMの概要が理解できず，NC加工ができない.
3. 機械工学に関する基礎的な実験を行い，その結果をグラフにまとめ，考察することができる.	機械工学に関する基礎的な実験を行い，その結果をグラフにまとめ，考察することができる.	機械工学に関する基礎的な実験を行い，その結果をグラフにまとめ，簡単な考察をすることができる.	機械工学に関する基礎的な実験を行い，その結果をグラフにまとめ，考察することができない.
4. グループで役割分担し，計画，設計，製作および試験し，その結果をまとめ発表できる.	グループで役割分担し，計画，設計，製作および試験し，その結果をまとめ発表できる.	グループで役割分担し，計画，設計，製作し，その結果を簡単にまとめ発表できる.	グループで役割分担し，計画，設計，製作および試験を行うことはできるが，その結果をまとめ発表できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	2学年における機械工学実習Ｉの基礎を踏まえ，3学年ではCAD／CAMなど，より高度で総合的かつ実践的な技術を修得する．実技のみならず，現象の観察能力や観察結果を理論的，工学的に検討する能力を養い，簡単な力学的実験を行いその結果をグラフにまとめ考察するなど実験的要素を持った課題を行う．後期には創成型実習を行う．実習全体を通し安全教育を行う.
授業の進め方・方法	達成目標に関して実習作業への取り組み，実習能力，報告書内容および報告書提出状況を下記の基準で評価する．評価の基準は実習作業への取り組み40%，実習能力10%，報告書内容40%および報告書提出状況10%とし，合格点は60点とする.
注意点	機械工学実習で実習工場を使用する場合は，安全作業を遵守し，必ず上下作業服，作業帽および安全靴を着用すること．また，実習翌日に提出する報告書は，その内容と提出状況を評価するため提出期限を厳守すること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	安全教育	基本的な機械加工作業における安全作業について理解できる.
		2週	時間研究	空気圧バルブの分解組立を行い，要素作業ごとの時間を測定し，標準作業時間を計算できる.
		3週	加工実験（1）	各種切削条件で炭素鋼の旋削したときの切削抵抗を測定し，その結果をグラフにまとめ簡単な考察ができる.
		4週	加工実験（2）	各種切削条件で炭素鋼の旋削したときの仕上げ面粗さを測定し，その結果をグラフにまとめ簡単な考察ができる.
		5週	工学基礎実験（1）	基礎的な工学実験を行い，得られた結果を整理し，グラフにまとめ，簡単な考察ができる.
		6週	工学基礎実験（2）	基礎的な工学実験を行い，得られた結果を整理し，グラフにまとめ，簡単な考察ができる.
		7週	工学基礎実験（3）	基礎的な工学実験を行い，得られた結果を整理し，グラフにまとめ，簡単な考察ができる.
		8週	理論回路	ラダー図を用いたプログラム作成ができる.
	2ndQ	9週	PLCを用いた制御実習	PLCを配線作業ができる.
		10週	産業用マニュピレータのティーチング	産業用マニュピレータのティーチングができる.
		11週	マシニングセンタによるNC加工（1）	JW-CADで作成した図面よりNCデータを作成できる.
		12週	マシニングセンタによるNC加工（2）	マシニングセンタの基本的な操作ができる.
		13週	マシニングセンタによるNC加工（3）	マシニングセンタによるNC機械加工作業ができる.
		14週	旋盤による切削作業（1）	旋盤による外形ネジの切削作業ができる.
		15週	旋盤による切削作業（2）	旋盤による引張り試験片の製作ができる.
		16週	旋盤による切削作業（3）	旋盤にによるテーパ切削および中ぐり切削ができる.
後期	3rdQ	1週	創成型実習ガイダンス	創成型実習の目的を理解できる.
		2週	創成型実習（1）	グループ毎にテーマを設定し，グループ内の役割，計画書，購入物品を検討し決定できる.
		3週	創成型実習（2）	グループ毎にテーマを設定し，計画書，購入物品を検討し決定できる.

		4週	創成型実習（3）	グループ毎に設定したテーマに沿った製作物の設計ができる.
		5週	創成型実習（4）	テーマに沿った製作物の設計ができる.
		6週	創成型実習（5）	テーマに沿った製作物の部品等を加工できる.
		7週	創成型実習（6）	テーマに沿った製作物の製作ができる.
		8週	創成型実習（7）	テーマに沿った製作物の試験・検査ができる.
	4thQ	9週	創成型実習（8）	テーマに沿った製作物の設計の変更等ができる.
		10週	創成型実習（9）	テーマに沿った製作物の設計の変更等を製作物に反映できる.
		11週	創成型実習（10）	テーマに沿った製作物の計画から製作までをまとめることができる.
		12週	創成型実習（11）	テーマに沿った製作物の計画から製作までをまとめ，発表用ファイルを作ることができる.
		13週	創成型実習（12）	グループ毎に設定したテーマについて，計画書，購入物品，製作物の設計図，製作物および試験結果について発表できる.
		14週	実習のまとめ	安全作業について広い視点で考えることができる.
		15週		
		16週		

評価割合

	取組状況	実習能力	報告書	報告書提出状況	合計
総合評価割合	40	10	40	10	100
基礎的能力	30	5	30	10	75
専門的能力	10	5	10	0	25
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械設計製図Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0021	科目区分	専門 / 必修
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 3
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:3 後期:3
教科書/教材	岡田昌樹 [著]： Excelで解く機械設計計算		
担当教員	當摩 栄路		

到達目標

1)設計仕様に基づいた，ねじ式ジャッキおよび手巻きウインチの設計ができ，設計計算書について機械工学の基礎・専門知識を使って解説することができる.
2) Excelによる設計計算およびJW-CADを使って，部品図と設計仕様書を作成できる.

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	設計の流れと仕様の概要について説明することができる。また、日程計画を立てることができる。	設計の流れと仕様の概要について基本的な説明ができる。また、日程計画を立てることができる。	設計の流れと仕様について説明することができない。また、日程計画を立てることもできない。
評価項目2	与えられた性能の設計仕様書を作成できる。	与えられた性能の基本的な設計仕様書を作成できる。	与えられた性能の設計仕様書を作成できない。
評価項目3	基本設計および設計仕様書に基づいて各部品の詳細設計を行い、部品図を作成できる。	基本設計および設計仕様書に基づいて各部品の詳細設計を行い、基本的な部品図を作成できる。	基本設計および設計仕様書に基づいて各部品の詳細設計を行い、基本的な部品図を作成できない。
評価項目4	基本設計、設計仕様書、各部品図に基づいて、設計書を作成することができる。	基本設計、設計仕様書、各部品図に基づいて、基本的な設計書を作成することができる。	基本設計、設計仕様書、各部品図に基づいて、基本的な設計書を作成することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	この科目は企業で自動車部品の設計・開発分野を担当していた教員がその経験を活かし，ものづくりの生産技術に関わる基本的な機械設計製図手法について実習形式で授業を行うものである。 第1，2 学年において修得した製図技法に加え，第 3 学年では，ねじ式ジャッキおよび手巻きウインチの設計製図の演習を通して，設計計算書，部品図を作成することにより，設計仕様書の書き方から図面の纏め方までを修得することを目標とする。また，提出期限を厳守することによって，機械エンジニアとして最も重要である納期を厳守する習慣を身につける。
授業の進め方・方法	第１，２学年で学んだ機械設計製図，工業力学，生産加工実習，材料力学，情報処理などをベースに基礎的力学の知識や概念に基づきねじ式ジャッキおよび手巻きウインチを設計製図する。前期は，ねじ式ジャッキの構造を理解し，設計条件に基づき各種設計計算および部品図を作成する。後期は，手巻きウインチ設計の力学的基本概念を学んだ後，主要部品であるロープ、巻胴，歯車装置，ブレーキ装置，軸，軸受けなど各項目についての計算書および部品図を作成する。ねじ式ジャッキおよび手巻きウインチの設計製図を通じて設計の基本を理解し，簡単な機械の設計を進められる能力を養う。
注意点	電卓とA４メモ用紙および教科書を用意すること。計算書及び部品図については，Excelソフト及びJWCADで作成し、設計条件，設計計算書のフォーム等については授業で指示する。１，２年次の機械設計製図の知識とコンピュータの基礎的な知識を要する。 学年末に，各自が作成した設計仕様書の電子データを提出する。 到達度確認試験について 前期末確認試験（ねじ式ジャッキの基本設計計算）を実施する. なお，授業時間内で終了することができなかった場合には、計算書・部品図など自学自習にて進める必要がある。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	1-1　機械工学の概要	機械工学の概要について説明することができる.
		2週	1-2　機械設計の要点	機械工学における機械設計の位置付け，設計と製図の相違点，機械設計の基本的な手順，設計計算の必要性について理解することができる.
		3週	第2章　機械設計計算の基本 2.1　機械に働く力 2.2　材料の強さ 2.3　機械要素の計算	機械設計計算の基本となる公式をExcelの機能を活用して，例題演習を通じて使いこなすことができる.
		4週	第３章　ねじ式ジャッキの設計 ・設計課題ガイダンス 3.1　ねじ式ジャッキの仕様	設計課題に基づいた設計手順を理解し，ねじ式ジャッキ機構の原理・構造を説明することができる.
		5週	3.2　ねじ棒 3.2.1　ねじ棒の計算	ねじ棒部分の部品構成を理解し，ねじ棒やブラケットに生じる力について計算で求めることができる.
		6週	3.2.2　ねじ棒部分の構成部品図 [1]　ねじ棒 [2]　フック	ねじ棒部分の構成部品の可動範囲を理解し，ねじ棒やフックの部品図を作成することができる.
		7週	3.2.2　ねじ棒部分の構成部品図 [3]　軸受カバー [4]　ブラケット	ねじ棒部分の構成部品の可動範囲を理解し，軸受カバーやブラケットの部品図を作成することができる.
		8週	3.3　アーム 3.3.1　アームの計算	アーム部分の部品構成を理解し，取付ピンの直径やアームの幅と厚さについて計算で求めることができる.
	2ndQ	9週	3.3.2　アーム部分の構成部品図 [1]　アーム [2]　歯車	アーム部分の構成部品を理解し，アームや歯車の部品図を作成することができる.

		10週	3.3.2　アーム部分の構成部品図 [3]　取付けピン [4]　スペーサ	アーム部分の構成部品を理解し，取付ピンやスペーサの部品図を作成することができる.
		11週	3.3.2　アーム部分の構成部品図 [5]　荷受台 [6]　ベース	アーム部分の構成部品を理解し，荷受台やベースの部品図を作成することができる.
		12週	3.4　ハンドル 3.4.1　ハンドルの計算	ハンドルを回す力のモーメントを理解し，トルクや回転半径，棒の直径を計算で求めることができる.
		13週	3.4.2　ハンドルの部品図	ハンドル部分の回転半径と棒の直径から，ハンドルの部品図を作成することができる.
		14週	前期到達度確認試験	ねじ式ジャッキの各種設計計算式を理解し，諸量を計算で求めることができる.
		15週	第４章　手巻きウインチの設計 ・設計課題ガイダンス 4.1　手巻きウインチの仕様	設計課題に基づいた設計手順を理解し，巻上げ機構の原理・構造を説明することができる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	4.1.3　ワイヤロープ [1]　破断荷重，安全率の計算 [2]　ロープの選定	巻上げ部分の機構を理解し，ロープの破断荷重の計算結果からロープを選定することができる.
		2週	4.2　巻胴 4.2.1　巻胴本体の計算 4.2.2　止め金具と歯車取付ボルト	巻胴本体の構造を理解し，巻胴の直径や長さと厚さおよび止め金具の直径を計算で求めることができる.
		3週	4.2.3　巻胴の構成部品図 [1]　巻胴 [2]　ロープ止め金具	巻胴本体の構造を理解し，巻胴やロープ止め金具の部品図を作成することができる.
		4週	4.3　歯車 4.3.1　3種類の歯車の計算 減速比，歯数，モジュール，歯車の寸法	歯車の伝導機構を理解し，3種類の歯車の諸元量を計算で求めることができる.
		5週	4.3.2　歯車の部品図 [2]　A，C歯車，[3]　B歯車 [4]　D歯車	歯車の伝導機構を理解し，原軸と中間軸（大・小），巻胴軸用歯車の要目表及び部品図を作成することができる.
		6週	4.4　軸 4.4.1　3本の軸の計算 [1]　軸の配置，[2]　巻胴軸	本装置の軸構造を理解し，原軸と中間軸，巻胴軸の径を計算で求めることができる.
		7週	4.4.2　軸の部品図 [1]　原軸 [2]　中間軸，[3]　巻胴軸	本装置の軸構造を理解し，原軸と中間軸，巻胴軸の部品図を作成することができる.
		8週	4.5　軸受 4.5.1　軸受とブッシュの計算	本装置の軸構造を理解し，原軸と中間軸，巻胴軸の軸受を計算で選定することができる.
	4thQ	9週	4.5.2　軸受とブッシュの部品図 [1]　フランジ軸受 [2]　原軸と中間軸のブッシュ	本装置の軸構造を理解し，原軸と中間軸，巻胴軸の軸受及びブッシュの部品図を作成することができる.
		10週	4.6　クランクハンドル 4.6.1　クランクハンドルの計算 4.6.2　クランクハンドルの部品図	クランクハンドルにかかる曲げ応力を理解し，ハンドルの基本寸法を計算し，部品図を作成することができる.
		11週	4.7　ベルトブレーキ装置 4.7.1　ブレーキドラムの計算 4.7.2　ブレーキレバーの計算 4.7.3　ベルト取付金具の計算	ベルトブレーキ方式の構造を理解し，ブレーキドラム，ブレーキレバーの寸法やベルト取付金具の寸法を計算で求めることができる.
		12週	4.7.4　ベルトブレーキ装置の部品図 [1]　ブレーキドラム [2]　ブレーキレバー [3]　ベルト金具類，[4]　ベルト	ベルトブレーキ方式の構造を理解し，ブレーキドラム，ブレーキレバー，ベルト金具類，ベルトの部品図を作成することができる.
		13週	4.8　つめ車装置 4.8.1　つめ車の計算 4.8.2　つめの計算 4.8.3　つめ車装置の部品図	つめ車装置の構造を理解し，つめ車，つめ，つめ軸の各寸法を計算し，部品図を作成することができる.
		14週	4.9　フレーム 4.9.1　フレームの計算 4.9.2　フレームの部品図	装置の筐体であるフレームの構造を理解し，その強度と各寸法を計算し，部品図を作成することができる.
		15週	後期設計計算演習	手巻きウインチの各種設計計算式を理解し，諸量を計算で求めることができる.
		16週		

評価割合

	到達度確認試験	設計仕様書内容	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	70	0	0	100
基礎的能力	15	35	0	0	50
専門的能力	15	35	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	加工学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0022	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	3
開設期	後期	週時間数	後期:2
教科書/教材	教科書：堤信久「機械工作法」コロナ社，「ガス溶接・溶断作業の安全」中央労働災害防止協会／参考図書：鈴木春義「最新溶接工学」コロナ社，大中逸雄，荒木孝雄著「溶融加工学」コロナ社，葉山益次郎「塑性学と塑性加工」オーム社		
担当教員	池田 慎一		

到達目標

1. ガス溶接に使用する可燃性ガスおよび酸素の特徴について説明できる.
2. ガス溶接設備の構造および取扱いについて説明できる.
3. ガス溶接の関係法令について説明できる.
4. アーク溶接による溶接熱影響部組織の特徴を理解し，溶接欠陥などについて説明できる.
5. 模型の種類について理解し，造型法・溶解法について説明できる.
6. 鋳物砂の構成および性質について理解し，鋳物砂試験について説明できる.
7. 各塑性加工のメカニズムを理解し，加工時に要する力を計算できる.

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
1. ガス溶接に使用する可燃性ガスおよび酸素の特徴について説明できる.	ガス溶接に使用する可燃性ガスおよび酸素の特徴について説明できる.	ガス溶接に使用する可燃性ガスおよび酸素の特徴について基礎的な部分の説明ができる.	ガス溶接に使用する可燃性ガスおよび酸素の特徴について説明できない.
2. ガス溶接設備の構造および取扱いについて説明できる.	ガス溶接設備の構造および取扱いについて説明できる.	ガス溶接設備の構造および取扱いについて基礎的な部分の説明ができる.	ガス溶接設備の構造および取扱いについて説明できない.
3. ガス溶接の関係法令について説明できる.	ガス溶接の関係法令について説明できる.	ガス溶接の関係法令について重要な部分の説明ができる.	ガス溶接の関係法令について説明できない.
4. アーク溶接による溶接熱影響部組織の特徴を理解し，溶接欠陥などについて説明できる.	アーク溶接による溶接熱影響部組織の特徴を理解し，溶接欠陥などについて説明できる.	アーク溶接による溶接熱影響部組織の特徴の基礎を理解し，溶接欠陥などについて簡単に説明できる.	アーク溶接による溶接熱影響部組織の特徴が理解できず，溶接欠陥などについも説明できない.
5. 模型の種類について理解し，造型法・溶解法について説明できる.	模型の種類について理解し，造型法・溶解法について説明できる.	模型の種類について基礎的な部分を理解し，造型法・溶解法について簡単に説明できる.	模型の種類について理解できず，造型法・溶解法について説明できない.
6. 鋳物砂の構成および性質について理解し，鋳物砂試験について説明できる.	鋳物砂の構成および性質について理解し，鋳物砂試験について説明できる.	鋳物砂の構成および性質について基礎的な部分を理解し，鋳物砂試験について簡単に説明できる.	鋳物砂の構成および性質について理解できず，鋳物砂試験について説明できない.
7. 各塑性加工のメカニズムを理解し，加工時に要する力を計算できる.	各塑性加工のメカニズムを理解し，加工時に要する力を計算できる.	各塑性加工の基本的なメカニズムを理解し，加工時に要する力を計算できる.	各塑性加工のメカニズムが理解できず，加工時に要する力を計算できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	各種機械工作法の中の融接法，鋳造法および塑性加工について，その基本を科学的根拠に基づき理解することを目的とする．ガス溶接法に関しては，副読本を利用して酸素および可燃性ガスの知識，ガス設備の構造と取扱法などを詳細に学習する. 授業は座学の講義を中心にガス溶接および切断，その他の溶接（アーク溶接など），鋳造，塑性加工の順に説明する.
授業の進め方・方法	達成目標に関する試験およびレポートの結果を下記の基準で評価する. 評価の基準は定期試験40%，達成度確認のための試験30%，Blackboardによる小テスト10%およびレポート20%とし，合格点は60点とする. 評価60点未満の場合は再試験を学年末（全範囲）に実施することがあり，再試験を実施した場合の評価基準は再試験70%，Blackboardによる小テスト10%およびレポート20%とし，評価は60点を上限とする.
注意点	加工学Ⅰでは溶接および鋳造を中心に学習し，その基礎については機械工学実習Ⅱでも学習する．しかし，実際の加工現場で行われている加工技術の詳細に関しては，長期休業前に出されるレポート課題を行うことにより自学自習する.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガス溶接法の種類と特色	ガス溶接法の種類と特色について説明できる.
		2週	溶接に使用するガスの種類	溶接に使用するガスの種類について説明できる.
		3週	可燃性ガスと酸素の製法および性質	可燃性ガスと酸素の製法および性質について説明できる.
		4週	ガス容器およびアセチレン発生器	ガス容器およびアセチレン発生器について説明できる.
		5週	圧力調整器，導管，吹管および安全器	圧力調整器，導管，吹管および安全器について説明できる.
		6週	ガス溶接作業における危険性	ガス溶接作業における危険性について説明できる.
		7週	関係法令	関係法令について説明できる.
		8週	アーク溶接の特徴，溶接棒の種類および表示法	アーク溶接の特徴，溶接棒の種類および表示法について説明できる.
	4thQ	9週	溶接熱影響部組織の特徴，溶接欠陥の種類および溶接部の検査・試験	溶接熱影響部組織の特徴，溶接欠陥の種類および溶接部の検査・試験について説明できる.
		10週	模型の種類，模型材料	模型の種類，模型材料について説明できる.
		11週	鋳物砂の構成・性質および鋳物砂試験	鋳物砂の構成・性質および鋳物砂試験について説明できる.
		12週	造型機および溶解炉	造型機および溶解炉について説明できる.

		13週	精密鋳造法，特殊鋳造法および鋳物検査	精密鋳造法，特殊鋳造法および鋳物検査について説明できる.
		14週	金属材料の変形抵抗とひずみ	金属材料の変形抵抗とひずみについて説明できる.
		15週	各種塑性加工の種類と特色	各種塑性加工の種類と特色について説明できる.
		16週		

評価割合

	試験	達成度確認試験	相互評価	小テスト	レポート	合計
総合評価割合	40	30	0	10	20	100
基礎的能力	30	20	0	5	10	65
専門的能力	10	10	0	5	10	35
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料力学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0023	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	台丸谷政志，小林秀敏著，基礎から学ぶ材料力学，森北出版		
担当教員	浅見 廣樹		

到達目標

1) 応力,ひずみの定義と，フックの法則を式で表わすことができる．棒に荷重，熱が加わった場合の応力，ひずみ，変形の理論式を誘導し，計算できる．応力と材料の強度を比較し，安全率を考慮して部材の断面積を決定できる．
2) せん断，捩りモーメントに対するせん断応力，せん断ひずみの理論式を誘導し計算できる．要求される伝達トルク，材料強度，安全率から伝動軸に生ずるせん断応力と必要な直径を計算できる．
3) 車が通過する橋，荷を吊り上げるクレーン，揚力を受ける翼，荷重を伝える歯車などをはりにモデル化できる．はりに作用する荷重から求める曲げモーメントとはりの断面形状から求める断面二次モーメントから，曲げ応力の理論式を誘導し計算できる．

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　応力,ひずみの定義と，フックの法則を式で表わすことができるか．棒に荷重，熱が加わった場合の応力，ひずみ，変形の理論式を誘導し，計算できるか．応力と材料の強度を比較し，安全率を考慮して部材の断面積を決定できるか.	断面が変化する棒や自重を考慮しなければいけない棒の計算を設計に応用できる．不静定問題について応力や熱応力，変位が計算できる.	断面が変化する棒や自重を考慮しなければいけない棒において応力とひずみの理解ができる．不静定問題について条件式からの計算方法を理解している.	面が変化する棒や自重を考慮しなければいけない棒において応力とひずみの計算方法を理解していない．不静定問題において力のつり合い式と変位の条件式がたてられない.
評価項目2　せん断，捩りモーメントに対するせん断応力，せん断ひずみの理論式を誘導し計算できるか．要求される伝達トルク，材料強度，安全率から伝動軸に生ずるせん断応力と必要な直径を計算できるか.	棒のねじりについての計算を設計に応用できる.	棒のねじりについてせん断応力およびねじれ角が計算できる.	棒のねじりについてせん断応力およびねじれ角の計算方法を理解していない.
評価項目3　種々の実機をはりにモデル化できるか．はりに作用する荷重から求める曲げモーメントとはりの断面形状から求める断面二次モーメントから，曲げ応力の理論式を誘導し計算できるか.	複数の荷重が作用するはりの曲げにおいてせん断力や曲げモーメントの式を求め，S.F.D.やB.M.D.が作成できる．各種断面の図心や断面二次モーメントが計算できる．曲げ応力の理論式を誘導し計算できる.	単純なはりの曲げにおいてせん断力や曲げモーメントの式を求め，S.F.D.やB.M.D.が作成できる．各種断面の図心断面二次モーメントの計算方法を理解している．曲げ応力が計算できる.	はりの曲げにおいてせん断力や曲げモーメントの式の求め方を理解していない．各種断面の図心断面二次モーメントの計算方法を理解していない．曲げ応力の計算ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	材料の強度計算や機械的特性などの機械設計においての基礎知識を習得する．また，設計や材料試験における力学計算，データの読みとりなどの基礎技術を身につける．これらの知識を機械の専門分野の中で提要できることを到達レベルとする.
授業の進め方・方法	機械設計の基礎となる材料力学の高度な専門知識を習得するために，この学年では理論としての基礎知識と力学計算の演習を通して学習します．材料力学では一般的に文字による理論式に数値を代入して計算を行います.
注意点	式を覚えるだけでなくその理論を理解するようにしてください．2年生の「工業力学」や「物理」で修得した力学的知識を前提として話が進むため，それらの内容を復習しておく必要があります. また，各授業内容が継続的な内容となるため，各回の授業内容についてしっかり復習することが必要です. 今年度の前期については定期試験を実施せず，2回の達成度確認試験の評価点を50%，授業ごとに課すCBT課題の評価点を50%として，100点法で評価する. 後期については，達成度確認試験の評価点を20%，定期試験の評価点を70%，課題評価点を10%として，100点法で評価する. 最終成績は前期評価点と後期評価点の平均とし，合格点は60点とする．なお，状況により再評価のための再試験等を行うことがある. 再評価においては，再試験の点数が60点以上，あるいは再試験点数の90%を試験評価点の点数と置き換えた際に評価点が60点を超えた場合に，学年未評価点を60点とする. 再評価において，上記の条件に該当しなかった場合，再評価前の評価点と再試験点数の90%を試験評価点と置き換えた場合の双方を比較し，高い方を学年未評価点とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	材料力学総説 応力とひずみⅠ	科目の概要について理解できる. 応力とひずみの定義を理解して計算できる.
		2週	応力とひずみⅡ	応力とひずみの定義を理解して計算できる. フックの法則およびポアソン比について理解して計算することができる.
		3週	応力とひずみⅢ	変断面を持つ棒についての応力，変形が，微小部を考えることにより計算できる.
		4週	組合せ棒の応力と変形	トラスの節点変位を変位図から求めることができる.
		5週	熱応力と不静定問題	熱応力の発生メカニズムを理解して，説明でき，問題を解くことができる. 不静定問題について理解することができる.
		6週	不静定問題Ⅱ	不静定問題について理解して，説明でき，問題を解くことができる.
		7週	不静定問題Ⅲ	不静定問題について理解して，説明でき，問題を解くことができる.
		8週	達成度確認試験	引張応力とひずみについて理解し，これに関連したトラスや熱応力に関する静定・不静定問題を解くことができる.

	2ndQ	9週	安全率 せん断応力とせん断ひずみ	安全率と許容応力の概念を理解でき，安全率を考慮した問題を解くことができる. 剪断応力と剪断ひずみの定義を理解し，計算することができる.
		10週	せん断応力とせん断ひずみⅡ 丸棒の捩りⅠ	体積弾性率，縦弾性係数，横弾性係数の関係について理解できる. 丸棒の捩りによって生じる剪断応力について理解でき，計算することができる.
		11週	丸棒の捩りⅡ	断面二次極モーメントについて理解し，これを用いて剪断変形に伴う剪断応力や捩り角を計算することができる.
		12週	丸棒の捩りⅢ	伝動軸についての考え方を理解することができる．不静定引張圧縮部材との類似性を理解できる.
		13週	達成度確認試験	剪断変形と捩り変形に伴う応力とひずみについて理解し，これに関連した静定・不静定問題を解くことができる.
		14週	はりの剪断力と曲げモーメントI	はりの種類について理解できる. 片持ち梁の剪断力と曲げモーメントの求め方を理解でき，SFDとBMDを描くことができる.
		15週	はりの剪断力と曲げモーメントⅡ	両端支持梁の剪断力と曲げモーメントの求め方を理解でき，SFDとBMDを描くことができる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	はりの剪断力と曲げモーメントⅢ	不等分布荷重により生じる梁の剪断力と曲げモーメントの求め方を理解でき，SFDとBMDを描くことができる.
		2週	はりのせん断力と曲げモーメントⅣ	不等分布荷重により生じる梁の剪断力と曲げモーメントの求め方を理解でき，SFDとBMDを描くことができる. 突出し梁の剪断力と曲げモーメントの求め方を理解でき，SFDとBMDを描くことができる.
		3週	はりのせん断力と曲げモーメントⅤ	集中曲げモーメントの生じる梁の剪断力と曲げモーメントの求め方を理解でき，SFDとBMDを描くことができる.
		4週	達成度確認試験	様々な形で荷重が生じた際の，梁の剪断力と曲げモーメントを計算でき，SFDとBMDとして示すことができる.
		5週	はりの曲げ応力Ⅰ	曲げモーメント際に梁断面に生じる梁の曲げ応力について理解できる.
		6週	はりの曲げ応力Ⅱ	断面一次モーメントと断面二次モーメントの定義について理解することができる. 断面二次モーメントを求め，梁に生じる曲げ応力を計算することができる.
		7週	はりの曲げ応力Ⅲ	様々な断面形状の断面二次モーメントの求め方について理解できる. 断面二次モーメントを求め，梁に生じる曲げ応力を計算することができる.
		8週	はりの曲げ応力Ⅳ	様々な断面形状の断面二次モーメントの求め方について理解でき，計算することができる.
	4thQ	9週	はりの曲げ応力Ⅴ	様々な断面形状の断面二次モーメントの求め方について理解でき，計算することができる. 様々な断面形状の梁について，曲げにより生じる最大引張応力と最大圧縮応力を求めることができる.
		10週	達成度確認試験	様々な断面形状の梁について，断面二次モーメントを求め，梁に働く曲げモーメントにより生じる曲げ応力を計算することができる.
		11週	荷重，剪断力，曲げモーメントの関係について	各値を座標ｘの関数として表したとき，微分積分の関係が成り立つことを理解できる.
		12週	梁の剪断応力	梁に働く剪断応力について理解でき，最大剪断応力を計算することができる.
		13週	梁のたわみⅠ	梁のたわみの微分方程式について理解できる.
		14週	梁のたわみⅡ	片持ち梁に生じるはりのたわみ角とたわみ曲線について理解でき，求めることができる.
		15週	梁のたわみⅢ	両端支持梁に生じるはりのたわみ角とたわみ曲線について理解でき，求めることができる.
		16週	後期定期試験	これまでの内容について総合的に理解し計算できる.

評価割合

	定期試験	達成度評価試験	課題	合計
総合評価割合	35	35	30	100
基礎的能力	5	5	5	15
専門的能力	30	30	25	85
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工業力学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0024	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	青木弘，木谷晋　共著「工業力学」　森北出版		
担当教員	見藤 歩		

到達目標

1）運動に対して，速度，加速度，変位，および時間の各関係を説明できる．
2）運動方程式を様々な問題に対して適用できる．
3）様々な慣性モーメントを計算でき，剛体の平面運動の方程式を様々な問題に対して適用できる．
4）力学的エネルギー保存の法則，運動量保存の法則，はね返りの式を様々な問題に適用できる．

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	様々な運動に対して，速度，加速度，変位，および時間の各関係を説明できるとともに，関係式を用いて応用問題を解くことができる．	様々な運動に対して，速度，加速度，変位，および時間の各関係を説明できるとともに，関係式を用いて基本問題を解くことができる．	様々な運動に対して，速度，加速度，変位，および時間の各関係を説明できない．
評価項目2	運動の第一，第二，第三法則を理解し，力，質量および加速度の関係を運動方程式であらわすことができる．	運動方程式を用いた物体の運動を計算することができる．	物体の運動を求めることができない．
評価項目3	剛体の慣性モーメントと角速度，角加速度，周速度の関係を理解し，回転運動の角運動方程式を導出し，それらの計算をできる．基本的な形状の剛体の慣性モーメントを計算できる	剛体の運動に関して角速度，角加速度，周速度の関係を理解し，計算することができる．	与えられた条件から回転運動に関する計算をできない．
評価項目4	物体の持つ運動量とエネルギーを理解し，これを用いて物体の運動を計算できる．	運動量とエネルギーを求めることができる．	物体の運動量，エネルギーを計算できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械工学で必要とする力学の基礎知識である物体の運動に関する基本法則を理解し，質点と剛体の力学に関する基礎的な問題を解くことができることを目標とする．
授業の進め方・方法	授業の進め方 工業力学Ⅱは，物理の力学を基礎とし，下記に示す専門科目と関連している．講義は，力学の基本原理および数学的定義をできるだけ丁寧に掘り下げて説明する．問題演習を多く取り入れると同時に，基礎事項を繰り返し学ぶことにより，理解を確実なものとするよう勤める．講義内容を確認するために，レポート提出および小テストを実施する．また，状況に応じて遠隔授業を行う． 評価は４回の到達度確認試験と冬休みの課題の平均点を90%、小テスト課題等の評価を１０％とし、合格点は60点以上である． 再試験、再評価を行う場合は、その試験のみにて達成度を評価する。
注意点	電卓を持参すること．講義後は，必ず復習を行い，理解度を確認するために練習問題等でトレーニングを行うこと．なお，数式は目で追ってわかった気分にならずに，必ず自ら手で追い，納得ゆくまで実際に計算をする必要がある．決して公式の丸暗記で法則を理解したという錯覚におちいってはいけない．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	１．点の運動１	速度，加速度の関係を数学的に理解できる．
		2週	１．点の運動２	等速度，等加速度，放物線運動を理解できる．
		3週	１．点の運動３	円運動を理解できる． 相対運動を理解できる．
		4週	１．点の運動４	運動の三法則を理解でき，運動方程式に適用できる．
		5週	２．運動と力1	運動の三法則を理解でき，運動方程式に適用できる．
		6週	２．運動と力２	慣性力，向心力および遠心力を理解できる．
		7週	２．運動と力３	問題に対して運動方程式を立て，解くことができる．
		8週	2．運動と力4	問題に対して運動方程式を立て，解くことができる．
	2ndQ	9週	2．運動と力5	問題に対して運動方程式を立て，解くことができる．
		10週	到達度確認試験	質点と剛体の違いを説明できる．
		11週	３．剛体の運動1	慣性モーメントを説明および計算できる．
		12週	３．剛体の運動２	慣性モーメントを説明および計算できる．
		13週	３．剛体の運動３	単純な形の慣性モーメントを計算できる．
		14週	３．剛体の運動４	応用的な形の慣性モーメントを計算できる．
		15週	３．剛体の運動５	剛体の平面運動の方程式を適用できる．
		16週	３．剛体の運動６	回転体のつりあいを理解できる．
後期	3rdQ	1週	達成度評価試験	これまでの内容について総合的に理解し計算できる．
		2週	4．衝突1	運動量，力積，角運動量を理解できる．
		3週	4．衝突２	運動量，力積，角運動量を理解できる．

		4週	4．衝突３	運動量保存の法則，はね返りの式を様々な問題に適用できる.
		5週	4．衝突４	運動量保存の法則，はね返りの式を様々な問題に適用できる.
		6週	4．衝突5	運動量保存の法則，はね返りの式を様々な問題に適用できる.
		7週	４．衝突	これまでの内容について演習を行い問題を解くことが出来る。
		8週	５．仕事、エネルギー、動力	仕事，エネルギーおよび動力を理解し，力学的エネルギー保存の法則を様々な問題に適用できる.
	4thQ	9週	５．仕事、エネルギー、動力	仕事，エネルギーおよび動力を理解し，力学的エネルギー保存の法則を様々な問題に適用できる.
		10週	５．仕事、エネルギー、動力	仕事，エネルギーおよび動力を理解し，力学的エネルギー保存の法則を様々な問題に適用できる.
		11週	５．仕事、エネルギー、動力	仕事，エネルギーおよび動力を理解し，力学的エネルギー保存の法則を様々な問題に適用できる.
		12週	到達度確認試験	これまでの内容について総合的に理解し計算できる.
		13週	６．摩擦1	・すべり摩擦および ころがり摩擦を理解できる.
		14週	６．摩擦2	・すべり摩擦および ころがり摩擦を理解できる.
		15週	６．摩擦3	・簡単な機械要素に摩擦の概念を適応できる.
		16週	６．摩擦4	・摩擦のある運動に対して運動方程式、運動量保存の法則やエネルギー保存の法則を適用できる.

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題・小テスト	合計
総合評価割合	90	0	0	0	0	10	100
基礎的能力	90	0	0	0	0	10	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ビジネスⅠ

科目基礎情報

科目番号	0020	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	図解でわかる経営の基本　いちばん最初に読む本		
担当教員	須田 孝徳		

到達目標

1．企業経営の管理業務に関する全般的な基礎知識について説明できる。
2．経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法について説明できる。
3．生産における管理法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(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
企業経営の管理業務に関する全般的な基礎知識について	企業経営の管理業務に関する全般的な基礎事項について，歴史的観点についても説明でき，経営モデルに適応できる。	企業経営の管理業務に関する全般的な基礎事項について理解し，説明できる。	左記項目に関することができない。
経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法	経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法について理解し，，経営モデルに適応できる。	経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法について理解し，説明できる。	左記項目に関することができない。
生産における管理法について	生産における管理法の全般的な基礎事項について理解し，説明でき，経営モデルに適応できる。	生産における管理法の全般的な基礎事項について理解し，説明できる。	左記項目に関することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	企業経営の管理業務に関する全般的な基礎知識を習得する。特に、経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法について理解する。また，生産管理に関する基本的事項についても理解する。
授業の進め方・方法	経営をはじめて学ぶ学生のために，初歩的な教科書を指定した。この教科書と教員自作のレジュメを用いて講義する。また，単元ごとに演習課題を用意し，実践性を高めるようにする。
注意点	演習課題には積極的に自発的に取り組むこと。演習問題は添削後，返却する。 学業成績の成績が60 点未満の者に対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績をもって再評価を行う。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	0．フロンティアコースで学ぶビジネス　Ⅰ～Ⅲの関係と本授業の位置づけ 1．経営の基本管理	・企業等経営に関する授業のビジネスⅠ～Ⅲのなかで，本授業の位置づけについて理解し，説明できる。 ・マネジメント・サイクル、期間別経営計画、意思決定の階層構造とプロセスについて説明できる。
		2週	2．経営の組織管理 2－1．組織の形態 2－2．組織の構成原理 2－3．組織の運営	①代表的な組織形態，②組織の構成原理としてコミュニケーション、分業・専門化と調整，権限と責任，③組織の運営として，意思決定システム、モチベーション（マズローの欲求段階説など）について説明できる。
		3週	2－4．マネジメント思想の流れ	人や組織を理解するうえで必要なマネジメント思想について学ぶ。具体的には，テーラーの科学的管理法，フォードの管理論，人間関係論，動機付け理論等について概要を説明できる。
		4週	3．人財の管理	①雇用管理として，採用，配置，人事異動・昇進，資格制度，② 能力開発として，教育訓練・能力開発の種類（階層・目的），③ 能力開発の方法として，OJT、Off-JT、自己啓発，④賃金管理として，賃金体系、基本給類型の体系、職務評価方法，⑤経営戦略と人的資源管理の適合性，について概要を説明できる。
		5週	4．会計の基礎 4－1．企業会計の基礎	損益計算書、貸借対照表などの財務諸表の基本的事項について説明できる。
		6週	4－2．原価計算 4－3．経営分析	①原価概念、原価計算の種類と方法および②経営比率分析、損益分岐点分析、利益増減分析の基本的事項について説明できる。
		7週	4－4．資金調達の形態	内部金融と外部金融、直接金融と間接金融、自己資本と他人資本の基本事項について説明できる。
		8週	これまでのまとめと到達度確認試験	
	2ndQ	9週	5．生産管理 5－1．生産管理の体系 5－2．生産形態と方式	生産管理の体系と生産形式の基本事項について説明できる。
		10週	5－3．品質管理	統計的品質管理，QC７つ道具などの基本事項について説明できる。
		11週	5－4．原価管理 5－5．工程管理	①原価管理として，目標利益と原価の関係，VEなど，②工程管理として，各種日程計画，進度管理，生産リードタイムなど，の基本事項について説明できる。
		12週	5－6．資材管理 5－7．設備管理	①資材管理として，資材の種類，資材計画，MRPシステム，購買管理，外注管理，在庫管理と発注方式，②TPM（総合的生産設備），設備投資計画，の基本事項について説明できる。

		13週	5－8．労務管理 5－9．作業管理	①生産管理の中での労務管理の位置づけ，②作業管理として，作業研究，作業分析，作業改善などの基本事項について説明できる。
		14週	6．北海道の企業	北海道の企業について，具体的な事例を数社解説する。これにより北海道の経営環境の基本事項について説明できる。
		15週	7．スタートアップと地域	スタートアップとベンチャー企業の違いやスタートアップが地域においてどのような役割を示すかを説明できる。
		16週	期末試験	

評価割合

	定期試験	達成度確認	課題		合計
総合評価割合	50	50	0	0	100
基礎的能力	10	10	0	0	20
専門的能力	40	40	0	0	80
	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	学外実習

科目基礎情報

科目番号	0021	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	0.5
教科書/教材	特に指定しない．当該機関の担当者と相談すること．		
担当教員	高澤 幸治		

到達目標

1.工学実験技術について(適切な方法により実験や計測を行い、結果をまとめることができる。)
2.技術者倫理について(関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。)
3.情報リテラシーについて(セキュリティーに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。)
4.汎用的技能について(相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えるとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。)
5.態度・志向性について(目標をもち自律・協調した行動ができる。)
6.総合的な学習経験と創造的思考力について(課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。)

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
工学実験技術について	適切な方法により実験や計測を行い、結果を客観的に分かりやすくまとめることができる。	適切な方法により実験や計測を行い、結果をまとめることができる。	適切な方法により実験や計測を行うことができず、結果をまとめることができない。
技術者倫理について	関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を深く理解できる。	関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。	関連する法令を遵守せず、技術者としての社会的責任を理解できない。
情報リテラシーについて	セキュリティーに配慮して情報技術を活用し、複数のアルゴリズムを考え実装できる。	セキュリティーに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。	セキュリティーに配慮して情報技術を活用できず、アルゴリズムを考え実装できない。
汎用的技能について	相手の考えや意見を深く理解し、それに対する自己の意見を正しく分かりやすく伝えるとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。	相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えるとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。	相手の考えや意見を理解できず、それに対する自己の意見を正しく伝えられず、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できない。
態度・志向性について	目標をもち続け、自律・協調した行動ができる。	目標をもち自律・協調した行動ができる。	目標をもち自律・協調した行動ができない。
総合的な学習経験と創造的思考力について	課題を深く理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を複数案創出できる。	課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。	課題を理解できず、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	企業，国または地方公共団体等の機関において，その機関が計画する研究開発に関する研修および技術講習を含む生産過程等の実習を行う． 実習を通して， 1）社会が求めている技術や専門の実践技術に関する知識の把握 2）技術者が社会に対して負っている責任の理解 3）コミュニケーション能力の育成 4）報告書作成や報告会に関して計画的に推進する能力の習得 などを目的とする．
授業の進め方・方法	実施方法は，夏季休業中の期間における集中実習とし，担当教員が事前指導，事後指導および評価を行う． 成績は，報告書（70%）および報告会でのプレゼンテーション（30%）により評価する．合格点は60点以上である．
注意点	・実習受入れ先は，掲示等にて順次連絡するとともに，希望者を募集する． ・実習に必要な経費は，原則自己負担であること，また，実習受入れ先によっては申し込み時に書類選考があることに注意すること． ・受け入れ先決定後，実習に必要な情報などを事前に調査しておくこと． ・学外実習者は，必ず傷害保険に加入すること． ・学外実習参加希望者は，受入れ先の選定，事務手続き，報告書の提出など，全般について担当教員の指導を受け，最後まで自覚と責任を持って対応すること． ・実習に当たっては，実習受入れ先の規律・規則・指導に従い，積極的に取り組み，コミュニケーションに努めるとともに，実習時間外であっても期間中は責任ある行動を心がけること． ・実習終了後に実習報告書の提出と報告会があることを念頭において実習に取り組むこと．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	学外実習説明会、特にその意義と目的	学外実習と普段の授業との関係について理解する。
		2週	学外実習先の選択	専門および周辺分野に関連する企業または大学のテーマについて検討し、得られる成果について予測できる．
		3週	学外実習先の選択	専門および周辺分野に関連する企業または大学のテーマについて検討し、得られる成果について予測できる．
		4週	学外実習先の選択	専門および周辺分野に関連する企業または大学のテーマについて検討し、得られる成果について予測できる．
		5週	事前学習	実習先において必要と思われる知識や技術について調査できる．
		6週	事前学習	実習先において必要と思われる知識や技術について調査できる．
		7週	事前学習	実習先において必要と思われる知識や技術について調査できる．

		8週	事前学習	実習先において必要と思われる知識や技術について調査できる.
	2ndQ	9週	ビジネスマナーについて(1)	実習先において必要と思われる適切な言葉遣いができる.
		10週	ビジネスマナーについて(2)	実習先において必要と思われる行動規範(情報の取り扱い等)が習得できる.
		11週	実習(1)	選択した実習先のテーマ毎に定められた課題を遂行できる.
		12週	実習(2)	選択した実習先のテーマ毎に定められた課題を遂行できる.
		13週	報告会の準備(1)	発表会に提出する要項やプレゼンテーション資料を作成できる.
		14週	報告会の準備(2)	発表会に提出する要項やプレゼンテーション資料を作成できる。
		15週	学外実習報告会	選択したテーマに関する現況と問題点を、報告書やプレゼンテーションを通じて他者に説明できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	報告書	発表	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	プログラミング

科目基礎情報

科目番号	0022	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	二橋 創平		

到達目標

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	プログラミングに関する基礎知識を習得し、この知識を用いることができる。	プログラミングに関する基礎知識を習得し、この知識を説明することができる。	プログラミングに関する基礎知識を習得し、この知識を説明することができない。
評価項目2	基礎的なプログラムを自在に作成できる。	基礎的なプログラムを作成できる。	基礎的なプログラムを作成できない。
評価項目3	出力処理を行うプログラムを自在に作成できる。	出力処理を行うプログラムを作成できる。	出力処理を行うプログラムを作成できない。
評価項目4	入力処理を行うプログラムを自在に作成できる。	入力処理を行うプログラムを作成できる。	入力処理を行うプログラムを作成できない。
評価項目5	数学処理を行うプログラムを自在に作成できる。	数学処理を行うプログラムを作成できる。	数学処理を行うプログラムを作成できない。
評価項目6	繰り返し処理を行うプログラムを自在に作成できる。	繰り返し処理を行うプログラムを作成できる。	繰り返し処理を行うプログラムを作成できない。
評価項目7	条件文を使ったプログラムを自在に作成できる。	条件文を使ったプログラムを作成できる。	条件文を使ったプログラムを作成できない。
評価項目8	統計処理を行うプログラムを自在に作成できる。	統計処理を行うプログラムを作成できる。	統計処理を行うプログラムを作成できない。
評価項目9	数値計算を行うプログラムを自在に作成できる。	数値計算を行うプログラムを作成できる。	数値計算を行うプログラムを作成できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義では、C言語の基本な文法やアルゴリズム・数値計算を理解し、問題解決のためのプログラムを作成することができることを目標に授業を行う。
授業の進め方・方法	【新型コロナウィルスに伴う遠隔授業実施による変更】 評価は授業中に行う小テストをもって行う。 小テストの平均点が60点以上の場合、合格とする。 再評価は行わない。 出席の確認は、課題提出により行う。 --- 以下、オリジナルのもの --- 講義形式でC言語の文法やアルゴリズム・数値計算を説明する。また課題を提示するので、各自プログラミングを行う。 試験で７割、課題提出で３割を基準に、総合的に判断して評価する。 合格点は60点以上とする。 評価が60点に満たない場合は再度試験を実施して、この試験に合格した場合は60点を与える。再試験では、試験ならびに課題の全ての評価点に関して再評価を行う。 詳細は第１回の授業で説明する。
注意点	【新型コロナウィルスに伴う遠隔授業実施による変更】 講義は遠隔と一部対面で行う。対面授業はホームルーム教室で行う。 --- 以下、オリジナルのもの --- 講義は、原則CAI室で行う。 授業時間のみならず自学自習時間にも課題に取り組みむこと。 課題が不完全である場合には、再提出を求める場合がある。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	情報セキュリティ教育（K-SEC）	情報セキュリティを理解できる
		2週	C言語の文法	基礎的なプログラムを作成できる
		3週	出力処理	出力処理を行うプログラムを作成できる
		4週	出力処理	出力処理を行うプログラムを作成できる
		5週	入力処理	入力処理を行うプログラムを作成できる
		6週	入力処理	入力処理を行うプログラムを作成できる
		7週	数学処理	数学処理を行うプログラムを作成できる
		8週	数学処理	数学処理を行うプログラムを作成できる
	2ndQ	9週	繰り返し処理	繰り返し処理を行うプログラムを作成できる
		10週	繰り返し処理	繰り返し処理を行うプログラムを作成できる
		11週	統計処理	統計処理に関するプログラムを作成できる
		12週	統計処理	統計処理に関するプログラムを作成できる
		13週	方程式の求根	プログラムで、方程式の根を求めることができる
		14週	方程式の求根	プログラムで、方程式の根を求めることができる
		15週	最小二乗法	最小二乗法のプログラムを作成できる
		16週	定期試験	

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

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料力学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0023	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	日本機械学会，JSMEテキストシリーズ　材料力学，日本機械学会　/　台丸谷政志，小林秀敏著，基礎から学ぶ材料力学，森北出版		
担当教員	野口 勉		

到達目標

1．はりの微分方程式を理解し，たわみを求めることができる．

2．ひずみエネルギー，カステリアノの定理を説明でき，はりのたわみなどを計算できる．

3．平面応力状態について説明でき，モール円により任意の方向の応力を計算できる．

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: はりの微分方程式を誘導し，たわみを計算できるか．	はりの微分方程式を誘導でき，集中荷重，等分布荷重，三角分布荷重が負荷される代表的なはりのたわみを計算できる．また，不静定はりの問題へも応用できる．	はりの微分方程式を説明でき，集中荷重，等分布荷重，三角分布荷重が負荷される代表的なはりのたわみを計算できる．	はりの微分方程式を説明できない．また，集中荷重，等分布荷重，三角分布荷重が負荷される代表的なはりのたわみを計算できない．
評価項目2:仮想荷重を用いてひずみエネルギーを求め，変位，たわみ，ねじり角を計算できるか．	カスティリアノの定理を用いて真直棒の伸び，ねじり角，たわみの他，衝撃荷重や曲がりはり，不静定問題へも応用できる．	軸力，ねじり，曲げを受ける真直棒のひずみエネルギーを計算でき，カスティリアノの定理を用いて伸び，ねじり角，たわみの計算ができる．	軸力，ねじり，曲げを受ける真直棒のひずみエネルギーを計算できない．また，カスティリアノの定理を説明できない．
評価項目3：平面応力状態における応力を計算できるか．	モール円を理解して，平面応力状態における応力を求めることができ，座標変換の考え方を理解できる．	モール円を理解して，平面応力状態における応力を求めることができる．	モール円を理解して，平面応力状態における応力を求めることができない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	材料力学Ⅰで学習した軸力(引張りと圧縮荷重，熱荷重)，せん断力，ねじり，曲げ荷重を受ける真直棒の応力と変形(曲げ荷重に対するたわみは除く)，トラスの軸力と変形評価方法を基本として，はりのたわみの評価方法を学習する．また，別の変形解析方法としてひずみエネルギーを用いるカスティリアノの定理を学習し，加えて，平面応力状態の学習を行い，解法の幅を広げると共に次元の拡張を行い，曲がりはり，衝撃荷重，不静定問題など，将来ものづくりで出会う問題への対応能力を高めることを目標とする．
授業の進め方・方法	強度設計，評価の基本として，外力が作用する弾性体の応力，ひずみ評価を対象とする．負荷方法と変形メカニズム，応力と変形の計算法を講義し，材料特性と比較して部材の厚さ，幅などを決定する能力を養う．第４学年では不静定はり，非対称曲げなどのより高度なはりの問題，ひずみエネルギーを応用したはり，トラスなどの変形評価の順に講義する．講義は変形，応力発生メカニズムの理解のため応力などを求める式の誘導に重点をおき，演習と課題により応用力を養う．
注意点	演習問題を計算するため，電卓を持参すること．また，第３学年で学習した引張り圧縮，ねじり，曲げに対する応力，ひずみ，変形評価が基礎になるので，十分復習しておくこと．実力養成には課題で自学自習に取り組むことが不可欠で，課題内容により目標達成を評価し，達成されていない場合には再提出を求める．また，課題の取り組みには，数学の力が必要であり，適宜復習が必要である． JABEE学習・教育到達目標評価：定期試験(D-iv,E-ii,F-i,40%)，小テスト(D-iv,E-ii,F-i,40%)，課題・演習(D-iv,E-ii,F-i,20%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	材料力学Ⅰ復習(軸荷重，トラス，熱応力)	引張りおよび熱荷重に対する応力，ひずみ，変形の式を誘導し，数値解を求めることができる．
		2週	材料力学Ⅰ復習(丸棒のねじりによる変形とせん断応力，動力とトルク)	ねじり荷重に対する応力，ひずみ，変形の式を誘導し，数値解を求めることができ，動力とトルクの変換ができる．
		3週	材料力学Ⅰ復習(張りの曲げ応力，断面一次モーメントと図心，断面二次モーメントと断面係数)	曲げモーメントの式を求め，基本的なはりの応力とひずみを計算できる．
		4週	2-1　はりのたわみの式 2-2　片持ちはりのたわみ	はりのたわみの微分方程式を理解できる． 片持ちはりのたわみを計算できる．
		5週	2-3　単純支持はりのたわみ	単純支持はりのたわみを計算できる．
		6週	2-3　単純支持はりのたわみ 2-4　不静定はり	単純支持はりのたわみを計算できる．
		7週	2-4　不静定はり	たわみを不静定はりに応用し計算できる．
		8週	3-1　ひずみエネルギー	ひずみエネルギーを説明でき，基礎的な荷重や形状に対して計算できる．
	2ndQ	9週	3-2　エネルギー原理とカスティリアノの定理	カスティリアノの定理を説明でき，棒の変形計算ができる．
		10週	3-3　静定トラスの変形と不静定トラス	カスティリアノの定理をトラスに適用して変形や荷重を計算できる．
		11週	3-4　はりの変形と不静定はりへの応用	はりの変形と不静定はりへの応用について理解できる．
		12週	3-5　不静定ねじり部材への応用	カスティリアノの定理をねじりに適用してねじり角やトルクを計算できる．
		13週	4-1　単純引張りにおける任意の傾斜断面上の応力	傾斜断面上の垂直応力，剪断応力を計算できる．

		14週	4-2　平面応力におけるモールの円	平面応力におけるモールの円を描いて，主応力，最大剪断応力を計算することができる.
		15週	4-3　薄肉球殻と薄肉円筒殻の応力	薄肉球殻と薄肉円筒殻の応力を計算することができる.
		16週	前期定期試験	

評価割合

	定期試験	小テスト	課題・演習	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40	20	0	0	0	100
基礎的能力	20	20	10	0	0	0	50
専門的能力	20	20	10	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械材料学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0024	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	教科書：(社)日本機械学会編「JSMEテキストシリーズ　機械材料学」丸善　／　参考図書：M.F.Ashby et al.: " Engineering Materials 1 3rd Edition ", Elsevier		
担当教員	高澤 幸治		

到達目標

1. 破壊の機構，シャルピー衝撃試験，破壊の条件について説明でき，シャルピー衝撃値，破壊の条件について基礎的な計算ができる.
2. 疲労の機構，疲労寿命に関する法則について説明でき，疲労寿命について基礎的な計算ができる.
3. 拡散・高温変形の機構，耐熱材料について説明できる.
4. 酸化・湿食の機構，耐食材料について説明できる.
5. 摩耗の機構，耐摩耗材料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
1. 破壊の機構，シャルピー衝撃試験，破壊の条件について説明でき，シャルピー衝撃値，破壊の条件について基礎的な計算ができる.	破壊の機構，シャルピー衝撃試験，破壊の条件について説明でき，シャルピー衝撃値，破壊の条件について基礎的な計算ができる.	破壊の機構，シャルピー衝撃試験，破壊の条件について説明できる.	破壊の機構，シャルピー衝撃試験，破壊の条件について説明できない.
2. 疲労の機構，疲労寿命に関する法則について説明でき，疲労寿命について基礎的な計算ができる.	疲労の機構，疲労寿命に関する法則について説明でき，疲労寿命について基礎的な計算ができる.	疲労の機構，疲労寿命に関する法則について説明できる.	疲労の機構，疲労寿命に関する法則について説明できない.
3. 拡散・高温変形の機構，耐熱材料について説明できる.	拡散・高温変形の機構，耐熱材料について説明できる.	拡散・高温変形の機構，耐熱材料について基礎的な部分の説明ができる.	拡散・高温変形の機構，耐熱材料について説明できない.
4. 酸化・湿食の機構，耐食材料について説明できる.	酸化・湿食の機構，耐食材料について説明できる.	酸化・湿食の機構，耐食材料について基礎的な部分の説明ができる.	酸化・湿食の機構，耐食材料について説明できない.
5. 摩耗の機構，耐摩耗材料について説明できる.	摩耗の機構，耐摩耗材料について説明できる.	摩耗の機構，耐摩耗材料について基礎的な部分の説明ができる.	摩耗の機構，耐摩耗材料について説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械の破損事故の三大要因である「疲労」，「腐食」，「摩耗」に加え，安全設計に必要な「靭性」や「高温強度」の基礎について網羅的に学習する.
授業の進め方・方法	授業は教科書と補助教材（配布プリント等）を用いた講義形式で行う. 評価は，定期試験55%，達成度確認試験45%の配分で行い，合格点は60点である. 学年末の評価が60点未満の学生に対しては，取組状況等を総合的に判断して再試験（全範囲）を実施する場合がある. 再試験を行った場合の評価は，再試験100%の配分で行い，60点を上限とする.
注意点	e-learning（BlackBoard）による小テスト，レポートに取り組み，自学自習を行うこと.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	シャルピー衝撃試験	延性破壊と脆性破壊の違いを説明できる．シャルピー衝撃試験の原理を説明でき，シャルピー衝撃値を計算できる.
		2週	破壊の条件	グリフィスの理論，応力拡大係数を用いたき裂進展の条件式を説明できる．また，破壊に至る応力，き裂長さ，臨界応力拡大係数に関する基礎的な計算ができる.
		3週	破壊の機構	破壊様式を分類し，その機構を説明できる．延性-脆性遷移（低温脆性）を説明できる.
		4週	①疲労試験 ②疲労き裂の生成・成長	①疲労試験の原理とS-N曲線を説明できる. ②疲労き裂が生成，成長する機構を説明できる.
		5週	疲労寿命	バスキン，コフィン-マンソン，マイナー則を説明でき，それに関する基礎的な疲労寿命の計算ができる.
		6週	疲労き裂の進展速度	パリス則を説明でき，それに関する基礎的な疲労寿命の計算ができる.
		7週	鋼の表面改質	鉄鋼材料の表層を高強度化する処理を説明できる.
		8週	拡散	拡散の機構を説明できる.
	2ndQ	9週	高温変形	高温変形の基本的な機構を説明できる.
		10週	耐熱材料	耐熱材料の特性を説明できる．耐熱性向上の基礎的な方法を説明できる.
		11週	酸化	酸化の基本的な機構を説明でき，それに関する基礎的な酸化量の計算ができる.
		12週	湿食	湿食の基本的な機構を説明でき，それに関する基礎的な湿食量の計算ができる.
		13週	耐食材料	ステンレス鋼を分類し特性を説明できる．局部腐食や耐食性向上の基礎的な方法を説明できる.
		14週	摩耗	摩擦，摩耗の基本的な機構を説明できる．耐摩耗性向上の基礎的な方法を説明できる.
		15週	耐摩耗材料	耐摩耗材料の製造法や特性を説明できる.
		16週	定期試験	
後期	3rdQ	1週		

		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	定期試験	達成度確認試験	小テスト	合計
総合評価割合	55	45	0	100
基礎的能力	25	25	0	50
専門的能力	30	20	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	環境エネルギシステム

科目基礎情報

科目番号	0025	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	二橋 創平		

到達目標

1) 地球環境の現状を理解する。
2) 気候変動のメカニズムを理解する。
3) 気候変動予測を理解する。
4) 従来のエネルギー技術を理解する。
5) 次世代のエネルギー技術を理解する。

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	地球環境の現状を理解し、この知識を応用することができる。	地球環境の現状を理解し、これを説明できる。	地球環境の現状を理解し、これを説明できない。
評価項目2	気候変動のメカニズムを理解し、この知識を応用することができる。	気候変動のメカニズムを理解し、これを説明できる。	気候変動のメカニズムを理解し、これを説明できない。
評価項目3	気候変動予測を理解し、この知識を応用することができる。	気候変動予測を理解し、これを説明できる。	気候変動予測を理解し、これを説明できない。
評価項目4	従来のエネルギー技術を理解し、この知識を応用することができる。	従来のエネルギー技術を理解し、これを説明できる。	従来のエネルギー技術を理解し、これを説明できない。
評価項目5	次世代のエネルギー技術を理解し、この知識を応用することができる。	次世代のエネルギー技術を理解し、これを説明できる。	

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	この授業は、国内外の研究機関で地球環境問題解明に関する研究を行っていた教員がその経験を活かし、地球環境問題を理解しその問題を解決するために従来のエネルギー技術と次世代のエネルギー技術を理解することを目標に講義形式でを行う。さらに演習を通して自主的に適切な知識を獲得でき、それを説明することができることも目標としている。
授業の進め方・方法	教員による講義を中心に授業を進めていく。加えて事前・事後学習として、学生による文献やインターネットによる調査（課題）も実施する。 評価は，定期試験55%，確認試験45%の重みで実施する。 合格点は60点以上とする。 評価が60点に満たない場合は再度試験を実施して、この試験に合格した場合は60点を与える。再試験では、全ての評価点に関して評価を行う。場合によっては再評価を行うことがある 詳細は第１回の授業で説明する。
注意点	履修にあたっては，低学年における数学，物理，熱力学に関する基礎知識を要する。 教員による講義のほか、自学自習として復習ならびに課題を行う。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	地球環境問題の現状	地球環境の現状を把握する
		2週	地球環境問題の現状	地球環境の現状を把握する
		3週	気候変動のメカニズム	気候変動のメカニズムを理解する
		4週	気候変動のメカニズム	気候変動のメカニズムを理解する
		5週	気候変動のメカニズム	気候変動のメカニズムを理解する
		6週	気候変動の予測	どのように気候変動の予測が行われているかを説明できる
		7週	気候変動の予測	どのように気候変動の予測が行われているかを説明できる
		8週	気候変動の予測	どのように気候変動の予測が行われているかを説明できる
	4thQ	9週	従来のエネルギー技術	従来のエネルギー技術を理解する
		10週	従来のエネルギー技術	従来のエネルギー技術を理解する
		11週	従来のエネルギー技術	従来のエネルギー技術を理解する
		12週	次世代のエネルギー技術	次世代のエネルギー技術を理解する
		13週	次世代のエネルギー技術	次世代のエネルギー技術を理解する
		14週	次世代のエネルギー技術	次世代のエネルギー技術を理解する
		15週	次世代のエネルギー技術	次世代のエネルギー技術を理解する
		16週	定期試験	

評価割合

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

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	熱工学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0026	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	角田哲也著，「エンジニアのための熱力学」，成山堂書店/丸茂栄佑，木本恭司共著「工業熱力学」 コロナ社，平田賢著「省エネルギー論」 オーム社.Yunus A. Cengel and Michael A. Boles, Thermodynamics, An engineering approach, Ohmsha, 2004Fermi E., Thermodynamics, Dover.		
担当教員	菊田 和重		

到達目標

1）熱力学第１法則について説明することができる。
2）理想気体の状態量について解説できる。
3）エンタルピーについて説明できる。
4）熱力学第2法則について説明することができる。
5）カルノーサイクルについて説明できる。
6）エントロピー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
熱力学第1法則について説明することができる。	熱力学第１法則について正確に説明することができる。	熱力学第１法則について基本的な説明ができる。	熱力学第１法則について説明することができない。
理想気体の状態量について解説できる。	理想気体の状態変化を，PV（圧力-容積）線図上で説明することができる。	理想気体の状態変化を，説明することができる。	理想気体の状態変化を，説明することができない。
エンタルピーについて説明できる。	エンタルピーについて説明と計算ができる。	エンタルピーについて説明できる。	エンタルピーについて説明できない。
熱力学第2法則について正確に説明する事ができる。	熱力学第２法則について正確に説明することができる。	熱力学第２法則について基本的な説明ができる。	熱力学第２法則について説明ができない。
カルノーサイクルについて説明できる。	カルノーサイクルについて正確に説明することができる。	カルノーサイクルについて説明することができる。	カルノーサイクルについて説明することができない。
エントロピーについて説明できる。	エントロピーについて正確に説明できる。	エントロピーについて説明できる。	エントロピーについて説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	この科目は企業で熱工学設計を担当していた教員がその経験を活かし、熱と仕事の関係及び、最新の熱工学設計手法について講義形式で授業を行うものである。 熱力学の第一法則、第二法則を理解し、応用力を身に付ける。
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートや小テストを実施します。 熱工ネルギーの原理と，基本的な熱機関と仕事の関係を理解することに重点をおくと共に，演習問題を通して基礎的な応用手法を理解する。
注意点	１，２学年での物理，１，２，３学年で数学の内容を基礎として，熱エネルギーに関わる知識を養う。電卓を使用し，数学と物理，化学に関する基礎知識を要する。 演習問題を多く課すので，自学自習により問題の解法について復習を行うこと。 JABEE基準1学習・教育到達目標 (c), (d-2a), (e), (g)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	熱量と仕事	熱と仕事の基本的な関係を説明できる。
		2週	熱量と仕	熱と仕事の基本的な関係を説明できる
		3週	熱力学第1法則	熱力学の第１法則を説明できる。
		4週	熱力学第1法則に関する演習	熱力学の第１法則を説明できる。
		5週	理想気体の状態式	理想気体の状態量について解説できる。
		6週	理想気体の状態式に関する演習	理想気体の状態量について解説できる。
		7週	前期中間試験	
		8週	状態変化，エンタルピー	エンタルピーについて説明できる。
	4thQ	9週	混合気体	混合気体の物性値を計算することができる。
		10週	状態変化，エンタルピー，混合気体の演習	エンタルピーについて説明できる。 混合気体の物性値を計算することができる。
		11週	熱力学第２法則	熱力学の第２法則を説明できる。
		12週	熱力学第２法則に関する演習	熱力学の第２熱機関の基本原理を解説できる。
		13週	熱機関とカルノーサイクル 熱機関とカルノーサイクルに関する演習	カルノーサイクルについて説明できる。
		14週	エントロピー エントロピーに関する演習	エントロピーについて説明できる。 エントロピーの変化を説明できる。
		15週	オットーサイクル オットーサイクルに関する演習	オットーサイクルの基本原理を説明できる。
		16週	ディーゼルサイクル ディーゼルサイクルに関する演習	ディーゼルサイクルの基本原理を説明できる。

評価割合

	定期試験	達成度確認試験	小テスト	合計
総合評価割合	45	30	25	100

基礎的能力	20	10	10	40
専門的能力	25	20	15	60
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	流体工学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0027	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：築地徹浩 他，流体力学　シンプルにすれば「流れ」がわかる，実教出版株式会社 / 参考書：生井武文 他，水力学，森北出版株式会社；社団法人 日本機械学会編， JSMEテキストシリーズ 流体力学，丸善株式会社；Frank M. White, Fluid Mechanics Sixth Edition,McGraw Hill		
担当教員	小薮 栄太郎		

到達目標

1)　連続体としての流体の捉え方，流体の密度，比重，粘性，圧縮性および表面張力が理解できる.
2)　重力場における静水圧の分布を定式化して，様々なマノメータを使用した圧力測定ができる.
3)　レイノルズ数の定義，層流および乱流を説明できる.
4)　流線，流脈線，流跡線を説明できる.
5)　定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき，数式を使用して流れの加速度が説明できる.
6)　一次元流れ，二次元流れに関する連続の式，およびオイラーの運動方程式が説明できる.
7)　ベルヌーイの定理を説明でき，実際の応用について計算できる.

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
1　連続体としての流体の捉え方，流体の密度，比重，粘性，圧縮性および表面張力が理解できる.	連続体としての流体の捉え方，流体の密度，比重，粘性，圧縮性および表面張力が理解できる.	連続体としての流体の捉え方，流体の密度，比重，粘性，圧縮性および表面張力が理解できる.	連続体としての流体の捉え方，流体の密度，比重，粘性，圧縮性および表面張力が理解できない.
2　重力場における静水圧の分布を定式化して，様々なマノメータを使用した圧力測定ができる.	重力場における静水圧の分布を定式化して，様々なマノメータを使用した圧力測定ができる.	重力場における静水圧の分布を定式化して，様々なマノメータを使用した圧力測定ができる.	重力場における静水圧の分布を定式化して，様々なマノメータを使用した圧力測定ができない.
3　流線，流脈線，流跡線を理解し，レイノルズ数の定義，層流および乱流を説明できる.	流線，流脈線，流跡線を理解し，レイノルズ数の定義，層流および乱流を説明できる.	流線，流脈線，流跡線を理解し，レイノルズ数の定義，層流および乱流を説明できる.	流線，流脈線，流跡線を理解し，レイノルズ数の定義，層流および乱流を説明できない.
4　定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき，数式を使用して流れの加速度が説明できる.	定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき，数式を使用して流れの加速度が説明できる.	定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき，数式を使用して流れの加速度が説明できる.	定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき，数式を使用して流れの加速度が説明できない.
5　一次元流れ，二次元流れに関する連続の式，およびオイラーの運動方程式が説明できる.	一次元流れ，二次元流れに関する連続の式，およびオイラーの運動方程式が説明できる.	一次元流れ，二次元流れに関する連続の式，およびオイラーの運動方程式が説明できる.	一次元流れ，二次元流れに関する連続の式，およびオイラーの運動方程式が説明できない.
6　ベルヌーイの定理を説明でき，実際の応用について計算できる.	ベルヌーイの定理を説明でき，実際の応用について計算できる.	ベルヌーイの定理を説明でき，実際の応用について計算できる.	ベルヌーイの定理を説明でき，実際の応用について計算できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	講義は流体力学の基本原理，および数学的定義をできるだけ丁寧に掘り下げて説明する．加えて，「百聞は一見に如かず」という諺にあるように，時々刻々と変化する流動現象を動画等で紹介し，流れの不思議さ，複雑さ，または面白さを体験してもらい，流体力学の理解向上に努める.
授業の進め方・方法	講義は教員による説明，CBT課題で構成されます．総合評価は，定期試験（40%），CBT課題（60%）である．なお評価60点未満の場合は，再試験を学年末（全範囲）に実施することがある．再試験を実施した場合の評価基準は，再試験60%およびCBT課題40%とし，評価は60点を上限とする.
注意点	配布する講義資料，記録した講義用のビデオ，教科書の練習問題によりCBT課題や自学自習に取り組むこと．なお予習を前提として講義を進めます.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	1　流体と流れの特性 1-1　流体力学と流体の性質	水力学，流体力学，および流体工学の違いを理解でき，流体の密度，比重を説明できる.
		2週	1　流体と流れの特性 1-2　流体の圧縮性と表面張力	流体の圧縮性，および表面張力を理解でき，圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる.
		3週	1　流体と流れの特性 1-3　流れのとらえ方	ニュートンの粘性法則，ニュートン流体，および非ニュートン流体を説明できる.
		4週	2　静止流体の力学 2-1　力，応力，圧力	絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる．またパスカルの原理も説明できる.
		5週	2　静止流体の力学 2-2　マノメータ	液柱計やマノメーターを用いて圧力を測定できる.
		6週	2　静止流体の力学 2-3　全圧力と圧力中心	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.
		7週	2　静止流体の力学 2-4　浮力と浮揚体の安定性	物体に作用する浮力を計算できる.
		8週	3　流れの基礎事項 3-1　流れの速度と流れる量	流れの速度と流れる量を理解でき，流れの加速度を説明できる．質量保存則と連続の式を説明できる．また連続の式を用いて流速と流量を計算できる.
	2ndQ	9週	3　流れの基礎事項 3-2　流れの状態	流線と流管の定義を説明できる．定常流と非定常流の違いを説明できる．レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明でき，層流と乱流の違いを説明できる.
		10週	3　流れの基礎事項 3-3　一次元流れの場合の基礎方程式	連続の式とオイラーの運動方程式を説明できる.
		11週	3　流れの基礎事項 3-4　二次元流れの場合の基礎方程式	二次元流れの連続の式を説明できる.
		12週	3　流れの基礎事項 3-4　二次元流れの場合の基礎方程式	二次元流れの連続の式と二次元流れのオイラーの運動方程式を説明できる.

		13週	4　ベルヌーイの定理 4-1　流体におけるエネルギー保存則	エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる.
		14週	4　ベルヌーイの定理 4-2　ベルヌーイの定理1	速度ヘッド，圧力ヘッド，位置ヘッドを理解でき，管路内の流体の速度と圧力の関係をベルヌーイの式を用いて説明できる.
		15週	4　ベルヌーイの定理 4-3　ベルヌーイの定理2	ピトー管，ベンチュリー管，オリフィスを用いた流速や流量の測定原理を説明できる.
		16週	定期試験	

評価割合

	定期試験	課題	合計
総合評価割合	40	60	100
基礎的能力	10	20	30
専門的能力	30	40	70
分野横断的能力	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	加工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0028	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：奥山繁樹，宇根篤暢，由井明紀，鈴木浩文共著「機械加工学の基礎」コロナ社／参考図書：日本機械学会編「機械工学便覧」日本機械学会，津和秀夫著「機械加工学」養賢堂，中島利勝，鳴瀧則彦共著「機械加工学」コロナ社，佐藤敏一著「特殊加工」養賢堂，小野他著「理論切削工学」現代工学社，臼井英治著「現代切削理論」共立出版，JISハンドブック，Fundamentals of Engineering Examination, Professional Publications INC，Engineering-Training Reference Manual 8-edition Michael R. Lindberg，技術士第一次試験の解答例　技術士研究会編　近代図書，JSMEテキストシリーズ（10）加工学　日本機械学会，機械設計技術者試験		
担当教員	池田 慎一		

到達目標

1. 切削加工の原理と切削理論を理解し説明できる.
2. 加工条件と加工現象についてその原理を理解し説明できる.
3. 砥粒加工の原理と加工の特徴を理解し説明できる.
4. 各種加工法や特殊加工法の原理と加工の特徴を理解し説明できる.

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
1. 切削加工の原理と切削理論を理解し説明できる.	切削加工の原理と切削理論を理解し説明できる.	切削加工の原理と切削理論の基礎的な部分を理解し説明できる.	切削加工の原理と切削理論を理解できず説明できない.
2. 加工条件と加工現象についてその原理を理解し説明できる.	加工条件と加工現象についてその原理を理解し説明できる.	加工条件と加工現象についてその基本的な原理を理解し説明できる.	加工条件と加工現象についてその原理を理解できず説明でない.
3. 砥粒加工の原理と加工の特徴を理解し説明できる.	砥粒加工の原理と加工の特徴を理解し説明できる.	砥粒加工の原理と加工の基本的な特徴を理解し説明できる.	砥粒加工の原理と加工の特徴が理解できず説明できない.
4. 各種加工法や特殊加工法の原理と加工の特徴を理解し説明できる.	各種加工法や特殊加工法の原理と加工の特徴を理解し説明できる.	各種加工法や特殊加工法の原理の基礎と加工の基本的な特徴を理解し説明できる.	各種加工法や特殊加工法の原理と加工の特徴が理解できず説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	この授業は企業で金属加工現場の生産技術を担当していた教員がその経験を活かし，金属加工に関して講義形式で行い，実物展示および教育機器を活用して授業を進める. 低学年での加工実習作業や加工学の学習を基礎とし，ものづくりの基礎知識および加工理論を総合的に授業する．また，最新の精密加工や特殊加工にも触れる.
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため，事前・事後学習としてレポートや小テストを実施する. 達成目標に関する内容の試験およびレポートの結果を下記の基準で評価する．評価の基準は定期試験40%，達成度確認のための試験30%，小テスト10%およびレポート20%とし，合格点は60点とする. 評価60点未満の場合は再試験を学年末（全範囲対象）に実施することがあり，再試験を実施した場合の評価基準は再試験70%小テスト10%およびレポート20%で評価し，評価は60点を上限とする.
注意点	この科目は範囲が広いため，自学自習をこまめにする必要があります．そのための小テストは授業で講義した部分の復習をBlackbaordで行いますので，忘れずに取り組んで下さい.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	加工の分類と機械加工の原理	加工の分類と機械加工の原理を理解し説明できる.
		2週	切削仕上げ面	切削の機構が理解でき，実作業で発生する様々な問題について工学的に理解し最終的に得られる切削仕上げ面と切削条件の関係を説明できる.
		3週	切りくず生成機構	切りくず生成機構を理解し，切りくずの分類および特徴を説明できる.
		4週	切りくず形状の幾何学	切りくず形状を幾何学に理解し説明することができる.
		5週	構成刃先	構成刃先の特徴を説明できる.
		6週	二次元切削理論	二次元切削理論を理解し，切削抵抗からすくい面およびせん断面に及ぼす抵抗力を導くことができる.
		7週	せん断角理論	Krystofの説等のせん断角理論を理解し切削方程式を導くことができる.
		8週	切削工具の摩耗と寿命	切削工具の摩耗と工具寿命について説明できる.
	2ndQ	9週	切削油剤の機能	切削油剤についてその種類および機能を説明できる.
		10週	切削工具材種	切削工具材種についてその種類および特徴を説明できる.
		11週	各種切削加工法	旋削加工やフライス加工などの加工作業を理解し理論的に説明できる.
		12週	研削加工（１）	研削加工の原理と特徴を理解し，各種研削方式について説明できる.
		13週	研削加工（２）	研削理論を中心に，砥粒切り込み深さ，仕上げ面の欠陥，砥石の5要素等，切削とは異なる原理と特徴を理解し説明できる.
		14週	砥粒加工	ベルト研削，バフ研磨等の原理および特徴が説明できる
		15週	精密仕上げ加工	ホーニング，超仕上げ等の原理および特徴が説明できる
		16週	特殊加工	放電加工，電子ビーム加工，レーザー加工等の原理および特徴が説明できる

評価割合					
	試験	達成度確認試験	小テスト	レポート	合計
総合評価割合	40	30	10	20	100
基礎的能力	20	20	5	10	55
専門的能力	20	10	5	10	45
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械力学

科目基礎情報

科目番号	0029	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	演習で学ぶ機械力学		
担当教員	加島 正		

到達目標

1) 運動の法則や仕事とエネルギについて説明できる。
2) 機械の力学モデルについて基本的な事項を説明できる。
3) 質点や剛体に作用する力を把握してシステムの運動方程式を記述できる。
4) １自由度系の自由振動を解析して振動応答の特性を説明できる。
5) １自由度系の強制振動における基本解と特解を求め，力の伝達率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
評価項目1	運動の法則や仕事とエネルギについて，静力学動力学全体をとおして説明ができる。機械の力学モデルを理解できる。	運動の法則や仕事とエネルギについて説明できる。基本的な機械の力学モデルを理解できる。	運動の法則や仕事とエネルギについて説明できない。基本的な機械の力学モデルを理解できない。
評価項目2	質点にどのような力が働くかを理解し，質点の運動方程式を記述でき，その解を求めることができる。	質点にどのような力が働くかを理解し，質点の運動方程式を記述できる。	質点にどのような力が働くかを理解し，質点の運動方程式を記述できない。
評価項目3	剛体の慣性モーメントと力のモーメントを説明できる。剛体に作用する力を把握し，剛体の運動方程式を記述し，解を求めることができる。	剛体の慣性モーメントと力のモーメントを説明できる。剛体に作用する力を把握し，剛体の運動方程式を記述できる。	剛体の慣性モーメントと力のモーメントを説明できない。剛体に作用する力を把握し，剛体の運動方程式を記述できない。
	種々の１自由度系の自由振動を解析して，不減衰系の場合は固有振動数そして減衰系の場合は減衰固有振動数を求めることができる。また，振動系の応答を説明できる。	簡単な１自由度系の自由振動を解析して，不減衰系の場合は固有振動数そして減衰系の場合は減衰固有振動数を求めることができる。また，振動系の応答を説明できる。	簡単な１自由度系の自由振動を解析して，不減衰系の場合は固有振動数そして減衰系の場合は減衰固有振動数を求めることができない。また，振動系の応答を説明できない。
	種々の１自由度系の運動モデルに調和外力が作用した時の一般解を求めることができる。調和外力の周波数に対する力の振幅倍率の変化を理解し，共振現象を説明できる。	簡単な１自由度系の運動モデルに調和外力が作用した時の一般解を求めることができる。調和外力の周波数に対する力の振幅倍率の変化を理解し，共振現象を説明できる。	１自由度系の運動モデルに調和外力が作用した時の一般解を求めることができない。調和外力の周波数に対する力の振幅倍率の変化を理解し，共振現象を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械運動の基礎事項である運動の法則と機械の力学モデルについて学ぶ。その理論的背景のもとで質点および剛体の運動方程式の導出について学ぶ。次に，運動方程式を解法して１自由度系の自由振動の特性および強制振動における共振現象を学ぶ。
授業の進め方・方法	機械運動の基礎事項である運動の法則と機械の力学モデルについて解説する。その理論的背景のもとで質点および剛体の運動方程式の導出について説明する。次に，運動方程式を解法して１自由度系の自由振動の特性および強制振動における共振現象を教授する。座学ではあるが，可能な限り実例を示して理解を促す. 学習目標に関する内容の試験および演習・レポートにより総合的に評価する。割合は定期試験40%，中間試験40%，演習・レポート20%を基準とし，合格点は60点である。 なお，状況により再試験等を行うことがある.
注意点	授業を展開する中の適切な時期に演習・レポートの課題を配布するので自学自習により取り組むこと。提出された課題の目標が達成されていない場合には，再提出を求めます。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	１．機械の力学の基礎事項 1-1運動の法則	機械力学の基礎である運動の法則や仕事とエネルギについて説明できる。基本的な機械の力学モデルを理解できる。
		2週	１．機械の力学の基礎事項 1-2機械の力学モデル	機械力学の基礎である運動の法則や仕事とエネルギについて説明できる。基本的な機械の力学モデルを理解できる。
		3週	２．質点の運動 2-1力のつりあい	機械力学の基礎である運動の法則や仕事とエネルギについて説明できる。基本的な機械の力学モデルを理解できる。
		4週	２．質点の運動 2-2質点の運動方程式	質点にどのような力が働くかを理解し，質点の運動方程式を記述できる。
		5週	３．剛体の運動 3-1 回転運動 3-2 力のモーメント	剛体の慣性モーメントと力のモーメントを説明できる。剛体に作用する力を把握し，剛体の運動方程式を記述できる。
		6週	３．剛体の運動 3-2 力のモーメント 3-3 慣性モーメント	剛体の慣性モーメントと力のモーメントを説明できる。剛体に作用する力を把握し，剛体の運動方程式を記述できる。
		7週	３．剛体の運動 3-3 慣性モーメント 3-4 剛体の運動方程式	剛体の慣性モーメントと力のモーメントを説明できる。剛体に作用する力を把握し，剛体の運動方程式を記述できる。
		8週	演習	

	4thQ	9週	4．１自由度系の自由振動 4-1 不減衰系の自由振動	１自由度系の自由振動を解析して，不減衰系の場合は固有振動数そして減衰系の場合は減衰固有振動数を求めることができる。また，振動系の応答を説明できる。
		10週	4．１自由度系の自由振動 4-2 減衰系の自由振動	１自由度系の自由振動を解析して，不減衰系の場合は固有振動数そして減衰系の場合は減衰固有振動数を求めることができる。また，振動系の応答を説明できる。
		11週	4．１自由度系の自由振動 4-2 減衰系の自由振動	１自由度系の自由振動を解析して，不減衰系の場合は固有振動数そして減衰系の場合は減衰固有振動数を求めることができる。また，振動系の応答を説明できる。
		12週	5．１自由度系の強制振動 5-1 基本解と特解	１自由度系の運動モデルに調和外力が作用した時の一般解を求めることができる。調和外力の周波数に対する力の振幅倍率の変化を理解し，共振現象を説明できる。
		13週	5．１自由度系の強制振動 5-1 基本解と特解	１自由度系の運動モデルに調和外力が作用した時の一般解を求めることができる。調和外力の周波数に対する力の振幅倍率の変化を理解し，共振現象を説明できる。
		14週	5．１自由度系の強制振動 5-2 振幅倍率	１自由度系の運動モデルに調和外力が作用した時の一般解を求めることができる。調和外力の周波数に対する力の振幅倍率の変化を理解し，共振現象を説明できる。
		15週	5．１自由度系の強制振動 5-2 振幅倍率	１自由度系の運動モデルに調和外力が作用した時の一般解を求めることができる。調和外力の周波数に対する力の振幅倍率の変化を理解し，共振現象を説明できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習課題		合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	0	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械設計製図Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0030	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	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	3
教科書/教材	教員作成資料を配布する.		
担当教員	浅見 廣樹		

到達目標

1) リンク機構，カム機構，歯車機構の各機構について理解し，これらの運動に関わる計算を解くことができる.
2) 3D-CADによる部品作成とアセンブリができ，モーションシミュレーションによる運動解析手法を理解できる.
3) 与えられた課題に対してグループで製品考案ができる.

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	リンク機構，カム機構，歯車機構の各機構について理解し，これらの運動に関わる計算を解くことができる.	リンク機構，カム機構，歯車機構の各機構について理解し，これらの運動に関わる計算を解くことができる.	リンク機構，カム機構，歯車機構の各機構について理解できず，これらの運動に関わる計算も解くことができない.
評価項目2	3D-CADによる部品作成とアセンブリができ，モーションシミュレーションによる運動解析手法を理解できる.	3D-CADによる部品作成とアセンブリができ，モーションシミュレーションによる運動解析手法を理解できる.	3D-CADによる部品作成とアセンブリができず，モーションシミュレーションによる運動解析手法も理解できない.
評価項目3	与えられた課題に対してグループで製品考案ができる.	与えられた課題に対してグループで製品考案ができる.	与えられた課題に対してグループで製品考案ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義では，まず機構学の基礎について学ぶ. また，リンク機構や歯車伝達機構実際を利用した手巻きウインチなどの組立機械を3D-CADにより作成しアニメーションにより運動を確認する手法を習得することで，組立機械の構造や機構運動に関する理解を深める.
授業の進め方・方法	講義は，座学形式による知識を習得した後に，3D-CADによる製図を行う形式で進める. 評価は100点法により行い，合格点は60点とする．前期評価の内訳は，演習課題レポートが60 %，達成度評価試験の割合が20%，授業に対する取り組み姿勢を20 %とする. 後期評価の内訳は，機構学に関する演習課題レポートが10%，達成度評価試験が10%，グループワーク成果物が50 %，グループワークにおける発表が10%，学生間の相互取組み評価10%，教員取組み評価を10%とする.
注意点	講義には，関数電卓を持参すること．また，必要に応じて数学や力学の復習を行うこと. JABEE教育到達目標：試験（D-4，20 %），課題（E-2，20 %　H-1，40 %　I-1，20 %）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	機構運動の基礎（１）	機構に関する基本的な用語について理解できる.
		2週	機構運動の基礎（２）	瞬間中心の求め方について理解できる.
		3週	機構運動の基礎（３）	瞬間中心を用いたリンクの速度算出方法が理解できる.
		4週	機構運動の基礎（４）	瞬間中心を用いたリンクの加速度算出方法が理解できる.
		5週	リンク装置（１）	四節回転連鎖によって生じる各種機構について理解できる. 3D-CADを用いててこクランク機構のアセンブリモデルを作成し，運動シミュレーションができる.
		6週	リンク装置（２）	スライダクランク連鎖によって生じる機構について理解できる. 往復スライダクランク機構のスライダ部の速度・加速度を計算できる.
		7週	リンク装置（３）	3D-CADを用いて往復スライダクランク機構のアセンブリモデルを作成し，運動シミュレーションができる.
		8週	リンク装置（４）	両スライダクランク連鎖によって生じる各種機構について理解できる. 3D-CADを用いて両スライダクランク機構のアセンブリモデルを作成し，運動シミュレーションができる.
	2ndQ	9週	リンク装置（５）	平行運動機構，直線運動機構，球面運動連鎖について理解できる. 3D-CADを用いて各種機構のアセンブリモデルを作成し，運動シミュレーションができる.
		10週	カム装置（１）	カム機構とカム線図について理解できる.
		11週	カム装置（２）	3D-CADを用いて基本的な板カムの作図ができる.
		12週	カム装置（３）	3D-CADを用いて様々な場合の板カムの作図ができ，板カム装置の運動シミュレーションができる.
		13週	巻掛け伝動機構	巻掛け伝動機構について理解し，演習問題を解くことができる.
		14週	3D-CAD演習（１）	応用的な3D-CADモデルを作図できる.
		15週	3D-CAD演習（２）	応用的な3D-CADモデルを作図できる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	歯車装置（１）	歯車の種類と歯型の諸条件について理解できる. インボリュート歯形について理解できる.

		2週	歯車装置（２）	歯のかみ合い率や滑り率について理解できる. 歯の曲げ強さや歯面強さについて理解できる.
		3週	歯車装置（３）	3D-CADを用いて歯車装置の作成ができる. 3D-CADを用いて作製した歯車装置により，シミュレーションができる.
		4週	総合課題（１）	これまで学んだ機構に関する知識を用いて，課題を解決するロボットの考案ができる.
		5週	総合課題（２）	これまで学んだ機構に関する知識を用いて，課題を解決するロボットの考案ができる.
		6週	総合課題（３）	考案したロボットを作成するための部品を，3D-CADで作成できる.
		7週	総合課題（４）	考案したロボットを作成するための部品を，3D-CADで作成できる.
		8週	総合課題（５）	考案したロボットを作成するための部品を，3D-CADで作成できる.
	4thQ	9週	総合課題（６）	3D-CADにより考案したロボットのアセンブリモデルを作成し，問題点について考案できる.
		10週	総合課題（７）	3D-CADにより考案したロボットのアセンブリモデルを作成し，問題点について考案できる.
		11週	総合課題（８）	3D-CADにより考案したロボットのアセンブリモデルを作成し，問題点について考案できる.
		12週	総合課題（９）	考案したロボットを，キット素材等を使い組み上げることができる.
		13週	総合課題（１０）	考案したロボットを，キット素材等を使い組み上げることができる.
		14週	総合課題（１１）	考案したロボットを，キット素材等を使い組み上げることができる.
		15週	総合課題（１２）	考案したロボットについて，コンセプト等を含めて全体に分かりやすく説明できる.
		16週		

評価割合

	課題	達成度評価試験	取組み	グループワーク	発表	相互評価	合計
総合評価割合	35	15	15	25	5	5	100
基礎的能力	0	0	10	0	5	5	20
専門的能力	35	15	5	25	0	0	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械工学実験Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0031	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	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	3
教科書/教材	各担当作成のプリント		
担当教員	高澤 幸治		

到達目標

1) 講義から得た知識を基にして，実験で観察された現象を把握できる.
2) 実験で使用する機器，装置および測定器を扱うことができる.
3) 実験グループ内での役割を理解し，実験を進めることができる.
4) 必要な実験データを収集し整理できる.
5) 実験結果を考察し報告書としてまとめることができる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
評価項目1	実験で観察された現象を適切に把握できる.	実験で観察された現象を把握できる.	実験で観察された現象を把握できない.
評価項目2	実験機器，実験装置，測定器などの原理を理解した上で，適切に扱うことができる.	実験機器，実験装置，測定器などを扱うことができる.	実験機器，実験装置，測定器などを扱うことができない.
評価項目3	実験グループ内において，積極的に自らの役割を果たしながら実験に取り組むことができる.	実験グループ内において，役割を理解して実験を進めることができる.	実験グループ内において，役割を理解して実験を進めることができない.
評価項目4	実験課題に関するデータを収集し，適切な方法により整理・分析・解析することができる.	実験課題に関するデータを収集し，整理することができる.	実験課題に関するデータを収集し，整理することができない.
評価項目5	実験結果を考察し，適切な表現により読み手に分かりやすく，なおかつ技術原理の説明が含まれた報告書としてまとめることができる.	実験結果を考察し，報告書としてまとめることができる.	実験結果を考察し，報告書としてまとめることができる.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	グループに分かれて機械工学に関連した基本実験を行い，得られた実験結果を基に報告書を作成することにより，実験方法，実験結果等を理解するとともに，これまで学習した理論に基づく実験報告書のまとめ方を習得する.
授業の進め方・方法	実験は４つのグループに分かれて，４つの内容を順番に行う. 評価は100点法により行い，実験の目的や内容を理解し実践した状況（積極的な姿勢，グループ内での役割の理解）を40 %，報告書を40 %（体裁・内容：30 %，提出状況：10 %），口頭試問（実験内容・結果の理解度，関連知識の習熟度）を20 %として各実験ごとに評価する. 全実験の評価点の平均を総合評価とし，60点以上を合格とする.
注意点	実験ごとに課せられる報告書については，自学自習により取り組むこと. 報告書は，締切日までにBlackboad上にて提出すること. なお，目標が達成されていない場合については，報告書の再提出を求めます. JABEE教育到達目標：報告書（F-2，20 % F-3，20 % E-2, 20 %），取組姿勢（I-1，40 %）

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（日程説明，実験要領，報告書の書き方）	実験に取り組む上での心構えが理解できる. 災害防止と安全確保のためにすべきことが理解できる. 報告書の作成の仕方が理解できる.
		2週	材料力学実験 1) はりの曲げによるヤング率の測定	抵抗線ひずみゲージによる測定の原理が習得できる. はりの曲げからヤング率を求める手法が理解できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		3週	材料力学実験 ２) 引張り試験	引張り試験方法を習得できる. 炭素量，熱処理条件の違いによる鉄鋼材料の機械的性質の違いが理解できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		4週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		5週	流体工学実験 1) 翼まわりの風洞実験	風洞実験における圧力測定手法の原理について理解できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		6週	流体工学実験 ３) 翼まわりのCFD解析	流動解析ソフトによるCFD解析の原理について理解できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		7週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		8週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
	2ndQ	9週	材料学実験Ⅰ 1) 金属粉末の焼結実験	焼結の手法について理解できる. 焼結の基本原理を理解できる.
		10週	材料学実験Ⅰ ２) 金属焼結体の機械的特性調査	各種特特性調査の手法について理解できる. 組織と機械的特性の関係について理解できる.
		11週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.

		12週	文献調査Ⅰ 卒業論文の要約	卒業論文の内容を理解し，要点を的確にまとめることができる. 必要な専門知識について，自ら調査をすることができる.
		13週	文献調査Ⅱ 英語論文の概要和約	研究内容に関する英語文献を調査し，概要を適切な日本語で和約できる. 必要な専門知識について，自ら調査をすることができる.
		14週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		15週	実験のまとめ，講評	実験全体を通して得た知見と，これまで学んだ専門知識，そして今後学ぶべき専門知識とに繋げて考えることができる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス（日程説明，実験要領）	実験に取り組む上での心構えが理解できる. 災害防止と安全確保のためにすべきことが理解できる.
		2週	工作実験 1) 表面粗さ試験	加工表面の粗さ測定手法を理解できる. 加工条件と粗さの関係について理解できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		3週	工作実験 2) 切削抵抗測定実験（Ⅰ）	切削抵抗力の測定原理について理解できる. 切削機構について理解できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		4週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		5週	熱力学実験 1) ふく射熱伝導の実験（Ⅰ）	熱力・伝熱の原理について理解できる. 実験・計測方法を習得できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		6週	熱力学実験 2) ふく射熱伝導の実験（Ⅱ）	熱力・伝熱の原理について理解できる. 実験・計測方法を習得できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		7週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		8週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
	4thQ	9週	材料学実験Ⅱ 1) 鋼の衝撃試験（Ⅰ）	鋼の衝撃試験を行い，鋼の切欠靭性に及ぼす温度の影響について説明できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		10週	材料学実験Ⅱ ２) 鋼の衝撃試験（Ⅱ）	鋼の衝撃試験を行い，鋼の切欠靭性に及ぼす温度の影響について説明できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		11週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		12週	文献調査Ⅲ 企業調査	情報検索により特定の企業について調査する．同業他所との違いなどを調査するなど踏み込んだ検索を行なうことができる.
		13週	文献調査Ⅳ 履歴書調査	情報検索により履歴書の書法について調査して，比較検討して，自分らしい履歴書の作成ができる.
		14週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		15週	実験のまとめ，講評	実験全体を通して得た知見と，これまで学んだ専門知識，そして今後学ぶべき専門知識とに繋げて考えることができる.
		16週		

評価割合

	取組姿勢	内容	口頭試問	提出	合計
総合評価割合	40	30	20	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	40	30	20	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	熱工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0046	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	例題でわかる伝熱工学；平田哲夫・他（森北出版）/「伝熱工学」；相原利夫（嘗華房）、伝熱工学の基礎；望月貞成・他（日新出版）、伝熱概論；甲藤好郎（養賢堂）、基礎伝熱工学；W.ギート（丸善）、ENGINEERING HEAT TRANSFER, W. S. Janna, CRC Press、道具としての微分方程式；斎藤恭一・他(講談社・ブルーバックス)		
担当教員	菊田 和重		

到達目標

1）熱移動の概念を説明できる。
2）基礎方程式を導出することができ、計算することができる。
3）実用的な熱移動に関する問題を計算をすることができる。

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	伝熱の3形態を説明できる。	伝熱の3形態について基本的な説明ができる。	伝熱の3形態を説明できない。
評価項目2	フーリエの法則を説明できる。	フーリエの法則について基本的な説明ができる。	フーリエの法則を説明できない。
評価項目3	基礎方程式を導出することができる。	基礎方程式を導出することができる。	基礎方程式を導出することができない。
評価項目4	熱移動に関する現実的な問題を解くことができる。	熱移動に関する基本的な問題を解くことができる。	熱移動に関する現実的な問題を解くことができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本授業では伝熱工学の基礎を学習する。熱が伝わるメカニズムを理解するほか、熱の伝わりやすさが変化する現象について追求する。
授業の進め方・方法	伝熱工学は熱の移動に関するほとんど全ての事象を対象としている。 熱機関などの効率を上げるためには伝熱工学の知識は不可欠であり、エネルギーの有効利用の観点からも重要な学問である。 授業では身近な現象を例にしながら説明する。また、総合的なエネルギー変換の視点から伝熱工学の位置づけを示す。
注意点	工業上の熱問題として重要な熱移動に関わる知識を養う。電卓を使用し，工業熱力学や流体工学に関する基礎知識を要する。 演習問題を多く課すので，自学自習により問題の解法について復習を行うこと。 ※今年度の評価は遠隔授業で毎回課す課題において評価する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	1．熱移動の三形態	熱の移動の形態が3つあり、それぞれを身近な現象と結びつけて説明できる。
		2週	1．熱移動の三形態	熱の移動の形態が3つあり、それぞれを身近な現象と結びつけて説明できる。
		3週	2．定常熱伝導	フーリエの法則を説明できる。
		4週	2．定常熱伝導	熱伝導方程式を導出できる。
		5週	2．定常熱伝導	熱伝導に関する実用的な計算ができる。
		6週	2．定常熱伝導	熱伝導に関する実用的な計算ができる。
		7週	3．対流熱伝達	温度境界層、速度境界層を説明できる。
		8週	3．対流熱伝達	支配方程式の導出ができる。
	2ndQ	9週	3．対流熱伝達	乱流熱伝達について説明できる。
		10週	3．対流熱伝達	対流熱伝達に関する実用的な計算ができる。
		11週	3．対流熱伝達	対流熱伝達に関する実用的な計算ができる。
		12週	4．ふく射熱伝達	ふく射熱伝達について説明することができる。
		13週	4．ふく射熱伝達	ふく射熱伝達について説明することができる。
		14週	4．ふく射熱伝達	ふく射熱伝達に関する実用的な問題が計算できる。
		15週	4．ふく射熱伝達	ふく射熱伝達に関する実用的な問題が計算できる。
		16週	定期試験	

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	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	20	50
専門的能力	30	0	0	0	0	20	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	流体工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0047	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	築地 徹浩 他，流体力学　シンプルにすれば「流れ」がわかる，（2009），実教出版株式会社		
担当教員	見藤 歩		

到達目標

1）粘性流体における損失の概念を理解することを目標とする.
2）境界層の概念を理解することを目標とする.
3）損失を考慮したベルヌーイの定理を理解して管路損失を計算出来ることを目標とする.
4）レイノルズ数を理解することを目標とする.
5）抗力，揚力に関して理解し説明できること
6）流れの中におかれた物体に働く抗力，揚力について簡単な計算ができることを目標とする.

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	運動量理論についての応用的な問題が解ける.	運動量理論についての基本的な問題が解ける.	運動量理論についての基本的な問題が解けない.
評価項目2	損失についての応用的な問題が解ける.	損失についての基本的な問題が解ける.	損失についての基本的な問題が解けない.
評価項目3	抗力・揚力についての応用的な問題が解ける.	抗力・揚力についての基本的な問題が解ける.	抗力・揚力についての基本的な問題が解けない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	実在するすべての流体には粘性があり，それは流体にとって非常に重要な性質であるため，流体の粘性と流動現象の関係を把握することが重要となる．そこで流体の粘性を考慮した粘性流体の流れを取り扱い，管内を流れる流体の圧力損失や流れの中におかれた物体の抵抗について理解を深め，実際問題に応用できる能力を養う.
授業の進め方・方法	事前に行う学習準備： 数学（微分，積分），物理学（仕事，エネルギー，動力）について理解していること. 流体工学Ⅰについて十分復習しておくこと. 教科書の図や表は重要な情報源であり，これから必要な情報を読み取る能力を身につけること.
注意点	授業には電卓を使用. 履修単位は講義時間と同じだけの自学自習を前提としているので講義後は必ず復習を行い，理解度を確認するために練習問題等でトレーニングを行い，応用力を付けること. 評価の割合における試験は到達度確認試験も含みます。 達成目標に関する試験，小テストおよびレポートの結果を下記の基準で評価する．評価の基準は二回の到達度確認試験それぞれ35%，，遠隔授業等での課題で30%を基準とし，評価の観点に従い総合的に判断して評価する．合格点は60点以上とする. また，再試験、再評価を実施する場合には，試験の成績のみで達成度を評価する．なお，再試験を受けた者の学年末成績は60点を超えないものとする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	5　運動量理論 5-1基礎理論	・運動量理論の導出方法を理解できる.
		2週	5-2運動量理論の応用と計算法1	・運動量理論の実際の応用について計算できる.
		3週	5-3運動量理論の応用と計算法2	・運動量理論の実際の応用について計算できる.
		4週	1．管路内の流れと損失 1-1　助走区間内での円管内の流れと損失	・実在流体における粘性の作用について理解し，乱流，層流の概念を理解できる. ・レイノルズ数について理解する. ・粘性に伴い損失が生じることを理解し,
		5週	1-2　助走区間以外の円管内の層流の管摩擦損失	・円管内の層流に対して力のつり合いからハーゲンポアズイユの流れが導き出せることを理解する. ・円管の層流に対して損失が計算できる.
		6週	1-3　助走区間以外の円管内の乱流の管摩擦損失	円管の乱流に対して損失が計算できる.
		7週	1-4　境界層	境界層の概念について理解できる.
		8週	到達度確認試験	
	2ndQ	9週	1-5管路における各種の損失	・拡大，縮小，曲がり部などでの損失の発生を理解できる.
		10週	1-6管路の総損失と管路の設計	・実際の管路に，損失を考慮したベルヌーイの式を適用し，損失量を計算できるようにする.
		11週	物体まわりの流れ 3-1　流れの中に置かれた物体に作用する力	・流れの中に置かれた物体に対して揚力、抗力が働くことを理解する.
		12週	3-2　抗力1	・抗力の発生機構を理解できる.
		13週	3-2　抗力２	物体に働く抗力を計算できる。
		14週	3-3　揚力１	・揚力の発生機構を理解できる. ・翼の働きについて理解できる.
		15週	3-3　揚力２	物体に働く揚力の計算ができる.
		16週	定期試験	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	小テスト・課題	合計

総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械設計製図Ⅳ

科目基礎情報

科目番号	0048	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：柳田秀記 他，実例で学ぶ機械設計製図，実教出版株式会社 / 参考書：ターボ機械協会，ターボ機械　-入門編-，（2009），日本工業出版株式会社；村上光清，部谷尚道，流体機械，森北出版株式会社；Frank M. White, Fluid Mechanics Sixth Edition,McGraw Hill		
担当教員	小薮 栄太郎		

到達目標

1)　流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できる.
2)　流体と羽根車間のエネルギー変換，動力，速度三角形，オイラーの式が理解できる.
3)　ターボ機械の構成要素，特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる.
4)　流路内の流れの損失について説明できる.
5)　相似則と比速度について理解できる.
6)　渦巻ポンプの構造と特徴について理解できる.
7)　与えられた課題に対して，グループで遠心羽根車の設計と3次元CAD設計ソフトウエアのSolidworksにより図面が作成できる.

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
1　流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できる.	流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できる.	流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できる.	流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できない.
2　流体と羽根車間のエネルギー変換，動力，速度三角形，オイラーの式が理解できる.	流体と羽根車間のエネルギー変換，動力，速度三角形，オイラーの式が理解できる.	流体と羽根車間のエネルギー変換，動力，速度三角形，オイラーの式が理解できる.	流体と羽根車間のエネルギー変換，動力，速度三角形，オイラーの式が理解できない.
3　ターボ機械の構成要素，特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる.	ターボ機械の構成要素，特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる.	ターボ機械の構成要素，特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる.	ターボ機械の構成要素，特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できない.
4　流路内の流れの損失について説明できる.	流路内の流れの損失について説明できる.	流路内の流れの損失について説明できる.	流路内の流れの損失について説明できない.
5　相似則と比速度について理解できる.	相似則と比速度について理解できる.	相似則と比速度について理解できる.	相似則と比速度について理解できない.
6　渦巻ポンプの構造と特徴について理解できる.	渦巻ポンプの構造と特徴について理解できる.	渦巻ポンプの構造と特徴について理解できる.	渦巻ポンプの構造と特徴について理解できない.
7　与えられた課題に対して，グループで遠心羽根車の設計とSolidworksにより図面が作成できる.	与えられた課題に対して，グループで遠心羽根車の設計とSolidworksにより図面が作成できる.	与えられた課題に対して，グループで遠心羽根車の設計とSolidworksにより図面が作成できる.	与えられた課題に対して，グループで遠心羽根車の設計とSolidworksにより図面が作成できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	流体機械の講義を通じて，渦巻きポンプの設計・製図を行う．講義では，羽根車などの設計に必要な流体工学，流体機械に関する内容を説明する．設計・製図は，3次元CAD設計ソフトウエアのSolidWorkesを使用して，遠心羽根車の図面を作成する.
授業の進め方・方法	前期の講義は，教員による説明およびCBT課題で構成されます．後期は教員による説明，3DCAD演習，与えられた渦巻きポンプの設計課題に対する計算書を作成し，3次元CADを使用した製図をグループで行います．なお与えられた渦巻きポンプの設計課題の 開始後は，講義の始めに各グループの進捗確認を行います．総合評価は，達成度評価試験（20%），CBT課題（30%），グループによる設計製図の課題（40%），授業中の自学自習に対する姿勢（10%）である．合格点は60点とする.
注意点	講義に関しては，配布する講義資料，記録した講義用のビデオによりCBT課題や自学自習に取り組むこと．設計・製図に関して計算書は，決められた締め切り期日までに提出すること．なお計算書，および図面などの提出課題が不十分な場合は，提出期限を設けて，再提出を求めます.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ポンプの分類と構成	流体機械について説明できる.
		2週	ポンプの分類と構成	流体のエネルギー利用について説明できる.
		3週	3次元CAD演習01	CADシステムの役割と構成を説明できる.
		4週	ポンプの分類と構成	流体のエネルギー利用について説明できる.
		5週	ポンプの分類と構成	流体のエネルギー利用について説明できる.
		6週	3次元CAD演習02	CADシステムの基本機能を理解し，利用できる.
		7週	ポンプの分類と構成	流体と羽根車間のエネルギー変換，動力が説明できる.
		8週	ポンプの作用	ターボ機械の構成要素，特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる.
	2ndQ	9週	3次元CAD演習03	CADシステムの基本機能を理解し，利用できる.
		10週	ポンプの作用	速度三角形，オイラーの式が説明できる.
		11週	ポンプの作用	速度三角形，オイラーの式が説明できる.
		12週	3次元CAD演習04	CADシステムの基本機能を理解し，利用できる.
		13週	ポンプの相似則	流路内の流れの損失について説明できる.
		14週	ポンプの相似則	相似則と比速度について理解できる.
		15週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき，基礎設計ができる.
		16週		

後期	3rdQ	1週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき，基礎設計ができる．
		2週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき，基礎設計ができる．
		3週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき，基礎設計ができる．
		4週	渦巻きポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる．
		5週	渦巻きポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる．
		6週	渦巻きポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる．
		7週	渦巻きポンプの設計 主軸の設計	主軸の設計ができる．
		8週	渦巻きポンプの設計 主軸の設計	主軸の設計ができる．
	4thQ	9週	渦巻きポンプの製図	Solidworksにより3次元化した羽根車，軸などの部品図が作成できる．
		10週	渦巻きポンプの製図	Solidworksにより3次元化した羽根車，軸などの部品図が作成できる．
		11週	渦巻きポンプの製図	Solidworksにより3次元化した羽根車，軸などの部品図が作成できる．
		12週	渦巻きポンプの製図	Solidworksにより3次元化した羽根車，軸などの部品図が作成できる．
		13週	渦巻きポンプの製図	Solidworksにより2次元化した羽根車，軸などの部品図が作成できる．
		14週	渦巻きポンプの製図	Solidworksにより2次元化した羽根車，軸などの部品図が作成できる．
		15週	渦巻きポンプの製図，検図	まとめ
		16週		

評価割合

	達成度評価試験	課題	グループによる設計製図の課題	授業中の自学自習に対する姿勢	合計
総合評価割合	20	30	40	10	100
基礎的能力	10	10	10	10	40
専門的能力	10	20	30	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械工学実験Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0049	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: 3
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	6
教科書/教材	各担当作成のプリント		
担当教員	見藤 歩		

到達目標

1)　講義から得た知識を基にして，実験で観察された現象を把握できる.
2)　実験で使用する機器，装置および測定器を扱うことができる.
3)　実験グループ内での役割を理解し，実験を進めることができる.
4)　必要な実験データを収集し整理できる.
5)　実験結果を考察し報告書としてまとめることができる.

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	実験で観察された現象を適切に把握できる.	実験で観察された現象を把握できる.	実験で観察された現象を把握できない.
評価項目2	実験機器，実験装置，測定器などの原理を理解した上で，適切に扱うことができる.	実験機器，実験装置，測定器などを扱うことができる.	実験機器，実験装置，測定器などを扱うことができない.
評価項目3	実験グループ内において，積極的に自らの役割を果たしながら実験に取り組むことができる.	実験グループ内において，役割を理解して実験を進めることができる.	実験グループ内において，役割を理解して実験を進めることができない.
評価項目4	実験課題に関するデータを収集し，適切な方法により整理・分析・解析することができる.	実験課題に関するデータを収集し，整理することができる.	実験課題に関するデータを収集し，整理することができない.
評価項目5	実験結果を考察し，適切な表現により読み手に分かりやすく，なおかつ技術原理の説明が含まれた報告書としてまとめることができる.	実験結果を考察し，報告書としてまとめることができる.	実験結果を考察し，報告書としてまとめることができる.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	グループに分かれて機械工学に関連した基本実験を行い，得られた実験結果を基に報告書を作成することにより，実験方法，実験結果等を理解するとともに，これまで学習した理論に基づく実験報告書のまとめ方を習得する.
授業の進め方・方法	実験は４つのグループに分かれて，４つの内容を順番に行う. 評価は100点法により行い，実験の目的や内容を理解し実践した状況（積極的な姿勢，グループ内での役割の理解）を40 %，報告書を40 %（体裁・内容：30 %，提出状況：10 %），口頭試問（実験内容・結果の理解度，関連知識の習熟度）を20 %として各実験ごとに評価する. 全実験の評価点の平均を総合評価とし，60点以上を合格とする.
注意点	実験ごとに課せられる報告書については，自学自習により取り組むこと. 報告書は，締切日までにBlackboad上にて提出すること. なお，目標が達成されていない場合については，報告書の再提出を求めます. JABEE教育到達目標：報告書（F-2，20 % F-3，20 % E-2, 20 %），取組姿勢（I-1，40 %）

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（日程説明，実験要領，報告書の書き方）	実験に取り組む上での心構えが理解できる. 災害防止と安全確保のためにすべきことが理解できる. 報告書の作成の仕方が理解できる.
		2週	制御工学実験Ⅰ 1)　アナログ回路の動作実験（Ⅰ）	アナログ回路（増幅回路,一次遅れ系）を製作し，動作をオシロスコープによって確認できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		3週	制御工学実験Ⅰ 2)　アナログ回路の動作実験（Ⅱ）	アナログ回路（増幅回路,一次遅れ系）を製作し，動作をオシロスコープによって確認できる. 実験結果の整理と考察ができる.
		4週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		5週	流体工学実験Ⅱ 1)　渦巻きポンプの性能試験（Ⅰ）	流体機械の代表となるうず巻きポンプの特性を調べ，一般的な特性について理解を深める. 実験結果の整理と考察ができる.
		6週	流体工学実験Ⅱ 2)　渦巻きポンプの性能試験（Ⅱ）	流体機械の代表となるうず巻きポンプの特性を調べ，一般的な特性について理解を深める. 実験結果の整理と考察ができる.
		7週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		8週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
	2ndQ	9週	文献調査Ⅲ 1)　卒業論文テーマの参考となる文献調査（Ⅰ）	卒業論文教員と話し合って決めた卒業研究テーマに関する文献調査を行う.
		10週	文献調査Ⅲ 2)　卒業論文テーマの参考となる文献調査（Ⅱ）	卒業論文教員と話し合って決めた卒業研究テーマに関する文献調査を行う.
		11週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.

		12週	熱工学実験Ⅰ 1)　固体高分子形燃料電池の動作原理と性能特性計測（Ⅰ）	燃料電池の構成部品や動作原理を理解する。I（電流）-V（電圧）を計測し，その性能特性について理解を深める. 実験結果の整理と考察ができる.
		13週	熱工学実験Ⅰ 2)　固体高分子形燃料電池の動作原理と性能特性計測（Ⅱ）	燃料電池の構成部品や動作原理を理解する。I（電流）-V（電圧）を計測し，その性能特性について理解を深める. 実験結果の整理と考察ができる.
		14週	報告書作成指導	実験内容・結果・考察を適切に報告書にまとめることができ，なおかつ口頭にて説明できる.
		15週	実験のまとめ，講評	実験全体を通して得た知見と，これまで学んだ専門知識，そして今後学ぶべき専門知識とに繋げて考えることができる.
		16週		

評価割合

	取組	内容	提出	口頭試問	合計
総合評価割合	40	30	10	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	40	30	10	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	医療機械工学

科目基礎情報

科目番号	0050	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	生体機械工学 日本機械学会 (著), 福祉工学の基礎 (電子情報通信レクチャーシリーズ)伊福部 達 (著), 電子情報通信学会 (編集), 電子通信学会= (編集)		
担当教員	見藤 歩		

到達目標

生体工学の有用性が理解できる。
生体組織が理解できる。
代表的な医用診断機械の説明ができる。
代表的な治療器機と人工臓器について説明できる。
医療工学と福祉工学の違いが説明できる。
医用器機、福祉機械の産業化の課題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(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
評価項目1	生体工学の有用性とその活用範囲について深く理解できる。	生体工学の有用性が理解できる。	生体工学の有用性が理解できない。
評価項目2	生体組織の働きとその背後にある機械的特性について理解できる。	生体組織が理解できる。	生体組織が理解できない。
評価項目3	代表的な治療器機と人工臓器について説明できる。	代表的な治療器機と人工臓器について名称と役割を上げることができる。	代表的な治療器機と人工臓器について理解できていない。
評価項目４	医療工学と福祉工学の違いについて詳しく説明できる。	医療工学と福祉工学の違いが説明できる。	医療工学と福祉工学の違いが説明できない。
評価項目５	医用器機、福祉機械の産業化における問題点を指摘し、克服すべき課題を列挙できる。	医用器機、福祉機械の産業化の課題について説明できる。	医用器機、福祉機械の産業化の課題について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	近年の医療機器と医療技術の急速で飛躍的な進歩と大型化、超精密化は、従来医療分野、福祉分野で利用されてきた器機技術では対応できなくなり、最新の機械工学の導入が不可欠となってきている．また、今後さらに進む高齢化社会においてもさらなる成長が見込まれる分野である。本授業では医療、福祉分野において、いわゆる機械工学の分野の知識で理解できる範囲で、しかも機械工学を背景としながら実社会で役に立ちそうな項目について学ぶ．医療機械工学は医療・福祉と工学を結ぶ境界領域の学問であり、この知識を学ぶことにより、新領域での技術開発のヒントを学ぶことを目標とする。
授業の進め方・方法	講義は座学中心で行い，教科書以外に各種材料に関する補足説明用として，適宜自作プリントを配布する． 授業計画に対する到達目標に示した内容に関する試験及び自学自習で努めた演習・課題レポート等で総合的に達成度を評価する． 割合は，学期末試験：50%，達成度確認小テスト：30%，演習・課題レポート：20%とし，合格点は60点以上である．
注意点	生物学や電気工学、機械工学全般にわたる知識が必要である。 新聞や雑誌など広い範囲のバイオ化学的知識を修得していることが望ましい。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	生体機械工学の基礎	・本講義の意義と進め方，評価方法について理解できる．
		2週	生体器官の構造と機能１	・人体を基本とした生体器官の役割と仕組みを理解できる．
		3週	生体器官の構造と機能２	・人体を基本とした生体器官の役割と仕組みを理解できる．
		4週	生体器官の構造と機能３	・人体を基本とした生体器官の役割と仕組みを理解できる．
		5週	医用診断工学と計測器機１	・診断に用いられている代表的な診断機器の機能と工学的原理が理解できる．
		6週	医用診断工学と計測器機２	・診断に用いられている代表的な診断機器の機能と工学的原理が理解できる．
		7週	治療工学と人工臓器１	治療への工学の応用と代表的な人工臓器の仕組みを理解できる．
		8週	治療工学と人工臓器２	治療への工学の応用と代表的な人工臓器の仕組みを理解できる．
	4thQ	9週	達成度評価試験	
		10週	医療工学と福祉工学	・医療工学と福祉工学の違いが理解できる． ・福祉工学の役割について理解できる．
		11週	機能回復と生体機能の補助代行	生体機能の回復における工学機器の役割と仕組みを理解できる．
		12週	介護・リハビリテーションの支援――ロボットの活用――	・介護・リハビリテーション分野におけるロボットの活用状況を理解できる．
		13週	高齢社会と福祉技術	・高齢化社会における福祉技術としての工学の役割を理解できる．
		14週	課題発表１	・今までの講義の中からテーマを選び、調査を行った結果を発表し、相互評価できる．
		15週	課題発表２	・今までの講義の中からテーマを選び、調査を行った結果を発表し、相互評価できる．

		16週	後期定期試験	

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	60	30	10	0	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	20	15	5	0	0	0	40
分野横断的能力	20	15	5	0	0	0	40

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	システム制御

科目基礎情報

科目番号	0051	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	田中幹也 他著，現代制御の基礎（森北出版）		
担当教員	土谷 圭央		

到達目標

1) 微分方程式で記述される物理システムを状態変数表示できる.
2) 状態方程式を解く事ができる.
3) 可制御性と可観測性について解説できる.
4) 線形システムの安定性を判別できる.
5) 最適制御問題の定式化ができる.

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	様々な微分方程式で示された物理システムを状態変数表示できる.	微分方程式で示された物理システムを状態変数表示できる.	微分方程式で示された物理システムを状態変数表示できない.
評価項目2	様々な状態方程式を解くことができる.	基本的な状態方程式を解くことができる.	基本的な状態方程式を解くことができない.
評価項目3	可制御性と可観測性について説明できる.	可制御性と可観測性について概説できる.	可制御性と可観測性について概説できない.
評価項目4	様々な線形システムの安定性を判別できる.	基本的な線形システムの安定性を判別できる.	基本的な線形システムの安定性を判別できない.
評価項目5	様々な最適制御問題の定式化ができる.	基本的な最適制御問題の定式化ができる.	基本的な最適制御問題の定式化ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義では，制御工学で学んだ古典制御の知識を基にして，現在制御理論の基本事項について解説を行う.
授業の進め方・方法	授業は座学形式で進める. 評価は，学習目標に関する内容の試験および演習・レポートにより総合的に行う. 評価の割合は，試験80 %，演習・レポートを20 %を基準として，合格点は60点である.
注意点	授業を展開する中の適切な時期に演習・レポートの課題を配布するので，自学自習により取り組むこと. 提出された課題は添削後，目標が達成されていることを確認し返却. 目標が達成されていない場合には，再提出を求める. 再試験を実施する場合には，試験の成績のみで達成度を評価し，再試験を受けた者の学年末成績は60点を超えないものとする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	古典制御と現在制御理論	古典制御と現在制御理論の関係性を概説できる.
		2週	状態変数表示	微分方程式で記述される物理システムを状態変数表示できる.
		3週	伝達関数から状態変数表示と状態方程式の結合	微分方程式で記述される物理システムを状態変数表示できる.
		4週	状態方程式の解法	微分方程式で記述される物理システムを状態変数表示できる.
		5週	可制御性と可観測性	可制御性と可観測性について概説できる.
		6週	対角化	対角化が行える
		7週	可制御正準形と可観測正準形	可制御正準形と可観測正準形への式変形ができる.
		8週	線形システムの安定性	線系システムの安定性を判別できる.
	4thQ	9週	線形システムの安定性	線系システムの安定性を判別できる.
		10週	状態変数図と状態変数変換	状態変数図と状態変数変換の関係性を概説できる.
		11週	状態フィードバック制御	状態変数表示を用いた状態フィードバック制御の極設計ができる.
		12週	直接フィードバック制御	状態変数表示を用いた直接フィードバック制御の極設計ができる.
		13週	オブザーバーの推定値によるフィードバック則	状態変数表示オを用いたブザーバーの推定値によるフィードバック則の極設計ができる.
		14週	最適制御問題の定式化	最適制御問題の定式化ができる.
		15週	最適制御問題の定式化	最適制御問題の定式化ができる.
		16週	最適制御問題の定式化	最適制御問題の定式化ができる.

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	10	20
専門的能力	70	0	0	0	0	10	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	計測工学

科目基礎情報

科目番号	0052	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（機械系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	前田良昭、木村一郎、押田至啓　共著「計測工学」　コロナ社		
担当教員	見藤 歩		

到達目標

1）計測の基礎となる単位について理解する目標とする。
2）計測の基本的手法を理解することを目標とする。
3）測定における誤差の発生原因を理解し、その処理方法を修得することを目的とする。
4）各種センサの動作基本原理、測定対象、測定条件などについて理解することを目的とする。

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	計測の基礎的事項を説明でき，応用問題を解くことができる.	計測の基礎的事項を説明でき，基礎的な問題を解くことができる.	計測の基礎的事項を説明と基礎的な問題を解くことができない.
評価項目2	計測の単位について深く理解し説明ができる.	計測の単位について理解し基礎的な説明ができる.	計測の単位について説明できない.
評価項目3	計測における誤差の種類と発生原因を理解し詳しく説明ができ，誤差の応用計算問題ができる.	計測における誤差の種類と発生原因を理解し説明ができ、誤差の基礎的計算ができる.	計測における誤差の種類と発生原因の理解と誤差の基礎的計算ができない.
評価項目4	各種センサの動作原理，測定対象，測定条件などについて理解し，詳しく説明できる.	各種センサの基本的動作原理，測定対象，測定条件などについて理解し，説明できる.	各種センサの基本的動作原理，測定対象，測定条件などの理解と説明ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	最近の科学技術の発展に伴って、計測技術の進歩は目覚ましいものがあり、特に情報処理関連技術の進歩は計測の方法に多くの変革をもたらそうとしている。このような新しい計測技術を活用するためには、計測に関する基礎知識を十分理解する必要がある。計測手法とデータの処理について学び，また，各種センサの原理を学習する。
授業の進め方・方法	黒板への板書を中心とした座学方式を中心に授業を進める. 内容確認のために課題を課す.
注意点	数学，統計学，物理学，電気工学の内容は必要な都度，確認すること. ・再試験を実施する場合には，別途その扱いについて連絡するので注意すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	0．ガイダンス 1．計測とその目的	・本講義の意義と進め方，評価方法について理解できる. ・計測の歴史につて説明できる.
		2週	1．計測とその目的２ 2．計測の基礎	・計測対象のモデル化について説明できる. ・トレーサビリティについて説明できる.
		3週	2．計測の基礎２	・SI単位について説明できる. ・計測の基本的手法について説明できる。
		4週	3．計測データとその処理 3．1　測定誤差 3．2　測定データの統計的処理	・測定における誤差の種類を説明できる. ・偶然誤差の統計処理について説明できる.
		5週	3．2　測定データの統計的処理	・測定値から誤差を求めることができる. ・誤差の伝播を計算できる. ・最小二乗法について説明できる.
		6週	4．計測システムとシステム解析 4．1　計測システムの基本構成 4．2　信号変換	・計測システムの基本構成について説明できる. ・信号伝送のための変換とデジタル変換について説明できる.
		7週	4．2　信号変換２ 4．3　システム解析	・データを変換処理して特徴を抽出することができることを理解する. ・計測機器の静特性，動特性について説明できる.
		8週	到達度評価試験	これまでの内容について総合的に理解し計算できる.
	2ndQ	9週	5．信号変換の方式とセンサ 5．1　機械式センサ	機械式センサーの動作基本原理、測定対象、測定条件などについて説明できる.
		10週	5．1　機械式センサ2	機械式センサーの動作基本原理、測定対象、測定条件などについて説明できる.
		11週	5．2　電気電子式センサ	電気電子式センサーの動作基本原理、測定対象、測定条件などについて説明できる.
		12週	5．2　電気電子式センサ2	電気電子式センサーの動作基本原理、測定対象、測定条件などについて説明できる.
		13週	5．3　光学式センサ	光学式センサーの動作基本原理、測定対象、測定条件などについて説明できる.
		14週	5．4　その他の方式	各種センサーの動作基本原理、測定対象、測定条件などについて理解する。
		15週	5．4　その他の方式２	各種センサーの動作基本原理、測定対象、測定条件などについて理解する。
		16週	定期試験	これまでの内容について総合的に理解し計算できる.

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0