長野工業高等専門学校	機械工学科	開講年度	令和02年度 (2020年度)

学科到達目標

本校では、教育理念、教育･運営方針等に沿って、下記の身につける学力・資質・能力（学習・教育目標）を定めています。
身につける学力・資質・能力（学習・教育目標）は、本科卒業時の目標とすべき人材像に照らして設定したものです。

(A)世界の政治、経済、産業や文化を理解し、その中で自分自身が社会に貢献できる役割が何かを討論し、多面的に物事を考え、行動できる素養を持つ。
(A-1)社会科学および人文科学に興味を持ち、関連知識を理解し身につけられる。また、自分自身と他人との関わりや価値観の相違について、理解できる。
(A-2)健全な心身の発達について理解して行動でき、考えを述べることができる。
(B)自然環境や社会の問題に関心を持ち、技術者としての役割と責任について考えを述べる素養を持つ。（技術者倫理）
(B-1)自然や社会の問題に関心を持ち、技術が果たしてきた役割を理解し論述できる。
(B-2)環境や社会における課題を理解し論述できる。
(C)機械、電気電子、情報または土木の工学分野（以下「基盤となる工学分野」という。）に必要な数学、自然科学の知識を有し、情報技術に関する基礎知識を習得して活用できる。
(C-1)数学、自然科学において、事象を理解するとともに、技術士第一次試験相当の学力を身につける。
(C-2)工学に必要な情報技術に関するリテラシーを身につけ、利用できる。
(D)基盤となる工学分野およびその基礎となる科学、技術の知識と技能を習得して必要とされる技術上の問題に活用できる。
(D-1)基盤となる工学分野において、事象を理解するとともに、技術士第一次試験相当の学力を身につける。
(D-2)基盤となる工学分野において、論理展開に必要な基礎問題を解くことができる。
(D-3)基盤となる工学分野以外の工学分野の基礎的な知識を身につける。
(E)科学、技術および情報の知識、基盤となる工学分野で習得した知識、さらに技術者としての実践的な知識や技能を活用して、自ら問題を発見し解決する能力を養う。
(E-1)科学、技術、工学に関する情報を収集し、その適否を判断してまとめることができる。
(E-2)習得した知識や技能を課題に対して利用できる。
(F)具体的なテーマについて論理的な記述と説明および討論できる能力を身につける。
(F-1)学習成果を文章、図等により表現できる。
(F-2)基盤となる工学分野において、必要な英語の基礎力を身につける。
(G)習得した工学分野の知識を基に、課題の達成に向けて自ら問題を発見し、それに対処するための業務を自主的・継続的かつ組織的に遂行する能力を身につける。
(G-1)自己の能力を把握し、その向上のために自主的に学習を遂行できる。
(G-2)実務訓練等を通じて基盤となる工学分野に関連した業務の概要を理解できる。

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 1年 前 1Q	1年 前 2Q	1年 前 3Q	1年 前 4Q	1年 後 1Q	1年 後 2Q	1年 後 3Q	1年 後 4Q	2年 前 1Q	2年 前 2Q	2年 前 3Q	2年 前 4Q	2年 後 1Q	2年 後 2Q	2年 後 3Q	2年 後 4Q	3年 前 1Q	3年 前 2Q	3年 前 3Q	3年 前 4Q	3年 後 1Q	3年 後 2Q	3年 後 3Q	3年 後 4Q	4年 前 1Q	4年 前 2Q	4年 前 3Q	4年 前 4Q	4年 後 1Q	4年 後 2Q	4年 後 3Q	4年 後 4Q	5年 前 1Q	5年 前 2Q	5年 前 3Q	5年 前 4Q	5年 後 1Q	5年 後 2Q	5年 後 3Q	5年 後 4Q	担当教員	履修上の区分
専門	選択	ネットワーク構築演習	0001	履修単位	1	集中講義																																						藤澤 義範	
専門	選択	海外研修	0002	履修単位	1	集中講義																																						久保田 和男	
専門	必修	情報技術基礎	0003	履修単位	1	2																																						佐久間 敏幸	
専門	選択	機械加工基礎実習	0004	履修単位	1	集中講義																																						岡田 学	
専門	必修	機械工学概論	0005	履修単位	1	2																																						羽田 喜昭,長坂 明彦,渡辺 昌俊,岡田 学,北山 光也,宮下 大輔,宮崎 忠,小林 裕介,柳澤 憲史,相馬 顕子	
専門	必修	機械工作学Ⅰ	0006	履修単位	2	2	2																																					長坂 明彦,柳澤 憲史	
専門	必修	機械設計製図Ⅰ	0007	履修単位	1			2																																				相馬 顕子	
専門	選択	特別学修（専門科目）	0008	履修単位	1	集中講義																																						久保田 和男	
専門	選択	キャリア演習	0009	履修単位	1	集中講義																																						久保田 和男	

専門	選択	キャリアデザイン	0010	履修単位	1	集中講義																	久保田 和男	
専門	必修	機構学	0011	履修単位	1					2													長坂 明彦	
専門	必修	基礎工学演習	0012	履修単位	1							2											小林 裕介	
専門	必修	機械設計製図Ⅱ	0013	履修単位	2					2		2											渡辺 昌俊	
専門	必修	工作実習Ⅰ	0014	履修単位	4					4		4											宮下 大輔	
専門	必修	工業力学	0117	履修単位	2									2		2							岡田 学	
専門	必修	材料力学	0118	履修単位	2									2		2							北山 光也	
専門	必修	機械工作学Ⅱ	0119	履修単位	1											2							長坂 明彦	
専門	必修	材料工学	0120	履修単位	2									2		2							宮崎 忠	
専門	必修	機械設計製図Ⅲ	0121	履修単位	2									2		2							小林 裕介,柳澤 憲史	
専門	必修	工作実習Ⅱ	0122	履修単位	4									4		4							長坂 明彦,柳澤 憲史,相馬 顕子	
専門	必修	プログラミング演習	0123	履修単位	1									2									岡田 学	
専門	必修	応用物理Ⅰ	0124	履修単位	2									2		2							板屋 智之,大西 浩次,柳沼 晋	
専門	必修	電気工学	0020	学修単位	2														2				柄澤 孝一	
専門	必修	メカトロニクス	0021	学修単位	2													2					小林 裕介	
専門	必修	熱力学	0022	学修単位	4													2	2				羽田 喜昭	
専門	必修	流体工学	0023	学修単位	4													2	2				渡辺 昌俊	
専門	必修	設計工学Ⅰ	0024	学修単位	2													2					北山 光也	
専門	必修	機械力学Ⅰ	0025	学修単位	2														2				宮下 大輔	
専門	必修	コンピュータ支援設計法	0026	学修単位	2													2					岡田 学	
専門	必修	工学実験	0027	履修単位	4													4	4				羽田 喜昭,長坂 明彦,渡辺 昌俊,岡田 学,北山 光也,宮下 大輔,宮崎 忠,小林 裕介,柳澤 憲史,相馬 顕子	
専門	必修	創造工学実習	0028	履修単位	4													4	4				渡辺 昌俊,北山 光也,宮下 大輔,宮崎 忠,小林 裕介	
専門	選択	実務訓練A	0029	履修単位	1													集中講義					岡田 学,宮下 大輔	
専門	選択	実務訓練B	0030	履修単位	2													集中講義					岡田 学,宮下 大輔	
専門	選択	設計工学Ⅱ	0031	学修単位	2														2				北山 光也	
専門	選択	材料力学演習	0032	学修単位	2														2				北山 光也	

専門	選択	フーリエ解析	0033	学修単位	2												2							小林 茂樹	
専門	必修	ベクトル解析	0034	学修単位	2												2							林本 厚志	
専門	選択	複素関数論	0035	学修単位	2														2					小林 茂樹,西信 洋和	
専門	選択	確率統計Ⅱ	0036	学修単位	2												2							平戸 良弘,小原 大樹	
専門	選択	フィジカルコンピューティング	0037	学修単位	2														2					宮嵜 敬,堀内 泰輔	
専門	選択	英語プレゼンテーション基礎	0038	学修単位	2												2							アサノデービッド,久保田 和男	
専門	必修	応用物理Ⅱ	0039	学修単位	2														2					大西 浩次	
専門	選択	フーリエ解析	0155	学修単位	2																2			小林 茂樹	
専門	選択	トライボロジー	0156	学修単位	2																2			柳澤 憲史	
専門	選択	内燃機関	0157	学修単位	2																2			羽田 喜昭	
専門	必修	塑性加工	0158	学修単位	2																		2	長坂 明彦	
専門	選択	流体機械	0159	学修単位	2																2			渡辺 昌俊	
専門	選択	ロボット工学	0160	学修単位	2																		2	宮下 大輔	
専門	選択	生産システム工学	0161	学修単位	2																2			柳澤 憲史	
専門	選択	伝熱工学Ⅱ	0162	学修単位	2																		2	羽田 喜昭	
専門	選択	機械力学Ⅱ	0163	学修単位	2																2			宮下 大輔	
専門	必修	卒業研究	0164	履修単位	8																8		8	羽田 喜昭,長坂 明彦,渡辺 昌俊,岡田 学,北山 光也,宮下 大輔,小林 裕介,柳澤 憲史,相馬 顕子	
専門	必修	伝熱工学Ⅰ	0165	学修単位	2																2			羽田 喜昭	
専門	必修	制御工学	0166	学修単位	2																2			宮崎 忠	
専門	必修	計測工学	0167	学修単位	2																2			岡田 学	
専門	必修	論理回路	0168	学修単位	2																2			押田 京一	
専門	選択	数値計算法	0169	学修単位	2																		2	北山 光也	
専門	選択	英語プレゼンテーション基礎	0170	学修単位	2																2			アサノデービッド,久保田 和男	
専門	選択	確率統計Ⅱ	0171	学修単位	2																2			平戸 良弘,小原 大樹	
専門	選択	複素関数論	0172	学修単位	2																		2	小林 茂樹,西信 洋和	

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ネットワーク構築演習

科目基礎情報

科目番号	0001	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	1
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	マスタリングTCP/IP 入門編		
担当教員	藤澤 義範		

到達目標

(D-1)

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
ネットワークの物理層	UTPのストレートケーブルとクロスケーブルの違いを説明でき，かつ作成できる.	UTPのストレートケーブルとクロスケーブルの違いを説明できる.	UTPのストレートケーブルとクロスケーブルの違いを説明できない.
パケットのキャプチャ	アプリを利用してパケットをキャプチャでき，必要に応じてフィルタリングすることができる.	アプリを使い，パケットをキャプチャすることができる.	パケットをキャプチャすることができない.
ルーティング	静的ルーティングと動的ルーティングを使い分けることができる.	静的または動的にルーティングすることができる.	L3間でルーティングすることができない.
アクセスコントロール	ホストごとにアクセスコントロールすることができる.	アクセスコントロールすることができる.	アクセスコントロールができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	サイバーセキュリティ技術を習得するうえで，まず，ネットワークの仕組みを知っていることが必要不可欠となる. この演習では，ネットワークを構成する各種スイッチや基本となるプロトコルについて座学で学習した後，実機を使いネットワークを構築する. 実際に構築することで，座学で学んだことを確認するだけでなく，ネットワークを構築できるスキルを身につけることを目標とする.
授業の進め方・方法	・ 本演習は集中講義である. ・ 座学と演習を組み合わせて実施する. ・ 演習は２名以上を１グループとして複数グループで行う.
注意点	＜成績評価＞課題に対するレポートで評価する．レポート評価を100点満点で(D-1)を評価し，6割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする. ＜オフィスアワー＞水曜日16:00 ～ 17:00，電子情報工学科棟 第2教員室. ＜先修科目・後修科目＞ 特になし ＜備考＞ ノートPCを使用するので，下記の要件を満たしていること ・ PCには有線ネットワークを1ポート以上備えていること（外付け可） ・ PCにはUSBタイプAを1ポート以上備えていること（外付け可） ・ WindowsOS の場合，ターミナルソフトがインストールされていること. ・ WindowsOS の場合，SSHクライアントソフトがインストールされていること ・ MacOS，LinuxOS の場合，screenおよびssh がインストールされていること ・ WireShark がインストールされていること

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	OSI参照モデルとは	ネットワークの層モデルにおけるそれぞれの役割を理解できる.
		2週	ネットワークの物理層	ネットワークを構築する上で必要となる，物理配線などについてこれまでの歴史と種類について説明できる.
		3週	ネットワークケーブルの作成演習	ネットワークのストレートケーブルとクロスケーブルを自作することができる.
		4週	データリンク層の役割	ネットワーク通信における通信方式とMACアドレスの役割について説明できる.
		5週	EthernetFrameのキャプチャ演習	WireSharkを利用してEthernetFrameをキャプチャして，ネットワーク上でやり取りされているL2の通信を確認することができる.
		6週	ネットワーク層の役割	IPアドレスとMACアドレスの役割について説明できる.
		7週	EthernetFrameのキャプチャ演習	WireSharkを利用してEthernetFrameをキャプチャして，ネットワーク層でやり取りされているパケットの意味を理解できる.
		8週	ARPとICMPプロトコル	ARPプロトコルの役割とICMPプロトコルの役割を説明することができる.
	2ndQ	9週	VLANとRIP	VLANの役割とRIPによるルーティング・テーブルの作成手順を説明できる.
		10週	L2スイッチとL3スイッチによるネットワークの構築演習	L2とL3のスイッチを接続し，簡単なネットワークを構築することができる.
		11週	VLANを使ったネットワークの構築演習	複数のVLANを作成し，VLAN間でルーティングし異なるVLAN間での通信を行うことができる.
		12週	静的ルーティングによる通信演習	L3間を接続して，静的なルーティングによるネットワーク間の通信を行うことができる.
		13週	動的ルーティングによる通信演習	RIPによる動的ルーティングで通信を行うことができ，通信路が不通になった場合にルーティング・テーブルが変更されることを確認できる.

		14週	サービスサーバに対するアクセス制御演習1	特定のホストからの通信の許可や拒否，特定のポートへの通信の許可や拒否などサービスサーバに対する通信を制御することができる.
		15週	サービスサーバに対するアクセス制御演習2	特定のホストからの通信の許可や拒否，特定のポートへの通信の許可や拒否などサービスサーバに対する通信を制御することができる.
		16週	確認試験	
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

	試験	平常点	合計
総合評価割合	40	60	100
確認試験	40	60	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	海外研修

科目基礎情報

科目番号	0002	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	1
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	久保田 和男		

到達目標

国内外で実施される海外研修を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成することによって，学習教育目標（F-2）と（G-1）の達成とする.

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	海外で研修等を行い，コミュニケーションを行い，主体的に活動することにより，自らのキャリアを計画し，それに向かって継続的に努力できる.	海外で研修等を行い，コミュニケーションを行い，主体的に活動できる.	海外で研修等を行ったが，コミュニケーションを行い，主体的に活動できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	英語でのコミュニケーション能力を発揮して，周囲の状況と自身の立場を照合し，自身の長所を活かすべく時宜を得た行動をする．また，技術者として，技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し，将来にわたって学習することの意義を理解し，自らのキャリアを計画し，それに向かって継続的に努力する.
授業の進め方・方法	海外企業等での見学は，主幹となる高専または高専機構が企画する見学等の研修を実習する．また，海外教育機関等での研修は，主幹となる高専または高専機構が企画する研修を実習する. （1）本科目は1～5年次において実施し，合計30時間以上240時間まで（1～8単位）とする. （2）履修受付は，随時行う. （3）成績評価は，最終学年末に行う.
注意点	＜成績評価＞ （１）評価取りまとめ担当者を各学科で1名選出する. （２）成績評価者は学科が選出する. （３）活動に対する態度・姿勢および学習到達目標の課題に対するレポートにより（F-2）と（G-1）を評価する. （４）評価は最終学年で行い，優（80%以上），良（70%以上），可（60%），不可（60%未満）とする．習得単位は30時間を1単位として積み上げた単位数とする. ＜オフィスアワー＞各担当教員の指定した時間とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	海外企業等での見学	海外企業等の見学を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告を作成できる.
		2週	海外教育機関等での研修	国外で実施される海外研修を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した内容を作成できる.
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	50	50	100
配点	0	0	0	50	50	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	情報技術基礎

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: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：　「よくわかる情報リテラシー」，岡本敏雄，技術評論社		
担当教員	佐久間 敏幸		

到達目標

基本的な情報処理手法，情報セキュリティ，その概要を理解できることを目標とする．授業内容を60%以上理解しその成果を表現できることで（C-2）の達成とする．

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	標準的な到達レベルの目安(可)
情報リテラシー（1）	コンピュータやネットワークの基本的な仕組みについて，十分良好に説明できる．	コンピュータやネットワークの基本的な仕組みについて，良好に説明できる．	コンピュータやネットワークの基本的な仕組みについて，概ね説明できる．
情報リテラシー（2）	WWWや電子メールの仕組みを理解し，情報発信を十分良好ににできる．	WWWや電子メールの仕組みを理解し，良好に情報発信ができる．	WWWや電子メールの仕組みを理解し，情報発信を概ねできる．
情報リテラシー（3）	ワープロ・表計算・プレゼンテーションソフトを工学分野で十分良好に活用できる	ワープロ・表計算・プレゼンテーションソフトを工学分野で良好に活用できる	ワープロ・表計算・プレゼンテーションソフトを工学分野で概ね活用できる
情報セキュリティー	ネットワーク上の任意の脅威を十分に理解してインシデント発生時の対応手順を説明できる。	ネットワーク上の任意の脅威への対応手順を説明できる。	ネットワーク上の脅威について少なくとも一つは説明できる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	・現代のネットワーク社会を生き抜くのに必須となる，情報リテラシーを総合的に学習すること目的とする． ・一人一台のパソコンによる実習を中心に行うことが特徴である．
授業の進め方・方法	・授業は実習を中心として行い、適宜、講義を行う． ・随時，レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること．
注意点	＜成績評価＞レポート（100%）の合計100点満点で（C-1）を評価し，6割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする． ＜オフィスアワー＞毎週水曜日14:30～15:00　この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜後修科目＞フィジカルコンピューティング，プログラミング演習(M科)，プログラミング言語Ｉ(E科)，情報処理(S科,C科) ＜備考＞授業後の復習やレポート作成に重点を置くこと．また，わからない点は質問するようにして，未解決のまま次回の授業に臨むことがないようにすること．時間外に行う実習やレポート作成が多くなるので，計画をしっかり立てること．

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，PCの基本操作，パスワード設定準備	長野高専におけるPC使用方法を理解し，PCの基本操作ができる．
		2週	Webとメール、パスワード設定	メールの設定と，その送受信ができる．
		3週	コンピューターの基礎	コンピューターの基本的な仕組みを理解する．
		4週	インターネットの仕組みとwebシステム	インターネットの仕組みを理解し，webブラウザの基本的な使用ができる．
		5週	情報の形態と収集の方法	情報の形態について理解し，PCを利用した情報収集ができる．
		6週	文書作成および演習	文書作成の位置づけ，定義，構造等を理解し、短いレポート形式の文書をWordを使用して作成できる．
		7週	文書作成および演習	文書作成の位置づけ、定義、構造等を理解し、短いレポート形式の文書をWordを使用して作成できる。
		8週	データ処理および演習	情報のデータ化と分析の基本的な位置づけ、定義を理解し、Excelを用いたデータ処理ができる。
	2ndQ	9週	データ処理および演習	情報のデータ化と分析の基本的な位置づけ、定義を理解し、Excelを用いたデータ処理ができる。
		10週	プレゼンテーションおよび演習	プレゼンテーションの方法について、基本的なフローを理解し、PowerPointを用いたプレゼンテーションができる。
		11週	プレゼンテーションおよび演習	プレゼンテーションの方法について、基本的なフローを理解し、PowerPointを用いたプレゼンテーションができる。
		12週	セキュリティと法令	情報セキュリティの基本的キーワードが理解できる。
		13週	ネットワークのセキュリティ	不正アクセス、ウィルスの脅威について理解し、その予防対策ができる。
		14週	暗号と認証	暗号や電子証明書の基本的な仕組みを理解する。
		15週	ボードゲームによるインシデントへの初動対応	インシデントに初動対応できる。
		16週		—

評価割合

	レポート	その他	合計
総合評価割合	100	0	100

配点	100	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械加工基礎実習

科目基礎情報

科目番号	0004	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	1
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	教科書：技術教育センター編集「安全の心得」		
担当教員	岡田 学		

到達目標

機械加工を行うための工具の取扱いや安全作業，機械操作に関する基礎的な技術を習得する．これらに対する取り組みや加工上の注意点について説明できることで，学習教育目標の(D-1)の達成とする．

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	機械加工における安全確保の重要性について十分理解し，安全な作業工程を考えて作業ができる．	機械加工における安全確保について理解し作業を行うことができる．	機械加工における安全について理解できていいない．
評価項目2	工作機械を使用した基本作業方法を十分に理解して作業を行うことができる．	工作機械を使用した基本作業方法を理解して基本作業ができる．	工作機械を使用した基本作業方法が理解できない．
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械加工における安全な作業方法と基礎的技術について学び，機械加工の概念を理解しつつ，機械加工学に必要な基礎的知識の習得を目的とする．
授業の進め方・方法	実習を中心とする．
注意点	＜成績評価＞実習への取り組み状況(50%)およびレポート課題(50%)の合計100点満点で(D-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，技術教育センター管理室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞なし

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	測定の基本と安全作業	各作業の基本となる安全の知識を理解し，ノギス，マイクロメータによる測定ができる．
		2週	旋盤の基礎加工1	旋盤の基本構造や切削方法を理解できる．
		3週	旋盤の基礎加工2	旋盤における適正な切削および送り条件が求められる．
		4週	旋盤の基礎加工3	旋盤による外丸削りができる．
		5週	旋盤の基礎加工4	旋盤による外丸削りができる．端面削りができる．
		6週	フライス盤の基礎加工1	フライス盤の基本構造や切削方法を理解できる．
		7週	フライス盤の基礎加工2	正面フライスによる面加工ができる．
		8週	フライス盤の基礎加工3	エンドミルによる溝加工ができる．
	2ndQ	9週	フライス盤の基礎加工4	エンドミルによる側面加工ができる．
		10週	手仕上げ1	手仕上げの安全作業と基本作業が理解できる．
		11週	手仕上げ2	基本的な手仕上げ作業ができる．また，
		12週	板金の基本作業1	板金における安全作業と基本作業が理解できる．
		13週	板金の基本作業2	板金機器を使用し，切断，曲げ加工ができる．
		14週	ボール盤作業の基本作業1	ボール盤の安全な作業方法と基本作業が理解できる．
		15週	ボール盤作業の基本作業2	ドリルを用いた穴あけ作業ができる．
		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						
	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	50	50	0	100
配点	0	0	50	50	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械工学概論

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	機械工学科	対象学年	1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布資料		
担当教員	羽田 喜昭,長坂 明彦,渡辺 昌俊,岡田 学,北山 光也,宮下 大輔,宮崎 忠,小林 裕介,柳澤 憲史,相馬 顕子		

到達目標

ものづくり実習において自分の製作したロボットについてまとめ，レポートを提出すること，また機械工学に関する課題について自分の意見をまとめ，レポートを提出することで学習教育目標（D-1）の達成とする.

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	ものづくり実習において自分の製作したロボットについて詳しく説明できる.	ものづくり実習において自分の製作したロボットについて説明できる.	ものづくり実習において自分の製作したロボットについて説明できない.
評価項目2	機械工学に関する与えられた課題について自分の意見を詳しく説明できる.	機械工学に関する与えられた課題について自分の意見を説明できる.	機械工学に関する与えられた課題について自分の意見を説明できない.
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械工学科ではどのようなことを学ぶのかを理解し，5年間の学習目標を理解できるようにする．各教員の担当専門分野の講義，また決められたテーマに沿ったものづくりの基礎実習を行う.
授業の進め方・方法	・授業方法は実習と講義に分かれ，それぞれ課題を出す.
注意点	＜成績評価＞ものづくり基礎実習のレポート，機械工学に関する課題の合計100点満点で(D-1)を評価し，6割以上の達成で合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟　各教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞後修科目は機械設計製図Ⅰ，機構学，工作実習Ⅰ，材料工学，材料力学，工業力学となる. ＜備考＞ものづくりの基礎実習においては，クラスを班分けする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	機械工学概論ガイダンス	機械工学科の専門科目の概要が理解できる.
		2週	ものづくり基礎実習－ガイダンス、班分け	ものづくり基礎実習の目標を理解できる.
		3週	ものづくり基礎実習－設計1	自分のアイディアについて説明できる.
		4週	ものづくり基礎実習－設計2	自分のアイディアについて説明できる.
		5週	ものづくり基礎実習－設計3	自分のアイディアについて説明できる.
		6週	ものづくり基礎実習－組立・改善1	開発時に発生した問題に対して対処できる.
		7週	ものづくり基礎実習－組立・改善2	開発時に発生した問題に対して対処できる.
		8週	ものづくり基礎実習－組立・改善3	開発時に発生した問題に対して対処できる.
	2ndQ	9週	ものづくり基礎実習－製品評価会（競技会）1	成果をまとめ，報告書を作成できる.
		10週	ものづくり基礎実習－製品評価会（競技会）2	成果をまとめ，報告書を作成できる.
		11週	・機構と塑性加工 ・力と運動，計測と加工	・機構と塑性加工について説明できる. ・力と運動の関係を説明できる．工業製品の計測と製作・加工の幾つかの例について理解できる.
		12週	・流れによる摩擦抵抗とその減らし方 ・身近な伝熱について	・身の回りの流れの形態と摩擦抵抗，その低減手法について理解できる. ・熱移動について簡単に説明できる.
		13週	・材料に働く力と抵抗力及び変形 ・メカトロニクスについて	・構造物に生じる抵抗力と変形が説明できる. ・センサと機械との連携について説明できる.
		14週	・製品とシミュレーションの融合 ・材料の機械的特性	・ものづくりにおけるシミュレーションの役割を説明できる. ・材料の特性について説明できる.
		15週	・身の回りの摩擦について ・さまざまな振動現象	・身の回りの摩擦について説明できる. ・振動が引き起こす問題について説明できる.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	100	0	100
配点	0	0	0	100	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械工作学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0006	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	機械工学科	対象学年	1
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：湯本誠治他「基本機械工作(Ⅰ)」「基本機械工作(Ⅱ)」，日刊工業新聞社，嵯峨常生他「新版　機械実習1」「新版　機械実習2」，実教出版，参考書：「モノづくり解体新書」，日刊工業新聞社		
担当教員	長坂 明彦,柳澤 憲史		

到達目標

鋳造，溶接，切削加工，砥粒加工の基礎的事項を理解し説明できる．また目的に応じて加工法を列挙し，それぞれの長所，短所を説明でき，適する加工法を選ぶことができること．これらの内容を満足することで，学習教育目標の（D-1）の達成とする．

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	切削および砥粒加工の応用問題ができる.	切削および砥粒加工について説明ができる.	切削および砥粒加工について説明ができない.
評価項目2	鋳造および溶接の応用問題ができる.	鋳造および溶接について説明ができる.	鋳造および溶接について説明ができない.
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械材料を目的の形状にするための機械加工法に関する基礎的な知識と工作機械や工具の特長を学ぶ．また，機械加工の概念をつかみ応用力を養う．本科目では，２年次から行われる工作実習に関連する加工法を中心に学ぶ
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とする.
注意点	＜成績評価＞達成度評価(90%)，レポートおよび演習(10%)の合計100点満点で(D-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする. ＜オフィスアワー＞水曜日の放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟1F 教員室．ただし，出張や会議などで不在の場合がある. ＜先修科目・後修科目＞後修科目は工作実習I，工作実習II，機械工作学IIとなる. ＜備考＞身近な製品の「ものづくり」を意識して受講すること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	機械工作法概略	機械工作学Iで学習する内容を説明できる
		2週	長さの測定	ノギスおよびマイクロメータの各部名称が説明できる.
		3週	切削加工　工作機械の運動	切削加工の原理，切削工具，工作機械の運動を説明できる.
		4週	切削条件　旋盤の切削条件	切削速度，送り量，切込みなどの切削条件を選定できる.
		5週	切削加工　旋盤工具	バイトの種類と各部の名称、旋盤の種類と構造を説明できる.
		6週	切削加工　ドリル	ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる.
		7週	切削加工　ボール盤	ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる.
		8週	前期中間達成度試験	
	2ndQ	9週	切削加工　フライス工具	フライスの種類と各部の名称、フライス盤の種類と構造を説明できる,
		10週	切削加工　フライス削り	上向き削りと下向き削りの特徴を説明できる.
		11週	切削加工　フライス盤の切削条件	フライス盤の切削条件を説明できる.
		12週	研削加工　研削方式	研削加工の原理，円筒研削と平面研削の研削方式を説明できる.
		13週	砥粒加工　研削砥石　砥石の三要素	砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる.
		14週	ホーニング，超仕上げ，ラッピング	ホーニング，超仕上げ，ラッピングなどの研削加工を説明できる,
		15週	NC加工	NC言語を説明できる.
		16週	前期期末達成度試験	
後期	3rdQ	1週	鋳造　日常生活品と鋳物	社会における鋳造品の役割と重要性を説明できる.
		2週	鋳造　模型方案	模型方案について説明できる.
		3週	鋳造　鋳造方案	鋳造方案について説明できる.
		4週	鋳造　鋳型の種類	鋳型の種類を説明できる.
		5週	鋳造　鋳型材料	鋳型材料について説明できる.
		6週	鋳造　鋳型造型	鋳型の造型方法について説明できる.
		7週	鋳造　鋳物材料の溶解	鋳物材料の溶解方法について説明できる.
		8週	後期中間達成度試験	.
	4thQ	9週	鋳造　鋳造後の処理および検査，達成度評価	鋳造後の処理や仕上げ，また検査方法について説明できる.
		10週	溶接　溶接の概要	溶接について概説できる.
		11週	溶接　アーク溶接	被覆アーク溶接，TIG溶接について説明できる.

		12週	溶接　ガス溶接	ガス溶接の特徴について説明できる.
		13週	溶接　抵抗溶接	点溶接・縫合せ溶接の特徴について説明できる.
		14週	溶接　ろう付け	ろう付けの特徴について説明できる.
		15週	溶接　各種材料の溶接，達成度評価	溶接部の性質や各種材料の溶接について説明できる.
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他				合計
総合評価割合	90	0	0	10	0	0	0	0	100
配点	90	0	0	10	0	0	0	0	100

長野工業高等専門学校	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	0007	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: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：林洋次監修「機械製図」実教出版		
担当教員	相馬 顕子		

到達目標

機械製図の基礎として，製図用具の使い方，文字・線・図形の描き方，製作図や図形の表し方及び寸法記入法が習得されていることで学習・教育目標（D-1）の達成とする.

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	JISで規格された文字が書ける.	JISで規格された文字のルールを説明できる.	JISで規格された文字のルールを説明できない.
評価項目2	JISで規格された各種の線を区別して描ける.	JISで各種の線の意味が説明できる.	JISで各種の線の意味が説明できない.
評価項目3	楕円，インボリュート曲線が描ける.	楕円，インボリュート曲線の書き方を説明できる.	楕円，インボリュート曲線の書き方を説明できない.
評価項目4	正しい投影図と立体図が描ける.	投影図と立体図の意味を説明できる.	投影図や立体図の意味を説明できない.
評価項目5	適切な図形の表し方を判断できる.	図形の表し方を説明できる.	図形の表し方を説明できない.
評価項目6	JISで規格された寸法記入ができる.	寸法記入法のルールを説明できる.	寸法記入法のルールを説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	製図通則および機械製図に関する規格を理解し，主として部品単体の図面を正しく読み，図を描く能力を身につける.
授業の進め方・方法	課題についての説明を行った後，課題を書く．締め切りに間に合うよう課題を提出すること.
注意点	＜成績評価＞提出された課題で学習・教育目標（D-1）を評価する．課題は合計100点満点とし，60点以上を取得したものをこの科目の合格者とする. ＜オフィスアワー＞授業日の放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟1F 相馬教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械工学概論，後修科目は機械設計製図IIとなる. ＜備考＞入学時に購入する製図道具を持参すること．自分で文房具店等で購入する場合はクラスメイトの製図道具を参考に道具を揃えること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	機械製図と規格と製図用具の使い方	機械製図の内容を理解し，製図用具を使うことができる.
		2週	文字と線および基礎的な図形の書き方	文字，線及び図形が描ける.
		3週	投影図の描き方	正しい投影図が描ける.
		4週	立体的な図示法と展開図の描き方	正しい立体図が描ける.
		5週	文字の書き方1	JIS 機械の文字が書ける.
		6週	文字の書き方2	JIS 機械の文字が書ける.
		7週	線の書き方1	各種の線を区別して描ける.
		8週	線の書き方2	各種の線を区別して描ける.
	4thQ	9週	曲線の描き方1	楕円，インボリュート曲線が描ける.
		10週	曲線の描き方2	楕円，インボリュート曲線が描ける.
		11週	製作図のあらまし	製作図の表し方を説明できる.
		12週	図形の表し方	図形の表し方を説明できる.
		13週	寸法記入法1	正しく寸法記入ができる.
		14週	寸法記入法2	正しく寸法記入ができる.
		15週	理解度の確認	学習した知識を用いて指定された図面を描くことができる.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	課題	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	100	0	100
配点	0	0	0	100	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	特別学修（専門科目）

科目基礎情報

科目番号	0008	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	1
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	久保田 和男		

到達目標

学修した内容をもとに，専門科目に関する各種資格を取得する.

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	各資格試験で所定の資格を取得し，高いレベルがあると認められた.	各資格試験で所定の資格を取得し，標準的なレベルがあると認められた.	各資格試験受けたが所定の資格を取得できなかった.

学科の到達目標項目との関係

産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	各資格試験で所定の資格を取得した場合に単位を認める．進級・卒業の単位と認める単位数は，学科によって異なる.
授業の進め方・方法	別途定めた資格試験を受験する．合格した場合，単位修得申請を行う.
注意点	＜成績評価＞ 資格試験に合格することにより，該当する資格の科目が「優」となる. ＜担当教員＞ 各学科の科目担当教員とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	別途定める.	
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	100	100
配点	0	0	0	0	100	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	キャリア演習

科目基礎情報

科目番号	0009	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	1
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	久保田 和男		

到達目標

様々な経験者からの講演と企業の見学を通じて技術者に必要な態度・志向性（人間力）である主体性・自己管理力・責任感・チームワーク力・リーダーシップ・倫理観・未来志向性等の必要性を理解することによって，学習教育目標（E-2）と（G-1）の達成とする.

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	企業・現場見学と実習またはキャリア講習会に参加して，レポート等を提出し，社会の状況を理解できる	企業・現場見学と実習またはキャリア講習会に参加して，レポート等を提出できる	企業・現場見学と実習またはキャリア講習会に参加したが，レポート等を提出できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	技術者として，幅広い人間性と問題解決能力，社会貢献などの必要性を理解でき，生きる喜びや誇りを実感し，知恵や感性，チャレンジ精神などを駆使して実践的な活動を理解する．また，社会に対して有益な価値を提供するために存在し，社会の期待に十分応えるに存在の価値を理解でき，企業人としても生きて行く自分を意識し，継続的な自己研鑽や学習が必要であることを理解する. 学んだ専門分野・一般科目の知識・教養が，企業および社会でどのように活用されるかを理解し，技術者としての汎用的技能を身につける.
授業の進め方・方法	企業・現場見学と実習またはキャリア講習会に参加して，レポート等を提出する. （1）本科目は1～5年次において実施し，合計30時間以上240時間まで（1～8単位）とする. （2）履修受付は，随時行う. （3）成績評価は，最終学年末に行う.
注意点	＜成績評価＞ （１）評価取りまとめ担当者を各学科で1名選出する. （２）成績評価者は学科が選出する. （３）授業の態度・姿勢および学習到達目標の課題に対するレポートにより（E-2）と（G-1）を評価する. （４）評価は最終学年で行い，優（80%以上），良（70%以上），可（60%），不可（60%未満）とする．習得単位は30時間を1単位として積み上げた単位数とする. ＜オフィスアワー＞各担当教員の指定した時間とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	企業・現場見学と実習	企業または現場を見学あるいは実習等を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		2週	企業・官公庁の企業人・社会人による講演会	各学科または地域共同テクノセンターの講演会等に参加し，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成を作成できる.
		3週	卒業生による講演会	各学科または学年会の講講演会等に参加し，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		4週	キャリアコンサルタントによる講演会または研修会	教務委員会および学生支援委員会の講演会等に参加し，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		5週	その他	上記内容に準ずる活動に参加し，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	50	50	100
配点	0	0	0	50	50	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	キャリアデザイン

科目基礎情報

科目番号	0010	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	1
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	久保田 和男		

到達目標

学校行事・各種イベントまたは研修に参加して，到達目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できることによって，学習教育目標（E-2）と（G-1）の達成とする.

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	各種イベント等に参加し，汎用的技能，態度・志向性に関する能力が身につく	各種イベント等の企画に参加し，報告書が作成できる	各種イベント等に参加したが，報告書が作成できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	体験入学，産業フェアの展示・体験，各種イベント，出前講座・公開講座，および各種講演会・講習会の立案と実施および社会貢献ほかにおいて，汎用的技能，態度・志向性に関する能力を身につける.
授業の進め方・方法	学校行事・各種イベントまたは研修に参加して，レポート等を提出する. （1）本科目は1～5年次において実施し，合計30時間以上240時間まで（1～8単位）とする. （2）履修受付は，随時行う. （3）成績評価は，最終学年末に行う.
注意点	＜成績評価＞ （１）評価取りまとめ担当者を各学科で1名選出する. （２）成績評価者は学科が選出する. （３）授業の態度・姿勢および学習到達目標の課題に対するレポートにより評価する. （４）評価は最終学年で行い，優（80%以上），良（70%以上），可（60%），不可（60%未満）とする．習得単位は30時間を1単位として積み上げた単位数とする. ＜オフィスアワー＞各担当教員の指定した時間とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	体験入学への参画	体験入学での準備，指導を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		2週	産業フェア展示・体験への参画	産業フェアの準備，指導を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		3週	各種イベントへの参画	各種イベントの準備，指導を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		4週	出前授業・公開講座への参画	出前授業・公開講座の準備，指導を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		5週	各種講演会・講習会の参加，立案と実施	各種講演会・講習会の参加，立案と実施を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		6週	地域連携活動への参画	地域連携活動への参画を通じて，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		7週	地域貢献	地域貢献を行い，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
		8週	その他	上記内容に準ずる活動に参加し，到達すべき目標に関して理解した内容および自らの考えを記述した報告書を作成できる.
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	50	50	100
配点	0	0	0	50	50	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機構学

科目基礎情報

科目番号	0011	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	機械工学科	対象学年	2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：森田鈞「機構学」サイエンス社，参考書：稲田重男・森田鈞「機構学演習」学献社，森田鈞「機構学」実教出版，配布プリント		
担当教員	長坂 明彦		

到達目標

機械工学の基本として，歯車，リンク装置およびカム装置について説明でき，歯車の基礎を中心に習得する．これらのプロセスを示すことができることで，学習・教育目標(D-1)の達成とする．

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	歯車，リンクの応用問題ができる．	歯車，リンクについて説明ができる．	歯車，リンクについて説明ができない．
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	複雑な運動をする機械も，これを分解・観察すると，歯車の組合せ，クランクとピストンのような機構の集りである．このような機械を構成している基礎的な機構と運動について学習し，創造的思考における素養をつける．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とする．
注意点	＜成績評価＞達成度評価等（80%）およびレポート等（20%）の合計 100 点満点で(D-1)を評価し，合計の 6 割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする． ＜オフィスアワー＞水曜日の16：00～17：00，機械工学科棟1F 長坂教員室．ただし，出張等で不在の場合がある． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械工学概論，後修科目は設計工学Ｉとなる． ＜備考＞三角関数等が理解できていることが特に重要である．各回の講義内容を整理・復習し，理解を確実にすることが大切である．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	機械と機構，機構に関する用語	機構，機素，対偶および連鎖を説明できる．
		2週	連鎖と機構	連鎖の置換えを説明できる．
		3週	リンク装置	リンク装置の機構を理解し，その運動を説明できる．
		4週	瞬間中心，3 瞬間中心の定理	瞬間中心と3 瞬間中心の定理を説明できる．
		5週	機構における瞬間中心	瞬間中心とその数を求めることができる．
		6週	機構における分速度	分解法で作図し，速度を求めることができる．
		7週	機構における相対速度	2 点間の相対速度の方向は2 点を結ぶ線に垂直であることを説明できる．
		8週	前期中間達成度試験	
	2ndQ	9週	加速度・角加速度	往復スライダクランク機構の加速度を説明できる．
		10週	機構における加速度	代表的なリンク装置の変位，速度，加速度を求めることができる．
		11週	歯車歯形としての条件	歯車の種類，各部の名称，歯形曲線，歯の大きさの表し方を説明できる．
		12週	歯車に関する用語と記号	歯車の種類，各部の名称，歯形曲線，歯の大きさの表し方を説明できる．
		13週	円のインボリュート	歯車の種類，各部の名称，歯形曲線，歯の大きさの表し方を説明できる．
		14週	カム線図とカムの輪郭	カム装置の機構を理解し，その運動を説明できる．
		15週	基礎曲線とカム線図	主な基礎曲線のカム線図を求めることができる．
		16週	前期期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	100
配点	80	0	0	20	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	基礎工学演習

科目基礎情報

科目番号	0012	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: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリントを配布．特に指定はしないが，1，2年次で使用した数学の教科書やノートを用意しておくと参考になる．		
担当教員	小林 裕介		

到達目標

三角関数や方程式，微分についてしっかりと理解し，また基礎的な公式を覚えている．式の変形やグラフを描くことができる．これらのことを応用して計算を行えることで教育目標の（C-1)の達成とする．

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	三角関数の定理，公式を理解し，応用問題を解くことができる．	三角関数の定理，公式を理解し，問題を解くことができる．	三角関数の定理，公式を理解し，問題を解くことができない．
評価項目2	微分の公式，解法を理解し，応用問題を解くことができる．	微分の公式，解法を理解し，問題を解くことができる．	微分の公式，解法を理解し，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	材料力学，工業力学などの力学系専門科目の基礎となる数学について，習熟する．
授業の進め方・方法	講義による説明の後，プリントを配布する．その回答を次の授業時に黒板にて解いてもらう，解答について適宜説明を行う．
注意点	＜成績評価＞定期試験（70%），課題（30%）の合計100点で（C-1）を評価し，合計の6割以上を獲得したものをこの科目の合格者とする． とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟1F 小林教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は基礎数学A，基礎数学B，基礎数学演習，後修科目は数値計算法となる． ＜備考＞これまでに学んだ数学について，しっかりと理解をしていること．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	関数の計算	関数や方程式を解くことができる．
		2週	三角関数の基礎計算とグラフ	三角関数に関する基礎的な計算を行え，グラフを描ける．
		3週	三角関数の定理，公式	加法定理や余弦定理などの公式，定理を使って計算を解くことができる．
		4週	三角関数の定理，公式	加法定理や余弦定理などの公式，定理を使って計算を解くことができる．
		5週	三角関数の応用	三角関数を用いて分力などの計算を解くことができる．
		6週	三角関数の応用	三角関数を用いて分力などの計算を解くことができる．
		7週	後期中間達成度試験	
		8週	微分	微分を理解し計算できる．
	4thQ	9週	微分	微分を理解し計算できる．
		10週	微分	微分を理解し計算できる．
		11週	導関数の応用	増減表を元にグラフを描くことができる．
		12週	導関数の応用	増減表を元にグラフを描くことができる．
		13週	速度・加速度	微分を用いて速度，加速度を求められる．
		14週	速度・加速度	微分を用いて速度，加速度を求められる．
		15週	微分の応用	微分を用いて物理，専門科目に関連する問題を解くことができる．
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	100
配点	70	0	0	0	30	100

長野工業高等専門学校	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	0013	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: 2
開設学科	機械工学科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：林洋次監修「機械製図」実教出版		
担当教員	渡辺 昌俊		

到達目標

代表的な機械要素の表し方，それを通じて三角法での機械製図の描き方を学ぶ．さらに，簡単な機械製品を図面化することができる．7回の製作図を提出することで，学習・教育目標（D-1）の達成とする．

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	製図規範に則って，その意味を理解した上で各課題となる製作図を描ける．	製図規範に則って，各課題となる製作図を描ける．	製図規範に則って，各課題となる製作図を描けない．
評価項目2	各課題に対して決められた期日に対して余裕を持って課題を描ける．	各課題に対して決められた期日で課題を描ける．	各課題に対して決められた期日で課題を描けない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	前期は部品単体の図面を正しく読み，図を描く能力を身につける．後期は代表的な機械要素についてその役割を理解し，製図としての描き方を習得する．簡単な設計も試みる．
授業の進め方・方法	課題についての説明を行った後，課題を書く．締め切りに間に合うよう課題を提出すること．また，全ての課題を提出すること．
注意点	＜成績評価＞与えられた課題に対して提出された図面の内容（80%）とし，課題の提出状況と製図手法（20%）を考慮して100点満点で評価する．6割以上を獲得したものをこの科目の合格者とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，担当教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械設計製図Ⅰ，後修科目は機械設計製図IIIとなる． ＜備考＞1年生で学んだ製図手法を理解しておくこと．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	部品製図についての導入，説明	基本的な製図の書き方，規格等を復習し，部品図を描ける．
		2週	支持台の製作図	支持台の図面を描き，部品図の描き方を習得し，描ける．
		3週	支持台の製作図	支持台の図面を描き，部品図の描き方を習得し，描ける．
		4週	支持台の製作図	支持台の図面を描き，部品図の描き方を習得し，描ける．
		5週	軸受フタの製作図	軸受フタを描き，断面図による図示方法を実践，習得し，描ける．
		6週	軸受フタの製作図	軸受フタを描き，断面図による図示方法を実践，習得し，描ける．
		7週	軸受フタの製作図	軸受フタを描き，断面図による図示方法を実践，習得し，描ける．
		8週	軸受について	公差，表面形状を理解し，その図示法を知り描ける．
	2ndQ	9週	軸受の製作図	軸受を描き，複数平面での断面図による図示を実践，習得し，描ける．
		10週	軸受の製作図	軸受を描き，複数平面での断面図による図示を実践，習得し，描ける．
		11週	軸受の製作図	軸受を描き，複数平面での断面図による図示を実践，習得し，描ける．
		12週	軸受の製作図	軸受を描き，複数平面での断面図による図示を実践，習得し，描ける．
		13週	やり形片口スパナの製作図	やり形片口スパナを描き，テーパ形状，複雑な形状の図面を描ける．
		14週	やり形片口スパナの製作図	やり形片口スパナを描き，テーパ形状，複雑な形状の図面を描ける．
		15週	やり形片口スパナの製作図	やり形片口スパナを描き，テーパ形状，複雑な形状の図面を描ける．
		16週		
後期	3rdQ	1週	やり形片口スパナの製作図	やり形片口スパナを描き，テーパ形状，複雑な形状の図面を描ける．
		2週	ねじ，ボルト，ナットについて	ねじの種類，図示法を理解する．さらにボルト，ナット，小ねじの種類と規格，図示方法を理解し，描ける．
		3週	ボルト・ナット，小ねじの製作図	六角ボルトなど，ねじ部分を持つものについて三角法で図面を描き，ボルトナットなどの表し方を習得し，描ける．
		4週	ボルト・ナット，小ねじの製作図	六角ボルトなど，ねじ部分を持つものについて三角法で図面を描き，ボルトナットなどの表し方を習得し，描ける．

		5週	ボルト・ナット，小ねじの製作図	六角ボルトなど，ねじ部分を持つものについて三角法で図面を描き，ボルトナットなどの表し方を習得し，描ける．
		6週	ボルト・ナット，小ねじの製作図	六角ボルトなど，ねじ部分を持つものについて三角法で図面を描き，ボルトナットなどの表し方を習得し，描ける．
		7週	軸と軸継手，軸受について	軸およびそれに関連したキー，キー溝，フランジ形軸継手などについて，その規格と図示方法を知り，描ける．
		8週	フランジ形たわみ軸継手の製作図	フランジ形たわみ軸継手を与えられた条件下で例題に従い描くことができる．
	4thQ	9週	フランジ形たわみ軸継手の製作図	フランジ形たわみ軸継手を与えられた条件下で例題に従い描くことができる．
		10週	フランジ形たわみ軸継手の製作図	フランジ形たわみ軸継手を与えられた条件下で例題に従い描くことができる．
		11週	フランジ形たわみ軸継手の製作図	フランジ形たわみ軸継手を与えられた条件下で例題に従い描くことができる．
		12週	歯車について	特に平歯車の描き方，各部の寸法を決められる．
		13週	平歯車の製作図	各自異なったモジュールと歯数により各部の寸法を決めることができる．それをもとに製作図が描ける．
		14週	平歯車の製作図	各自異なったモジュールと歯数により各部の寸法を決めることができる．それをもとに製作図が描ける．
		15週	平歯車の製作図	各自異なったモジュールと歯数により各部の寸法を決めることができる．それをもとに製作図が描ける．
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	課題図面	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	100	0	100
配点	0	0	0	100	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工作実習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0014	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: 4
開設学科	機械工学科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	嵯峨常生ほか「機械実習１」「機械実習２」実教出版，配布資料（安全のこころえなど）		
担当教員	宮下 大輔		

到達目標

安全を最優先とし，工作機械等による加工方法の知識を得ると共に基礎的な操作技能を習得する。これらを学ぶことで、学習･教育目標(D-1)の達成とする.

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	各種工作機械の操作方法を十分理解し，使用できる.	各種工作機械の操作方法を理解し，使用できる.	各種工作機械の操作方法を理解できない.
評価項目2	工具の取扱い方法を十分理解し，使用できる.	工具の取扱い方法を理解し，使用できる.	工具の取扱い方法を理解できない.
評価項目3	安全に配慮した実習が十分できる.	安全に配慮した実習ができる.	安全に配慮した実習ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工作機械等による加工方法の知識と技術の修得を目的とする．そのため，各種工作機械の操作方法，および工具の取扱い等の実習を行う．また，生産現場における安全の確保は大切なので，特に２年次は安全作業，加工法の基礎を重視する.
授業の進め方・方法	・各テーマ毎に課題を出す. ・実習服，帽子，また必要に応じて保護メガネ，防塵マスク等を着用すること.
注意点	＜成績評価＞実技とレポートの合計 100 点満点で(D-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする．ただし，レポートは全て提出されて評価の対象となる. ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟2階　宮下教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械工学概論，機械工作学Ⅰ，後修科目は工作実習Ⅱとなる. ＜備考＞授業計画における授業内容には週をまたいで行うものもある．また，レポートの提出が遅れないよう，余裕を持って取り組むこと.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実習における安全作業	絶えず安全を意識して実習を行える.
		2週	CAMに向けてのCAD操作1	簡単な図形をCADで描くことができる.
		3週	CAMに向けてのCAD操作2	CAMを用いた簡単な加工ができる.
		4週	ボール盤の安全・基本作業1－けがき・穴あけ・ねじ切り	卓上ボール盤による穴あけを理解し，けがき・穴あけ・ねじ立てができる.
		5週	ボール盤の安全・基本作業2－けがき・穴あけ・ねじ切り	卓上ボール盤による穴あけを理解し，けがき・穴あけ・ねじ立てができる.
		6週	ボール盤の安全・基本作業3－けがき・穴あけ・ねじ切り・各種座ぐり	卓上ボール盤・タッピングボール盤・ラジアルボール盤による各種穴加工ができる.
		7週	鋳造の安全・基本作業1－鋳型製作・溶解・鋳込み1	鋳型の特徴を理解し，生型による鋳型の製作及び溶解・鋳込みができる.
		8週	鋳造の安全・基本作業2－鋳型製作・溶解・鋳込み2	鋳型の特徴を理解し，生型による鋳型の製作及び溶解・鋳込みができる.
	2ndQ	9週	鋳造の安全・基本作業3－CO2型（中子製作）	CO2型と中子の特徴を理解し、中子の製作ができる.
		10週	溶接の安全・基本作業1－概要説明	溶接の安全・基本作業の概要について理解できる.
		11週	溶接の安全・基本作業2－被覆アーク溶接，炭酸ガスアーク溶接1	アーク溶接装置を操作し，金属の接合と加工ができる.
		12週	溶接の安全・基本作業3－被覆アーク溶接，炭酸ガスアーク溶接2	アーク溶接装置を操作し，金属の接合と加工ができる.
		13週	溶接の安全・基本作業4－ガス溶接，ガス切断1	ガス溶接装置を操作し，金属の接合と加工ができる.
		14週	溶接の安全・基本作業5－ガス溶接，ガス切断2	ガス溶接装置を操作し，金属の接合と加工ができる.
		15週	溶接の安全・基本作業6－電気抵抗溶接，板金	電気抵抗溶接等により，金属の接合と加工ができる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	手仕上げの安全・基本作業1－やすり掛け１	適したやすりを選択でき，平面度の出し方を理解して作業できる.
		2週	手仕上げの安全・基本作業2－やすり掛け２，キサゲ	平行度の出し方を理解して作業できる．キサゲによる平面度の出し方を理解して作業できる.
		3週	手仕上げの安全・基本作業3－組み立て調整，各種切断機の使い方	やすりとキサゲによる組み立て調整ができる．材料に適する切断機を選び，切断ができる.
		4週	旋盤の安全・基本作業1－概要説明, 外丸削り，端面削り1	旋盤への工作物の着脱ができ，外丸削り，端面削りができる.
		5週	旋盤の安全・基本作業2－概要説明, 外丸削り，端面削り2	旋盤への工作物の着脱ができ，外丸削り，端面削りができる.
		6週	旋盤の安全・基本作業3－溝加工，段加工，テーパ削り1	溝加工，段加工，テーパ削りができる.
		7週	旋盤の安全・基本作業4－溝加工，段加工，テーパ削り2	溝加工，段加工，テーパ削りができる.

		8週	旋盤の安全・基本作業5－ねじ切り，穴ぐり1	ねじ切り，穴ぐりができる.
	4thQ	9週	旋盤の安全・基本作業6－ねじ切り，穴ぐり2	ねじ切り，穴ぐりができる.
		10週	平面研削盤の安全・基本作業，測定の基礎1－概要説明	平面研削盤の安全・基本作業，測定の基礎の概要について理解できる.
		11週	平面研削盤の安全・基本作業，測定の基礎2－平面研削	平面研削盤を用いて，鋼材の平面研削加工ができる.
		12週	平面研削盤の安全・基本作業，測定の基礎3－直接測定，比較測定	各種測定具の正しい使い方を理解して作業できる.
		13週	フライス盤の安全・基本作業１	使用設備，付属設備を理解できる．使用する工具を理解できる．バイス，工具をセットして作業の準備ができる.
		14週	フライス盤の安全・基本作業２	軟鋼を正面フライスにより面加工することができる.
		15週	フライス盤の安全・基本作業３	軟鋼をエンドミルにより溝加工できる．測定具を用いて図面で指示された寸法に加工できる.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	実技とレポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	100	0	100
配点	0	0	0	100	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工業力学

科目基礎情報

科目番号	0117	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	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：吉村靖夫, 米内山誠 「工業力学」 コロナ社		
担当教員	岡田 学		

到達目標

力やモーメントの釣り合いを求めることができること．並進や回転運動する物体の運動方 程式を立て，解くことができること．運動量，仕事やエネルギを求めることができること ．これらの内容を満足することで，学習・教育目標の（D-1）の達成とする．

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
小テスト	正しく解答して提出できる	解答して提出できる	解答して提出できない
定期試験	出題内容に対して正解を求めることができる	出題内容に対して正しい解法を示すことができる	出題内容に対して正しい解法を示すことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	力のつりあいや物体の重心，力と運動の関係についての基礎を学ぶ．次に運動量と力積， 仕事とエネルギの関係などについて学び，質量のある物体の運動について理解を深めると 共に，機械の働きの力学的な基礎知識を習得する．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，毎回の授業の最後に小テストを行う．
注意点	＜成績評価＞4回の定期試験（80%）と毎回の授業中に行う小テスト（20%）の合計100 点満点で （D-1）を評価し，合計の6 割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする．ただし，各 定期試験の重みは同じとする． ＜オフィスアワー＞基本的には毎週火曜日16:00～17:00，機械工学科3F 計測準備室． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械工学概論，後修科目は流体工学，熱力学，設計工学Ｉ，機械力学Ｉとなる． ＜備考＞物理学及び数学，特にベクトル，三角関数，微分・積分の基礎が必要になる．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	力とベクトル，１点に働く力の合成と分解	力をベクトルで表すことができる．１点に働く力の合成と分解ができる．
		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点に働く力のつりあい，力のモーメント	１点に働く力のつりあいを求めることができる．力のモーメントが理解できる．
		4週	着力点の異なる力の合成，偶力	着力点の異なる力の合成ができる．偶力を理解できる．
		5週	着力点の異なる力の釣合い	着力点の異なる力の釣合いを求めることができる．
		6週	トラス	トラスにおける力のつりあいを求めることができる．
		7週	重心	物体の重心を求めることができる．
		8週	回転体の表面積と体積	回転体の表面積と体積を求めることができる．
	2ndQ	9週	静摩擦，動摩擦	静摩擦，動摩擦が理解できる．
		10週	摩擦角，転がり摩擦	摩擦角，転がり摩擦が理解できる．
		11週	おもな機械要素における摩擦	くさび、ねじ等のおもな機械要素における摩擦が理解できる．
		12週	並進運動の変位，速度，加速度	並進運動の変位，速度，加速度が理解できる．
		13週	接線加速度と法線加速度	接線加速度と法線加速度が理解できる．
		14週	放物運動，回転運動	放物運動，回転運動が理化できる．
		15週	円運動， 相対運動	円運動， 相対運動が理解できる．
		16週		
後期	3rdQ	1週	ニュートンの運動の法則	ニュートンの運動の法則を理解できる．
		2週	慣性力、向心力、遠心力	慣性力、向心力、遠心力を理解できる．
		3週	角運動方程式と慣性モーメント	角運動方程式と慣性モーメントを理解できる．
		4週	慣性モーメントの平衡軸の定理、直行軸の定理	慣性モーメントの平衡軸の定理、直行軸の定理を理解できる．
		5週	物体の平面運動	並進と回転を併せた運動について理解できる．
		6週	運動量と力積、運動量保存の法則	運動量と力積、運動量保存の法則について理解できる．
		7週	角運動量と力積のモーメント，角運動量保存の法則	角運動量と力積のモーメント，角運動量保存の法則について理解できる．
		8週	向心衝突，心向き斜め衝突、偏心衝突	向心衝突，心向き斜め衝突、偏心衝突について理解できる．
	4thQ	9週	打撃の中心、流体の圧力、ジェットエンジン	打撃の中心、流体の圧力、ジェットエンジン等の推力について理解できる．
		10週	仕事	仕事について理解できる．
		11週	動力	動力について理解できる．
		12週	エネルギ、エネルギ保存の法則	エネルギ、エネルギ保存の法則について理解できる．
		13週	単振動	単振動について理解できる．
		14週	減衰が無い１自由度自由振動	減衰が無い１自由度自由振動について理解できる．
		15週	減衰がある１自由度自由振動	減衰がある１自由度自由振動について理解できる．

		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	100
配点	80	20	0	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料力学

科目基礎情報

科目番号	0118	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	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：尾田他「材料力学基礎編第2版」，森北出版		
担当教員	北山 光也		

到達目標

材料力学の基礎的知識（応力，ひずみ等）を説明できること．材料力学の基礎的問題（引張・圧縮問題，曲げ問題）に対して解答までのプロセスを示すことができること．これらの内容を満足することで，学習・教育目標（D-1）の達成とする．

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	材料力学の基礎的知識（応力，ひずみ等）について，正しく説明できる．	材料力学の基礎的知識（応力，ひずみ等）について説明できる．	材料力学の基礎的知識（応力，ひずみ等）について説明できない．
評価項目2	トラス問題の応力，変位を計算できる．	トラス問題の応力，ひずみの導出過程を説明できる．	トラス問題の応力，ひずみの導出過程を説明できない．
評価項目3	物体力による応力と変形を計算することができる．	物体力による応力と変形の導出過程を説明できる．	物体力による応力と変形の導出過程を説明できない．
評価項目4	初期応力・熱応力問題について応力とひずみを計算することができる．	初期応力・熱応力問題について応力とひずみの導出過程を説明できる．	初期応力・熱応力問題について応力とひずみの導出過程を説明できない．
評価項目5	はりの曲げモーメント図とせん断力図を描くことができる．	はりの曲げモーメント図とせん断力図を描く方法を説明できる．	はりの曲げモーメント図とせん断力図を描く方法を説明できない．
評価項目6	はりの断面二次モーメント，断面係数が計算でき，はりの曲げ応力が計算することができる．	はりの断面二次モーメント，断面係数，はりの曲げ応力の導出過程を説明できる．	はりの断面二次モーメント，断面係数，はりの曲げ応力の導出過程を説明できない．
評価項目7	積分法により，はりのたわみ曲線を求めることができる．	積分法により，はりのたわみ曲線を求める方法をできる．	積分法により，はりのたわみ曲線を求める方法をできない．
評価項目8	円形断面軸のねじれ角，ねじり応力を求めることができる．	円形断面軸のねじれ角，ねじり応力の導出過程を説明できる．	円形断面軸のねじれ角，ねじり応力の導出過程を説明できない．
評価項目9	モールの応力円を使って，図式的に主応力・主せん断応力を求めることができる．	モールの応力円を使って，図式的に主応力・主せん断応力を求める方法を説明できる．	モールの応力円を使って，図式的に主応力・主せん断応力を求める方法を説明できない．
評価項目10	オイラーの座屈荷重を求めることができる．	オイラーの座屈荷重の導出過程を説明できる．	オイラーの座屈荷重の導出過程を説明できない．
評価項目11	ひずみエネルギ法を用いてトラス，はりの問題を解析することができる．	ひずみエネルギ法を用いてトラス，はりの問題の解析方法を説明できる．	ひずみエネルギ法を用いてトラス，はりの問題の解析方法を説明できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	材料力学は機械技術者に必要な各種構造物や機器の強度設計上必要となる基礎学問である．本授業では基本的な荷重（引張・圧縮，曲げ，ねじり）を受ける部材の力学的解析手法について理解する．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，授業毎に演習問題を課す．
注意点	＜成績評価＞定期試験（70%），演習・小テスト（30%）の合計100点満点で（D-1）を評価する．ただし各定期試験の重みは同じとする．合計の6割以上を獲得した者をこの科目の合格とする． ＜オフィスアワー＞毎週木曜日　16:00～17:00，機械工学科棟2F機構設計準備室ただし，出張等で不在の場合がある．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械工学概論，後修科目は材料力学演習，設計工学Ｉとなる． ＜備考＞微分・積分，力学の基礎を理解していること．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	材料力学と単位系，応力	材料力学の概要及び単位系について説明することができる． 応力について説明することができる．
		2週	応力とひずみ，フックの法則	応力とひずみについて説明することができる． フックの法則について説明することができる．
		3週	材料の機械的性質，許容応力，応力集中と安全率	荷重の種類，引張・圧縮・衝撃・疲労に関連した性質及び許容応力，応力集中と安全率について説明することができる．
		4週	引張・圧縮問題（静定）	静定トラス問題の応力とひずみを解析することができる．
		5週	引張・圧縮問題（不静定）	不静定トラス問題の応力とひずみを解析することができる．
		6週	物体力問題	物体力による応力と変形を解析することができる．
		7週	初期応力問題	初期応力・熱応力問題について応力とひずみを解析することができる．
		8週	演習①	基礎的な演習問題を解くことができる．
	2ndQ	9週	理解度の確認	
		10週	はりの種類とはりの支持条件	はりの種類が説明できる．はりの力のつりあいの式から，支点の反力を求めることができる．
		11週	曲げモーメント図とせん断力図①	はりの曲げモーメント図とせん断力図を描くことができる．

		12週	曲げモーメント図とせん断力図②	はりの曲げモーメント図とせん断力図を描くことができる.
		13週	はりの断面2次モーメント	はりの断面2次モーメントが計算することができる.
		14週	はりの曲げ応力	はりの断面係数が計算できる．はりの曲げ応力が計算することができる.
		15週	演習②	基礎的な演習問題を解くことができる.
		16週	前期末達成度試験	
後期	3rdQ	1週	はりのたわみ曲線①	積分法により，はりのたわみ曲線を求めることができる.
		2週	はりのたわみ曲線②	積分法により，はりのたわみ曲線を求めることができる.
		3週	不静定ばりのたわみ①	積分法により，不静定ばりのたわみを求めることができる.
		4週	不静定ばりのたわみ②	重ね合せ法により，不静定ばりのたわみを求めることができる.
		5週	円形断面軸のねじり①	中軸断面軸のねじれ角，ねじり応力を求めることができる.
		6週	円形断面軸のねじり②	中空断面軸のねじれ角，ねじり応力を求めることができる. 伝動軸の直径を求めることができる.
		7週	演習③	基礎的な演習問題を解くことができる.
		8週	理解度の確認	
	4thQ	9週	組合せ応力問題①	組合せ応力状態における，主応力とその方向について説明することができる.
		10週	組合せ応力問題②	モールの応力円を使って，図式的に主応力・主せん断応力を求めることができる.
		11週	長柱の安定問題①	オイラーの座屈荷重とたわみ曲線を求めることができる.
		12週	長柱の安定問題②	オイラーの座屈荷重とたわみ曲線を求めることができる.
		13週	ひずみエネルギ①	ひずみエネルギ法を用いてトラス問題を解析することができる.
		14週	ひずみエネルギ②	ひずみエネルギ法を用いてはりのたわみを求めることができる.
		15週	演習④	基礎的な演習問題を解くことができる.
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	100
配点	70	30	0	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械工作学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0119	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	機械工学科	対象学年	3
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：湯本誠治他「基本機械工作(Ⅰ)」日刊工業新聞社，井戸守他「基本機械工作(Ⅱ)」日刊工業新聞社，参考書：嵯峨常生他「新版　機械実習1」「新版　機械実習2」実教出版，「モノづくり解体新書」日刊工業新聞社，配布プリント		
担当教員	長坂 明彦		

到達目標

材料加工の基本として，代表的な塑性加工と切削加工についてその利点と欠点について説明でき，材料加工の打抜きと穴あけ，切削抵抗などを習得する．これらを学ぶことで，学習・教育目標(D-1) (D-2)の達成とする．

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	塑性加工の応用問題ができる．	塑性加工について説明ができる．	塑性加工について説明ができない．
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工業材料の多様化に伴い，新しい加工法も必要となる．機械材料の加工に必要な機械工作法，加工法に関する基礎的な知識を修得し，機械加工の概念をつかみ，新しい加工法への応用力を養う．特に3年次では，塑性加工等について学習する．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とする．
注意点	＜成績評価＞達成度評価（80%）およびレポート等（20%）の合計100点満点で(D-1) (D-2)を評価し，合計の6割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする． ＜オフィスアワー＞水曜日の16：00～17：00，機械工学科棟1F 長坂教員室．ただし，出張等で不在の場合がある． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械工作学Ⅰ，後修科目は塑性加工，トライボロジーとなる． ＜備考＞材料の機械的性質，プレス成形性および切削理論が理解できていることが特に重要である．各回の講義内容を整理・復習し，理解を確実にすることが大切である．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	転造，押出し	塑性加工の各加工法の特徴を説明できる．
		2週	圧延，引抜き	塑性加工の各加工法の特徴を説明できる．
		3週	応力とひずみ	降伏，加工硬化の塑性力学の基本概念が説明できる．
		4週	エリクセン試験とコニカルカップ試験	最大張出し高さおよびコニカルカップ値から張出し性および張出し深絞り複合成形性を評価できる．
		5週	穴広げ試験	穴広げ率から伸びフランジ性を評価できる．
		6週	深絞り試験と塑性ひずみ比	限界絞り比とランクフォード値（r値）から深絞り性を評価できる．
		7週	せん断加工	打抜きと穴あけの金型設計を説明できる．
		8週	後期中間達成度試験	
	4thQ	9週	曲げ加工と深絞り加工	最小曲げ半径から曲げ性を評価できる．スプリングバックを説明できる．限界絞り率から再絞りの工程数を説明できる．
		10週	せん断機構	適正クリアランスとせん断荷重を説明できる．
		11週	切削条件	切削速度，送り量，切込みなどの切削条件を選定できる．
		12週	切削機構	切削加工の原理，切削工具，工作機械の運動を説明できる．切削のしくみと切りくずの形態，切削による熱の発生，構成刃先を説明できる．
		13週	切削工具	切削工具材料の条件と種類を説明できる．バイトの種類と各部の名称，旋盤の種類と構造を説明できる．
		14週	仕上げ面の性質と切削油剤	工具の切削条件から工具特性を説明できる． 表面粗さと切削油剤を説明できる．
		15週	ホーニング，超仕上げ，ラッピング	ホーニング，超仕上げ，ラッピングなどの研削加工を説明できる．
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	100
配点	80	0	0	20	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料工学

科目基礎情報

科目番号	0120	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	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	野口徹，中村孝「機械材料工学」，工学図書株式会社		
担当教員	宮崎 忠		

到達目標

金属の結晶構造，平衡状態図，製鋼法，炭素鋼の標準組織，炭素鋼の熱処理および炭素鋼の組成と用途について説明できることで教育目標の（D-1）と（D-2）の達成とする.

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	金属および合金について、種類、製法、性質、用途、加工性、処理技術等の知識を正しく説明できる.	金属および合金について、種類、製法、性質、用途、加工性、処理技術等の知識を説明できる.	金属および合金について、種類、製法、性質、用途、加工性、処理技術等の知識を正しく説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工業材料の基礎物性の中で，結晶構造，平衡状態図，熱処理，機械的性質，強化機構を学習し，「ものづくり」に必要な材料についての理解を深める.
授業の進め方・方法	適宜，レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること.
注意点	＜成績評価＞学習・教育目標（D-1）（D-2）は，材料学の基本として金属の結晶構造，平衡状態図，製鋼法，炭素鋼の標準組織，炭素鋼の熱処理および炭素鋼の組成と用途について説明できることで達成とする. ＜オフィスアワー＞ 16:00 ～ 17:00．ただし，出張等で不在の場合がある. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械工学概論となる.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	序論	金属材料の役割と位置付けが説明できる.
		2週	機械的性質と材料試験	引張強さ，硬さ，衝撃強度，強靱性および材料試験の方法を理解し説明できる.
		3週	金属の結晶構造	金属の結晶格子について説明できる.
		4週	単位胞に含まれる原子数	単位胞に含まれる原子数を説明できる.
		5週	金属の結晶と塑性変形	金属の塑性変形について説明できる.
		6週	加工硬化と再結晶	材料の加工硬化と再結晶ついて説明できる.
		7週	金属の相とその特性	金属の相とその特性が説明できる.
		8週	純金属の凝固と融点の求め方	純金属の凝固と融点の求め方を説明できる.
	2ndQ	9週	合金の凝固とその表し方	合金の凝固とその表し方が説明できる.
		10週	状態図の原理	状態図の原理を説明できる.
		11週	平衡状態図（１）	各種平衡状態図を説明できる.
		12週	平衡状態図（２）	各種平衡状態図を説明できる.
		13週	製銑法・製鋼法	製銑法及び製鋼法について説明できる.
		14週	純鉄の変態と組織	純鉄の変態と組織について説明できる.
		15週	達成度の確認	
		16週		
後期	3rdQ	1週	Fe-C系平衡状態図	炭素鋼の平衡状態図を説明できる.
		2週	状態図による組織変化	状態図による組織変化の説明ができる.
		3週	鋼の各種熱処理	鋼の各種熱処理（焼入れ・焼もどし，焼なまし，焼ならし）が説明できる.
		4週	鋼の恒温変態曲線	恒温変態曲線について説明できる.
		5週	鋼の降伏現象と標準組織の機械的性質	鋼の降伏現象や機械的性質が説明できる.
		6週	各種材料強化法	各種材料強化法とそのメカニズムについて説明できる.
		7週	後期中間到達度試験	
		8週	温度とひずみ速度の影響	温度依存性と速度依存性について説明できる.
	4thQ	9週	鋳鉄	鋳鉄について説明できる.
		10週	炭素鋼の組成と用途	炭素鋼の組成と用途について説明できる.
		11週	合金鋼	各種合金鋼の組成と用途について説明できる.
		12週	非鉄金属材料の概要	非鉄金属材料の役割と位置付けが説明できる.
		13週	アルミニウムとアルミニウム合金	加工用アルミニウム合金の熱処理（特に時効処理），鋳造用アルミニウム合金について説明できる.
		14週	銅と銅合金	銅合金の種類と用途について説明できる.
		15週	達成度の確認	
		16週		

評価割合

	試験	レポート	合計

総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	60	40	100

長野工業高等専門学校	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	0121	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: 2
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「機械製図」実教出版		
担当教員	小林 裕介,柳澤 憲史		

到達目標

JISに基づいた製図ができ，立体構造を具体的にイメージできる能力を養い，与えられた課題内容を理解し，設計書と製図図面をすべて提出することで，学習教育目標の（D-1）の達成とする.

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	それぞれが作製したスケッチと設計書どおりに製図された図面がすべて提出できる	製図技法に則り作製された図面がすべて提出できる	製図技法に則り作製された図面がすべて提出できない
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	ボール盤加工用万力の製図および4極3層誘導電動機を用いた歯車減速機の製図を行う
授業の進め方・方法	・実習を中心とし，随時質問を受け付ける. ・適宜，課題についての説明を行う.
注意点	＜成績評価＞ すべての課題図面(100%)を総合した合計100点満点で(D-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする. ＜オフィスアワー＞授業日の放課後、16：00～17：00、それぞれの担当教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械設計製図II，後修科目はコンピューター支援設計法，創造工学実習となる. ＜備考＞1，2年生で学んだJISで用いる製図記号などをしっかり理解しておくこと．実習課題の説明だけでは実習遂行が困難な場合は随時みずから質問すること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	設計製図について-設計を行う上での注意事項-	シラバスの内容と基本的な設計法について理解し，設計書と設計図面を作成できる
		2週	ボール盤加工用万力部品のスケッチ1	ボール盤加工用万力を分解・観察しながら立体構造を理解し，三角法によりスケッチ図を作成できる
		3週	ボール盤加工用万力部品のスケッチ2	
		4週	ボール盤加工用万力部品のスケッチ3	
		5週	ボール盤加工用万力部品のスケッチ4	
		6週	ボール盤加工用万力部品のスケッチ5	
		7週	ボール盤加工用万力部品のスケッチ図面の検図	スケッチ図面を検図し，図面の製作者に修正箇所を適切に指示できる
		8週	ボール盤加工用万力部品のスケッチ図面の修正1	指示された修正箇所を適切に修正し，スケッチ図面を完成できる
	2ndQ	9週	ボール盤加工用万力部品のスケッチ図面の修正2	
		10週	ボール盤加工用万力組立図の製図1	スケッチ図をもとに1，2年時に学んだJISに沿った組立図の製図ができる
		11週	ボール盤加工用万力組立図の製図2	
		12週	ボール盤加工用万力組立図の製図3	
		13週	ボール盤加工用万力組立図の製図4	
		14週	ボール盤加工用万力組立図の製図5	
		15週	ボール盤加工用万力組立図の製図6	
		16週		
後期	3rdQ	1週	歯車減速機の概要と歯車減速機設計仕様書1	歯車減速機の構造を理解し，各自の使用を満足する歯車減速機の設計書を作成できる
		2週	歯車減速機の概要と歯車減速機設計仕様書2	
		3週	歯車減速機の概要と歯車減速機設計仕様書3	
		4週	歯車減速機の設計製図-軸および歯車の設計製図-1	作製した設計書通りに軸および歯車が製図できる
		5週	歯車減速機の設計製図-軸および歯車の設計製図-2	
		6週	歯車減速機の設計製図-軸および歯車の設計製図-3	
		7週	歯車減速機の設計製図-軸および歯車の設計製図-4	
		8週	歯車減速機の設計製図-軸および歯車の設計製図-5	
	4thQ	9週	歯車減速機の設計製図-軸および歯車の設計製図-6	
		10週	歯車減速機の設計製図-歯車箱下の設計-1	歯車箱下の設計図を作成できる
		11週	歯車減速機の設計製図-歯車箱下の設計-2	
		12週	歯車減速機の設計製図-歯車箱下の設計-3	
		13週	歯車減速機の設計製図-歯車箱下の設計-4	
		14週	歯車減速機の設計製図-歯車箱下の設計-5	

		15週	歯車減速機の設計製図-歯車箱下の設計-6	
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	100	0	100
配点	0	0	0	100	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工作実習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0122	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: 4
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	教科書：嵯峨常夫ほか「機械実習1」「機械実習2」実教出版　配布プリント，安全のこころえ		
担当教員	長坂 明彦,柳澤 憲史,相馬 顕子		

到達目標

安全を最優先とし，組み立てロボットの操作，計測の基礎および工作機械等による応用的加工方法の知識を得ると共に技能を習得する．これらを学ぶことで，学習・教育目標（D-1）の達成とする．

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	工作機械の応用問題ができる.	工作機械について説明ができる.	工作機械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	工作機械等による加工方法の知識と技術の習得を目的とする．各種工作機械や工具等の取扱い，操作法の実習を行う．併せて生産現場における安全の確保について学習する．3年時は主として，加工法の応用に重点を置く．
授業の進め方・方法	・実習を中心とし，随時質問を受け付ける. ・適宜，課題についての説明を行う.
注意点	＜成績評価＞実技とレポートの合計100点満点で(D-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする．ただし，レポートは全て提出されて評価の対象となる. ＜オフィスアワー＞実習日の 16:00 ～ 17:00，各ショップの担当者の部屋．ただし，出張等で不在の場合がある. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は工作実習I，後修科目は工学実験，創造工学実習となる. ＜備考＞クラスを5班に分け，班別実習を行う．各授業項目前には機械の安全と作業方法の説明を充分理解してから機械を操作すること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	鋳造１	鋳物砂の砂管理ができる
		2週	鋳造２	生型鋳型による型込めができる
		3週	鋳造３	鋳鉄を理解し，鋳鉄の溶解,鋳込みができる
		4週	鋳造４	鋳鉄の後処理および製品検査ができる
		5週	鋳造５	特殊鋳造法のフルモールド法が理解できる
		6週	鋳造６	造型機での造型ができる
		7週	溶接１	TIG溶接で軟鋼との違いを理解し，アルミニウムの溶接ができる
		8週	溶接２	アーク溶接，ガス溶接により突合せ継手の溶接ができる
	2ndQ	9週	溶接３	曲げ試験を行い，溶接の評価ができる
		10週	溶接４	黄銅ろうを使ってろう付け作業ができる
		11週	溶接５	溶接ロボットを使ってプログラム作成を行い，自動溶接ができる
		12週	塑性加工	油圧プレスを使った塑性加工を理解できる
		13週	計測１	ダイヤルゲージを検査し，精度評価することができる
		14週	計測２	マイクロメータを検査し，精度評価することができる
		15週	ロボット１	組み立てロボットを操作することができる
		16週		
後期	3rdQ	1週	ロボット２	プログラムを用いて，組み立てロボットを操作することができる
		2週	三次元計測１	三次元測定機を使い，平面および立体の被測定物の測定ができる
		3週	三次元計測２	三次元測定機を使い，CNC測定および公差照合の被測定物の測定ができる
		4週	旋盤による加工１	旋盤を使い，精密切削加工作業ができる
		5週	旋盤による加工２	図面から行程加工ができる
		6週	旋盤による加工３	図面から行程加工ができる
		7週	ワイヤ放電加工機による加工１	ワイヤ放電加工機を使い，精密部品の加工作業ができる
		8週	ワイヤ放電加工機による加工２	NC言語を用いてワイヤ放電加工機を動かすプログラムを作ることができる
	4thQ	9週	ワイヤ放電加工機による加工３	はめあい公差を理解し，精密部品の加工ができる
		10週	立てフライス盤による直みぞ加工のはめ合わせと穴加工、ホブ盤による歯切り１	立てフライス盤による溝加工，側面加工，位置出しと穴加工ができる
		11週	立てフライス盤による直みぞ加工のはめ合わせと穴加工、ホブ盤による歯切り２	立てフライス盤による溝加工、側面加工、位置出しと穴加工ができる
		12週	立てフライス盤による直みぞ加工のはめ合わせと穴加工、ホブ盤による歯切り３	歯車の製作ができる
		13週	NCフライス盤による加工１	NCフライス盤を使い切削加工ができる

		14週	NCフライス盤による加工２	NC言語を用いてNCフライス盤を動かすプログラムを作ることができる
		15週	NCフライス盤による加工３	NC言語を用いてNCフライス盤を動かすプログラムを作ることができる
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	実技とレポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	100	0	100
配点	0	0	0	100	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	プログラミング演習

科目基礎情報

科目番号	0123	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: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高橋麻奈 「やさしいC」 ソフトバンク		
担当教員	岡田 学		

到達目標

１．定数，変数，四則演算，標準入出力を含んだプログラムを作成できる.
２．条件分岐を含んだプログラムを作成できる.
３．繰り返し処理を含んだプログラムを作成できる.
４．ファイル入出力や数値積分など，機械工学分野に関連した課題についてプログラムを 作成できる.
これらの内容を満足することで，学習・教育目標の（C-2）の達成とする.

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
定数，変数，四則演算，標準入出力	論理的に正しいプログラムを作成できる	文法的に正しいプログラムを作成できる	文法的に正しいプログラムを作成できない
条件分岐, 繰り返し処理	論理的に正しいプログラムを作成できる	文法的に正しいプログラムを作成できる	文法的に正しいプログラムを作成できない
ファイル入出力, 数値積分	論理的に正しいプログラムを作成できる	文法的に正しいプログラムを作成できる	文法的に正しい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	コンピュータのプログラミングに関する基礎的概念を習得する．C 言語を習得して簡単な プログラミングを実習する．C言語に関する講義とプログラミング実習を中心に行う.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義と、それに沿った例題による演習で行う. ・適宜，レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること.
注意点	＜成績評価＞2回の定期試験（80%）と授業中に行う課題提出による平常点（20%）の合計100 点満点で （C-2）を評価し，合計の6 割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする．ただし，各 定期試験の重みは同じとする. ＜オフィスアワー＞基本的には毎週火曜日16:00～17:00，機械工学科3F 計測準備室. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は情報処理基礎，後修科目は数値計算法となる. ＜備考＞パーソナルコンピュータの基本操作についての知識が必要.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	情報処理とは・C言語とは	情報処理の基本概念とC言語の文法の基本について理解できる.
		2週	定数・変数	定数，変数を使ったプログラムを作成できる.
		3週	四則演算	四則演算を使ったプログラムを作成できる.
		4週	標準入出力	標準入出力を含むプログラムを作成できる.
		5週	条件分岐	条件分岐を使ったプログラムを作成できる.
		6週	乱数	乱数を使ったプログラムを作成できる.
		7週	繰り返し処理 (1)	for 文を使った繰り返し処理のプログラムを作成できる.
		8週	繰り返し処理 (2)	while 文, do while 文を使った繰り返し処理のプログラムを作成できる.
	2ndQ	9週	配列	配列，文字列を含むプログラムを作成できる.
		10週	関数	関数の作成と呼び出しを含んだプログラムを作成できる．
		11週	数学関数ライブラリの利用	数学関数ライブラリの関数を利用したプログラムを作成できる.
		12週	ポインタ	ポインタを使ったプログラムを作成できる.
		13週	ファイル入出力	ファイル入出力を使ったプログラムを作成できる.
		14週	ポインタと配列の応用	配列を引数に使った関数などを含むプログラムを作成できる.
		15週	数値積分	台形法，シンプソン法による数値積分のプログラムを作成できる.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	100
配点	80	0	0	20	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用物理Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0124	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	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書A：「初歩から学ぶ基礎物理学　熱・波動」大日本図書，「熱・波動 問題集」大日本図書，教科書B：「初歩から学ぶ基礎物理学　電磁気・原子」大日本図書，「電磁気・原子 問題集」大日本図書，教科書C：「初歩から学ぶ基礎物理学　力学II」大日本図書，教科書D：「フォトサイエンス物理図録」数研出版，教科書E：「新物理学実験」学術図書出版社 / 参考書：「基礎物理学」学術図書出版社		
担当教員	板屋 智之,大西 浩次,柳沼 晋		

到達目標

電磁気学の基本的な法則について説明できること．運動方程式を微分形式で表現し，代表的な運動に対して微分方程式を適用できること．電子の基本的振舞いおよび原子モデルについて説明できること．各実験テーマにおいて，その概要説明，操作・測定，データ整理・解析を行い，得られた結果（分かった事項）に対して考察でき，さらに簡単な実験報告書を作成できること．これらの内容を満足することで，学習・教育目標の(C-1)の達成とする．

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
電磁気学に関する評価項目	電磁気学の基本的な法則について説明することが十分にできる．	電磁気学の基本的な法則について説明することがある程度できる．	電磁気学の基本的な法則について説明することができない．
運動の微分方程式に関する評価項目	運動方程式を微分形式で表現し，代表的な運動に対して微分方程式を適用することが十分にできる．	運動方程式を微分形式で表現し，代表的な運動に対して微分方程式を適用することがある程度できる．	運動方程式を微分形式で表現し，代表的な運動に対して微分方程式を適用することができない．
原子の世界に関する評価項目	電子の基本的振舞いおよび原子モデルについて説明することが十分にできる．	電子の基本的振舞いおよび原子モデルについて説明することがある程度できる．	電子の基本的振舞いおよび原子モデルについて説明することができない．
実験種目（全10テーマ）に関する評価項目	各実験テーマにおいて，その概要説明，操作・測定，データ整理・解析を行い，得られた結果（分かった事項）に対して考察し，さらに簡単な実験報告書を作成することが十分にできる．	各実験テーマにおいて，その概要説明，操作・測定，データ整理・解析を行い，得られた結果（分かった事項）に対して考察し，さらに簡単な実験報告書を作成することがある程度できる．	各実験テーマにおいて，その概要説明，操作・測定，データ整理・解析を行い，得られた結果（分かった事項）に対して考察し，さらに簡単な実験報告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	（１）電磁気学の基本的な法則について学習する（前期前半）．（２）物理IおよびIIで学んだ力学を発展させ，運動方程式の解法について学習する（前期後半）．（３）現代物理学の基礎（主として原子の世界）について学習する（後期1～4週）．（４）物理学実験（全10テーマ）を実施し，実験の基本的な姿勢・手法を修得する（後期5～15週）．
授業の進め方・方法	・前期の授業方法は，概要説明と例題演習（グループワークを含む）とを繰り返しながら，最後に確認テストなどで振り返る．適時，レポート課題を課すので，期限内に提出すること． ・後期の授業方法は，1～4週は座学（実験のガイダンスも含む），5～15週は実験実習を中心とする．毎週，各テーマの実験報告書を主としたレポートを課すので，期限内に提出すること．
注意点	＜成績評価＞前期は，試験（60%），授業中の問題演習・小テストおよびレポート課題（40%）の合計100点満点で(C-1)を評価する．後期は，実験報告書を主としたレポート（100%）の合計100点満点で(C-1)を評価する．前期・後期ともに6割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする．合格者の成績は，前後期の成績の平均とする．不合格者の成績は，前後期の成績の平均とし，この平均が60点以上の場合は，59点とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00～17:00，電気電子・機械工学科棟3F 313，314号室（必要に応じて来室可）． ＜先修科目・後修科目＞先修科目：物理I，物理II，後修科目：応用物理II． ＜備考＞物理Iで学んだ力と運動に関する知識，物理IIで学んだ電気現象・波動現象に関する知識，また数学におけるベクトルや微分・積分の計算能力を必要とする．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	光の回折と干渉 （教科書A：pp. 153-157）	ヤングの干渉実験や回折格子の原理を説明できる．
		2週	幾何光学 （教科書A：pp. 161-174）	鏡やレンズと実像・虚像の関係を理解できる．
		3週	ドップラー効果 （教科書A：pp. 144-146）	ドップラー効果（特に音の場合）を説明できる．
		4週	オームの法則 （教科書B：pp. 62-74）	自由電子の運動と電流の強さの関係を理解し，オームの法則や抵抗率を説明できる．
		5週	直流回路 （教科書B：pp. 75-84）	電圧降下をエネルギー収支から理解し，キルヒホッフの法則を用いて，複数の抵抗や電池が接続された電気回路の電流を計算できる．
		6週	磁場 （教科書B：pp. 86-93）	磁場の考え方や磁力線の性質を理解し，磁極の間にはたらく磁気力（クーロンの法則）および磁場の重ね合わせを説明できる．
		7週	電流が作る磁場 （教科書B：pp. 94-97）	電流と磁場の関係を理解し，様々な電流が作る磁場を求めることができる．
		8週	電流が磁場から受ける力 （教科書B：pp. 104-108）	直線電流が磁場から受ける力を理解し，磁束密度や透磁率を説明できる．
	2ndQ	9週	ローレンツ力 （教科書B：pp. 109-112）	荷電粒子が磁場から受ける力（ローレンツ力）を理解し，磁場中の粒子の運動が説明できる．
		10週	電磁誘導 （教科書B：pp. 114-120）	電磁誘導や誘導起電力を理解し，レンツの法則やファラデーの電磁誘導の法則を説明できる．
		11週	自己誘導と相互誘導 （教科書B：pp. 121-125）	自己誘導や逆起電力を理解し，コイルのインダクタンスを説明できる．

		12週	運動の法則 （教科書C：pp. 8-23）	物体の速度や加速度を微分積分で表現し，平面／空間運動をベクトルで説明できる．
		13週	運動の微分方程式 （教科書C：pp. 28-32）	運動方程式を微分形式で表現し，落体の運動に適用ができる．また，いろいろな微分方程式を解くことができる．
		14週	抵抗がある場合の落下運動への応用 （教科書C：pp. 33-34）	抵抗を受ける落体の運動に微分方程式を適用して，解くことができる．
		15週	単振動に近似できる運動への応用 （教科書C：pp. 35-39）	単振動に微分方程式を適用して，解くことができる．
		16週	前期末達成度試験	
後期	3rdQ	1週	電子の発見 （教科書B：pp. 167-171）	電磁気学に基づき，真空中での電子の運動を理解し，トムソンの実験と比電荷について説明できる．
		2週	電子の電荷，放射線 （教科書B：pp. 172-177）	電子および放射線が発見された過程を理解し，ミリカンの油滴実験について説明できる．
		3週	光と物質の量子性 （教科書B：pp. 182-184, pp. 199-200）	光電効果や物質波の概念を理解し，光の粒子性と電子の波動性について説明できる．
		4週	原子モデルとスペクトル （教科書B：pp. 177-180, pp. 189-195）	原子核発見の過程を理解し，水素原子の線スペクトルとボーアの原子モデルについて説明できる．
		5週	実験ガイダンス（実験報告書の書き方，測定データの整理・解析，各実験種目の概略）	実験報告書の書き方（形式や作成上の注意点など）を理解し，測定データの整理・解析（特に，最小二乗法や測定誤差の計算）ができる．各実験種目の概略（目的・原理・方法・装置）が説明できる．
		6週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(1)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
		7週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(2)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
		8週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(3)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
	4thQ	9週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(4)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
		10週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(5)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
		11週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(6)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
		12週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(7)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
		13週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(8)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
		14週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(9)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
		15週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(10)	各テーマについて実験を行い，概要説明，データ整理・解析ができる．得られた結果（分かった事項）に対して考察し，簡単な実験報告書を作成できる．
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	実技試験	合計
総合評価割合	60	10	15	115	0	0	200
前期	60	10	15	15	0	0	100
後期	0	0	0	100	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気工学

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	機械工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：堀桂太郎 監修・飯高成男 著「電気・電子の基礎マスター」電気書院		
担当教員	柄澤 孝一		

到達目標

機械技術者として必要な電気工学の基礎知識を習得して，製品開発・生産技術などの現場で電気関連の内容を理解，活用できることを目的とする．主に直流・交流，磁気，静電気，電気部品（抵抗，コイル，コンデンサ）について学ぶ．これらの内容を満足することで，学習教育目標の（D-1）の達成とする．

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	機械技術者として必要な電気工学の基礎知識を説明でき，活用できる．	機械技術者として必要な電気工学の基礎知識を説明できる．	機械技術者として必要な電気工学の基礎知識を説明できない．
評価項目2	様々な直流回路について説明でき，計算できる．	様々な直流回路について説明できる．	様々な直流回路について説明できない．
評価項目3	様々な交流回路について説明でき，計算できる．	様々な交流回路について説明できる．	様々な交流回路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	主に直流・交流，磁気，静電気，電気部品（抵抗，コイル，コンデンサ）について学ぶ．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，適宜演習問題や課題を課す． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞試験(70%)およびレポート課題(30%)の合計100点満点で(D-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，電気電子工学科棟3F 柄澤教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は数学・物理系の科目全て，後修科目は論理回路，メカトロニクスⅡとなる． ＜備考＞三角関数，ベクトル，複素数平面，微積分の基礎が必要になる．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	直流回路(1)	電気工学を学ぶ必要性を理解し説明できる．
		2週	直流回路(2)	オームの法則やキルヒホッフの法則などについて理解できる．
		3週	抵抗の直列／並列接続・性質	抵抗の直列・並列接続において合成抵抗などを計算できる．
		4週	電池と電力・電力量	各種電池と接続方法を説明できる．ジュールの法則を理解し，電力・電力量を計算できる．
		5週	磁界とコイル	磁界や電磁力，電磁誘導を説明・計算できる．コイルと各諸量を説明・計算できる．
		6週	電界とコンデンサ	電界・静電力，コンデンサと各諸量を説明・計算できる．
		7週	交流の表し方と抵抗R交流回路(1)	交流の各表記方法を説明できる．R交流回路の動作を説明できる．
		8週	交流の表し方と抵抗R交流回路(2)	交流の各表記方法を説明できる．R交流回路の動作を説明できる．
	4thQ	9週	これまでのまとめ	これまで学習してきたことを整理し，説明できる．
		10週	コイルLとコンデンサC交流回路	LおよびC交流回路の動作を説明できる
		11週	RLC直列／並列回路と共振現象	RLC直列／並列回路を計算できる．直列／並列共振現象を説明できる．
		12週	交流電力	交流回路の電力を説明・計算できる．
		13週	三相交流(1)	三相交流と結線方法を説明・計算できる．
		14週	三相交流(2)	三相交流回路の電力を説明・計算できる．
		15週	過渡現象概論	過渡現象を機械系の現象と関連付けて説明できる．
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	100
配点	70	0	0	30	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	メカトロニクス

科目基礎情報

科目番号	0021	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	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は特に使用しない．参考書：高森　年　編著「メカトロニクス」，オーム社		
担当教員	小林 裕介		

到達目標

メカトロニクスの概要を理解し説明できること，各種センサやアクチュエータについて説明できること，それらの制御方法について説明できることで学習・教育目標（D-1），（D-2）の達成とする．

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	センサの種類，特徴を詳細に説明できる．	センサの種類，特徴を説明できる．	センサの種類，特徴を説明できない．
評価項目2	モータの種類，特徴を詳細に説明できる．	モータの種類，特徴を説明できる．	モータの種類，特徴を説明できない．
評価項目3	空圧式，油圧式アクチュエータの種類，特徴を詳細に説明できる．	空圧式，油圧式の種類，特徴を説明できる．	空圧式，油圧式の種類，特徴を説明できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	メカトロニクスの代表的な構成要素である「センサ」や「アクチュエータ」の基本的な知識を学習する．そして特性を理解し，使用時に必要なるシステム構成について理解する．
授業の進め方・方法	授業は講義を中心として進める．課題は期限に遅れずに提出すること． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞定期試験（80%），課題（20%）の合計100点満点で（D-1）および（D-2）を総合評価し，合計の6割以上を獲得したものをこの科目の合格者とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟1F 小林教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞後修科目は制御工学となる． ＜備考＞電気工学，計測工学，情報処理についての一般的な基礎知識があること．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	メカトロニクスとは	メカトロニクスの基礎について説明できる．
		2週	センサの特性について	センサ全般の基礎知識とその特性について説明できる．
		3週	センサの特性について	センサ全般の基礎知識とその特性について説明できる．
		4週	変位センサについて	変位，角度，速度に関するセンサについて説明できる．
		5週	変位センサについて	変位，角度，速度に関するセンサについて説明できる．
		6週	力センサについて	力，ひずみに関するセンサについて説明できる．
		7週	温度センサとスイッチについて	温度，接触センサならびにスイッチについて説明できる．
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	アクチュエータの種類と特性について	アクチュエータの種類と基本特性について説明できる．
		10週	電気式アクチュエータの基礎について	ACモータ，DCモータなどについて説明できる．
		11週	電気式アクチュエータについて	サーボモータ，ステッピングモータなどについて説明できる．
		12週	電気式アクチュエータについて	サーボモータ，ステッピングモータなどについて説明できる．
		13週	機械式アクチュエータの基礎について	エアシリンダ，オイルシリンダについて説明できる．
		14週	機械式アクチュエータについて	エアシリンダ，オイルシリンダの構造や特性について説明できる．
		15週	機械式アクチュエータについて	エアシリンダ，オイルシリンダの構造や特性について説明できる．
		16週	前期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	100
配点	80	0	0	0	20	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	熱力学

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: 4
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：平田哲夫、田中誠、熊野寛之　「例題でわかる　工業熱力学」森北出版		
担当教員	羽田 喜昭		

到達目標

熱力学の基本的な法則，理論について説明できる．特に第1法則、完全ガスの特性、完全ガスの状態変化、及び各種サイクルについて説明できることで、学習・教育目標（D-1），（D-2）の達成とする．

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	熱力学に関する各種の項目が説明でき、熱効率などについてその値を求めることができる．	熱力学に関する各種の項目について説明できる．	熱力学に関する各種の項目について説明できない．
評価項目2	基本的なサイクルの理論熱効率を導出できる．	基本的なサイクルの理論熱効率について説明できる．	基本的なサイクルの理論熱効率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	熱はエネルギの一形態であり，社会にとって重要な役割を持っている．熱に関する現象，理論をしっかり習得する．基本的な法則，理論を理解した上で各種熱機関，加熱・冷却，空気調和などへの適用のされ方を学ぶ．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題をだす． ・適宜，課題を課すので，期限に遅れず提出すること． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞試験（８0%）と課題（20%）の合計100点満点で，（D-1）および（D-2）を評価し，その合計の60%以上を取得した学生を合格とする． ＜オフィスアワー＞授業のある　火曜日16：00～17：00　機械工学科棟２F　羽田教員室 ＜先修科目・後修科目＞先修科目は工業力学、後修科目は,内燃機関,伝熱工学

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	熱力学の基礎事項	熱力学の基礎事項について説明できる．
		2週	状態量について	状態量について説明できる．
		3週	閉じた系の熱力学第一法則	閉じた系の熱力学第一法則について説明できる．
		4週	開いた系の熱力学第一法則	開いた系の熱力学第一法則について説明できる．
		5週	理想気体の状態式	状態式について説明できる．
		6週	内部エネルギー・エンタルピー	内部エネルギー・エンタルピーについて説明できる
		7週	等温・等圧変化	等温・等圧変化について説明できる
		8週	断熱変化・ポリトロープ変化	断熱変化・ポリトロープ変化について説明できる。
	2ndQ	9週	混合気体	混合気体について説明できる．
		10週	熱力学の第二法則	熱力学の第二法則について説明できる。
		11週	カルノーサイクルⅠ	カルノーサイクルについて説明できる。
		12週	カルノーサイクル　Ⅱ	カルノーサイクルの効率について説明できる．
		13週	エントロピー	エントロピーの定義について説明できる．
		14週	固体・液体のエントロピー	固体・液体のエントロピーについて説明できる．
		15週	理想気体のエントロピー	理想気体のエントロピーについて説明できる。
		16週	前期末到達の試験	
後期	3rdQ	1週	有効・無効エネルギ（１）	有効・無効エネルギについて説明できる．
		2週	水の状態変化	水の状態変化がわかり，状態図を説明できる．
		3週	蒸気の状態変化	蒸気の状態変化を説明できる．
		4週	湿り蒸気，蒸気表・蒸気線図（１）	蒸気表を使うことができる．
		5週	湿り蒸気，蒸気表・蒸気線図（２）	蒸気表を使うことができる．
		6週	ガスサイクル(1)	オットーサイクルの熱効率を計算できる．
		7週	ガスサイクル(２)	ディーゼルおよびサバテサイクルの熱効率が計算できる．
		8週	ブレイトンサイクル	ブレイトンサイクルについて説明できる。
	4thQ	9週	蒸気タービンサイクル（１）	ランキンサイクルについて説明できる．
		10週	蒸気タービンサイクル（２）	ランキンサイクルの熱効率について説明できる．
		11週	再生・ 再熱サイクル	再生・ 再熱サイクルについて説明できる。
		12週	冷凍サイクル(1)	冷凍機の原理を説明できる。
		13週	冷凍サイクル(2)	逆カルノーサイクルについて説明できる。
		14週	冷凍サイクル(３	冷凍機とヒートポンプの成績係数を説明できる．
		15週	演習	
		16週	学年末到達の試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	100
配点	80	0	0	0	20	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	流体工学

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: 4
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：金原粲「流体力学　シンプルにすれば「流れ」がわかる」，実教出版，参考図書：菊山功嗣・佐野勝志「流体システム工学」，共立出版		
担当教員	渡辺 昌俊		

到達目標

学習・教育目標（D-1），（D-2）は，ベルヌーイの定理と連続の式を理解しており，ベルヌーイの定理と連続の式を利用して応用問題が解答できることとする.

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	ベルヌーイの定理と連続の式を利用して応用問題が解ける。	回路方程式を作成するベルヌーイの定理と連続の式の意味を説明できる。	ベルヌーイの定理と連続の式を記述できない。
評価項目2	流体と物体相互にに及ぼす力を計算できる。	流体と物体相互に及ぼす力を説明できる。	流体と物体相互に及ぼす力を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械技術者に必要な流体工学全般を扱う．流体の物理的特性と流れの現象について理解した後に，流体が機械や機械部品にどのような作用を及ぼすか理解する. 本科目は，企業で流体機械の開発を担当していた教員が，その経験を活かし，流体工学について講義形式で授業を行うものである.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題をだす. ・適宜，演習問題をレポートとして課すので，期限に遅れず提出すること. この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える.
注意点	＜成績評価＞定期試験（60%），レポート（40%）で評価する．ただし，定期試験の重みは同じとする．学習・教育目標（D-1）と（D-2）は，総合して評価し、60%以上の達成で合格とする. ＜オフィスアワー＞水曜日　16:00～17:00，担当教員室 ＜先修科目・後修科目＞先修科目は，工業力学，後修科目は，伝熱工学Ｉ，流体機械，内燃機関となる. ＜備考＞線形代数，微分・積分，力学の基礎を理解していること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	流体の物理的性質（密度と比重）	流体の定義と流れの現象について説明できる．単位系，有効数字を理解し，密度と比重が説明できる.
		2週	体積弾性係数と圧縮率，完全流体，表面張力	圧縮性流体と非圧縮性流体を説明できる．気液界面に生じる表面張力を説明できる.
		3週	流体の流動と粘性・非粘性	粘性の効果，粘度と動粘度を説明できる.
		4週	重力の作用下にある流体の圧力	絶対圧とゲージ圧が説明できる．静止流体に作用する力を説明できる.
		5週	マノメータによる圧力計測原理	マノメータによる圧力測定の原理を説明できる.
		6週	壁面に作用する静止流体力	全圧力と圧力中心を理解し，壁面に作用する力を計算できる.
		7週	浮力と浮揚体	浮力と浮揚体を説明できる．浮力の計算ができる.
		8週	前期中間達成度評価	
	2ndQ	9週	流体の速度と加速度，連続の式とオイラーの運動方程式	1次元の連続の式，運動方程式を記述できる.
		10週	運動方程式とベルヌーイの式	運動方程式からベルヌーイの定理を導くことができる.
		11週	連続の式とベルヌーイの定理の応用	連続の式とベルヌーイの定理を利用して計算ができる.
		12週	損失および外部とのエネルギー授受があるときのエネルギー式	エネルギーの授受があるときの損失を計算できる.
		13週	流体計測	圧力測定，流量測定の原理が説明できる.
		14週	流れの相似性	流れの相似性を説明できる.
		15週	流体に関わる無次元量	レイノルズ数等無次元量の意味を説明できる.
		16週	前期末試験	
後期	3rdQ	1週	運動量の法則	運動量理論を説明できる.
		2週	運動量の法則と応用(1)	運動量を利用して流体が物体に及ぼす力を計算できる.
		3週	運動量の法則と応用(2)	運動量を利用して流体が物体に及ぼす力を計算できる.
		4週	角運動量の法則	角運動量理論を説明できる.
		5週	定常流と非定常流，一様流と非一様流，層流と乱流	定常流と非定常流，一様流と非一様流，層流と乱流について説明できる.
		6週	流線，流脈線，流跡線	流線，流脈線，流跡線を説明できる.
		7週	後期中間達成度評価	
		8週	管内流における層流と摩擦損失	ハーゲン・ポアズイユ流れの速度分布，管摩擦係数を導くことができる.

	4thQ	9週	円管内乱流	円管内乱流の速度分布，管摩擦係数が説明できる.
		10週	管内流における圧力損失と各種損失	ダルシー・ワイスバッハの式とムーディー線図を利用して圧力損失を計算できる.
		11週	物体に働く流体力(1)	抗力と揚力の定義を理解し，揚力係数，抗力係数から揚力，抗力を計算できる.
		12週	物体に働く流体力(2)	円柱，球，翼に働く力を説明できる.
		13週	流体機械とエネルギー	流体機械の定義とエネルギーの授受について説明できる.
		14週	遠心ポンプとその他のポンプ	遠心ポンプとその他のポンプについて説明できる.
		15週	フランシス水車とその他の水車	フランシス水車とその他の水車について説明できる.
		16週	学年末試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	100
配点	70	0	0	30	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	設計工学Ⅰ

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	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	塚田・吉村・黒崎・柳下「機械設計法」森北出版		
担当教員	北山 光也		

到達目標

機械を構成する代表的な要素を上げることができ，その働きを説明できる．また，ねじ，軸，軸受け，歯車などについて強度を中心に設計することができる．これらの内容が身につくことで，学習・教育目標（D-1），（D-2）の達成とする．

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	機械設計の基礎について正しく説明することができる.	機械設計の基礎について説明することができる.	機械設計の基礎について説明することができない.
評価項目2	ねじについて正しく説明し，設計することができる.	ねじについて説明することができる.	ねじについて説明することができない.
評価項目3	軸および軸継手について正しく説明し，設計することができる.	軸および軸継手について説明しすることができる.	軸および軸継手について説明しすることができない.
評価項目4	軸受について正しく説明し，設計・選定することができる.	軸受について説明しすることができる.	軸受について説明しすることができない.
評価項目5	歯車について正しく説明し，設計することができる.	歯車について説明することができる.	歯車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	あらゆる機械はねじ，軸受，歯車など様々な機械要素から成立っている．本授業では機械の構成にどのような機械要素があるかを学び，それぞれの働きを理解する．さらにその機械要素を具体的に設計できるようにする.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，授業毎に演習問題を課す.
注意点	＜成績評価＞定期試験（70%），演習・小テスト（30%）の合計100点満点で（D-1）を評価する．ただし各定期試験の重みは同じとする．合計の6割以上を獲得した者をこの科目の合格とする. ＜オフィスアワー＞毎週木曜日　16:00～17:00，機械工学科棟2F機構設計準備室ただし，出張等で不在の場合がある．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機構学，材料力学，工業力学，後修科目は設計工学Ⅱとなる. ＜備考＞本科目は学修単位科目であり，授業時間 30 時間に加えて，自学自習時間 60 時間が必要です.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	機械設計の基礎①	機械と機械要素について説明することができる. 機械設計について説明することができる. 機械設計の手順について説明することができる.
		2週	機械設計の基礎②	設計と加工について説明することができる. 設計支援技術について説明することができる. 信頼性設計について説明することができる.
		3週	ねじ①	ねじの基本について説明することができる. ねじの分類と規格について説明することができる. ねじの原理と力学について説明することができる.
		4週	ねじ②	おねじの太さと長さを設計することができる.
		5週	ねじ③	ねじ部品について説明することができる. ねじの緩み止めについて説明することができる.
		6週	軸及び軸継手①	軸の種類と役割について説明することができる. 軸に作用する力と軸の強度を考慮して軸を設計することができる.
		7週	軸及び軸継手②	ねじり剛性と曲げ剛性を考慮して軸を設計することができる.
		8週	軸及び軸継手③	キーの種類と強度について説明することができる. 軸継手の種類と用途について説明することができる.
	2ndQ	9週	理解度の確認	理解度の確認
		10週	軸受①	軸受の種類と特徴について説明することができる. すべり軸受を設計することができる.
		11週	軸受②	転がり軸受について説明することができる. 転がり軸受を選定することができる.
		12週	軸受③	転がり軸受の組合わせについて説明することができる. 転がり軸受の使い方について説明することができる. 特殊軸受について説明することができる.
		13週	歯車①	歯車伝動の特徴について説明することができる. インボリュート歯車について説明することができる. 歯車列の速度伝達比について計算することができる.
		14週	歯車②	転位歯車について説明することができる. 静かな歯車の工夫について説明することができる. 歯車の種類と用途について説明することができる.
		15週	歯車③	標準平歯車の強度について計算することができる.
		16週	前期末達成度試験	理解度の確認

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	100
配点	70	30	0	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械力学Ⅰ

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	機械工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：藤田勝久「振動工学新装版－振動の基礎から実用解析入門まで－」，森北出版		
担当教員	宮下 大輔		

到達目標

1自由度不減衰系・減衰系の自由振動及び強制振動について説明できること及びこれらの応用問題を解答できることで学習教育目標の（D-1）及び（D-2）の達成とする.

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	1自由度不減衰系の自由振動の応用問題を解ける.	1自由度不減衰系の自由振動について説明できる.	1自由度不減衰系の自由振動について説明できない.
評価項目2	1自由度減衰系の自由振動の応用問題を解ける.	1自由度減衰系の自由振動について説明できる.	1自由度減衰系の自由振動について説明できない.
評価項目3	1自由度不減衰系・減衰系の強制振動の応用問題を解ける.	1自由度不減衰系・減衰系の強制振動について説明できる.	1自由度不減衰系・減衰系の強制振動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	工業力学，物理の基礎知識を用いて1自由度不減衰系・減衰系の自由振動及び強制振動について学習する.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，必要に応じて演習問題や課題を出す. この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える.
注意点	＜成績評価＞学年末達成度試験(70%)およびレポート課題(30%)の合計100点満点で(D-1)及び(D-2)を総合して評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟2F 宮下教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は工業力学，後修科目はロボット工学，計測工学，制御工学，機械力学Ⅱとなる. ＜備考＞微分，三角関数，力学の基礎について理解していること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	機械力学概論，調和振動の基礎	調和振動の各パラメータについて説明できる.
		2週	調和振動の合成	調和振動の合成ができ，その特徴について説明できる.
		3週	振動と微分方程式	定数係数の2階線形常微分方程式を用いて，振動解を導出できる.
		4週	不減衰系自由振動－直線振動の運動方程式	不減衰系自由振動の運動方程式を理解でき，振動解を導出できる.
		5週	不減衰系自由振動－ばね剛性、組合せばね	はりの曲げの式よりばね定数を計算できる．また，ばねの合成について理解できる.
		6週	不減衰系自由振動－回転振動の運動方程式	慣性モーメント，トルクを計算でき，これらを考慮した運動方程式を導出できる.
		7週	比例粘性減衰系自由振動－運動方程式	比例粘性減衰系自由振動の解を導出でき，減衰比による振動の特徴を説明できる.
		8週	比例粘性減衰系自由振動－減衰比の導出	比例粘性減衰曲線から減衰比を推定できる.
	4thQ	9週	クーロン摩擦減衰系自由振動－運動方程式	クーロン摩擦減衰系自由振動の運動方程式を理解できる.
		10週	クーロン摩擦減衰系自由振動－振動波形の導出	クーロン摩擦減衰系自由振動の振動解を導出でき，波形を作成できる.
		11週	不減衰系強制振動	不減衰系強制振動の解を導出でき，この解から共振について説明できる.
		12週	比例粘性減衰系強制振動	比例粘性減衰系強制振動の特徴について説明できる.
		13週	不釣合い外力及び変位による強制振動	不釣合い外力及び変位による強制振動について説明できる.
		14週	過渡振動	過渡振動について説明できる.
		15週	総合演習	応用問題を解答できる.
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	100
配点	70	0	0	30	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	コンピュータ支援設計法

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	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：岸 佐年, 賀勢晋司 「3 次元CAD から学ぶ機械設計入門」 森北出版		
担当教員	岡田 学		

到達目標

一律に与えられた課題について，適切な報告書を提出することで学習・教育目標の（D-2 ）の達成とする.

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
3D-CADによる立体の作図	3D-CADで、複数の立体を組み立てて複雑なモデルを作成できる	3D-CADで基本的な立体の作図ができる	3D-CADで基本的な立体の作図ができない
CADによる製図	材料、加工法、強度などにも考慮した製図ができる	寸法、公差、粗さなど基本的な情報を含む製図ができる	寸法、公差、粗さなど基本的な情報を含む製図ができない
CAE	CAEによって複数の部品を含むモデルなどの高度な解析ができる	CAEによる応力、変位、ひずみなどの基礎的な解析ができる	CAEによる応力、変位、ひずみなどの基礎的な解析ができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	３次元CAD は，機械設計の質の向上や効率化などを目的として，広く企業においても利用 されはじめている．３次元CAD の基礎的な手法を修得し，コンピュータ上で物体の３次元 形状を取り扱う能力を身に付ける．さらに，機械工学分野の知識を応用して，機械設計技 術者としての設計能力を身につける.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義と、それに沿った例題による演習で行う. ・適宜，課題を課すので，期限に遅れず提出すること. この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える.
注意点	＜オフィスアワー＞基本的には毎週火曜日16:00～17:00，機械工学科3F 計測準備室. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械設計製図Ⅲとなる. ＜備考＞パーソナルコンピュータの基本操作についての知識が必要.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	３次元CADの使い方 (1)	断面のスケッチと押し出し、押し出しカット、面取り、フィレットを使った作図ができる.
		2週	３次元CADの使い方 (2)	スイープとスイープカット（直線、曲線、螺旋など）を使った作図ができる.
		3週	３次元CADの使い方 (3)	ロフト、回転、回転カットを使った作図ができる.
		4週	３次元CADの使い方 (4)	ミラー、パターンを使った作図ができる.
		5週	３次元CADの使い方 (5)	アセンブリを使った作図ができる.
		6週	公差設計	3D-CADモデルから図面を作成でき、寸法公差を適切に与えることができる.
		7週	公差設計（幾何公差）	幾何公差について理解し、図面へ適切に記入することができる.
		8週	公差設計（分散の加法性と公差の計算）	分散の加法性を理解し、公差の計算を適切に行うことができる.
	2ndQ	9週	機械材料	機械に使用する材料の特性について説明できる.
		10週	加工法	機械の製作に必要な加工法について説明できる.
		11週	強度設計（引張・圧縮問題）	引張・圧縮荷重が作用する機械部品について適切に寸法形状 を定めることができる.
		12週	強度設計（曲げ力問題）	曲げ力が作用する機械部品について適切に寸法形状 を定めることができる.
		13週	強度設計（ねじり問題）	ねじり荷重が作用する機械部品について適切に寸法形状 を定めることができる.
		14週	要素設計	機械要素について適切に材料や寸法形状、加工法 を定めることができる.
		15週	信頼性設計	信頼性が要求される機械部品について適切に寸法形状を定めることができる.
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	提出物	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
配点	0	0	0	0	0	100	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工学実験

科目基礎情報

科目番号	0027	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: 4
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	配付資料		
担当教員	羽田 喜昭,長坂 明彦,渡辺 昌俊,岡田 学,北山 光也,宮下 大輔,宮崎 忠,小林 裕介,柳澤 憲史,相馬 顕子		

到達目標

各テーマのレポートにおいて，論理的に表現でき，基礎的な課題に対して記述できることで，学習・教育目標(D-2)の達成とする．また，発表会において，学習成果を適切な文章，図等で表現できることで，学習・教育目標(F-1)の達成とする．

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	現象の解析方法，実験報告書について詳細に説明できる．	現象の解析方法，実験報告書について説明できる．	現象の解析方法，実験報告書について説明できない．
評価項目2	レポートにおいて，論理的な表現，基礎的な課題の記述を十分にできる．	レポートにおいて，論理的な表現，基礎的な課題の記述をできる．	レポートにおいて，論理的な表現，基礎的な課題の記述をできない．
評価項目3	与えられた実験テーマを率先して効率的に遂行できる．	与えられた実験テーマを遂行できる．	与えられた実験テーマを遂行できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	座学で得られる専門科目の知識を，実験を通して実際に体験することで，具体的に深く理解し，実際問題に活用できる応用力を身につける．また，現象の解析方法，実験報告書の書き方を習得する．
授業の進め方・方法	・各実験毎に課題を出す． ・課題の提出が遅れないようにすること．
注意点	＜成績評価＞(D-2)(90%)：各テーマの課題について，工学的な内容を適切な書式で論理的に表現し，記述したものを決められた期限で提出することで評価する．各課題の重みは，同じである． (F-1)(10%)：発表会において，必要な資料を提示でき，発表または討論することで評価する． (D-2)及び(F-1)ともに6割以上を獲得した者を合格とする．いずれかが6割に達していない場合不合格者となり，(D-2)及び(F-1)の合計点が60 点以上の場合は59 点とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟　各教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は工作実習Ⅱ，後修科目は卒業研究となる． ＜備考＞課題の提出が遅れないよう，余裕を持って取り組むこと．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実験ガイダンス	レポートの書き方などを理解できる．実験データの分析，誤差解析，有効桁数の評価，整理の仕方，考察の論理性に配慮して実験できる．
		2週	旋削における切削抵抗と表面粗さ①	切削抵抗と仕上面粗さの測定法を理解し測定できる．
		3週	旋削における切削抵抗と表面粗さ②	切削条件が切削抵抗と表面粗さに及ぼす影響を説明できる．
		4週	機械要素の振動解析とシミュレーション①	スペクトル分析により振動現象を理解できる．
		5週	機械要素の振動解析とシミュレーション②	スペクトル分析により振動現象を理解できる．
		6週	金属顕微鏡組織，硬さおよび引張試験①	金属顕微鏡組織，硬さおよび引張試験が理解できる．
		7週	金属顕微鏡組織，硬さおよび引張試験②	金属顕微鏡組織，硬さおよび引張試験が理解できる．
		8週	小型エンジンの分解・組立・運転①	ガソリンエンジンの仕組みを理解できる．
	2ndQ	9週	小型エンジンの分解・組立・運転②	エンジンの性能および解析法が理解できる．
		10週	メカトロニクスの基礎実験①	センサ，モータを用いた回路について理解できる．
		11週	メカトロニクスの基礎実験②	センサ，モータを用いた回路について理解できる．
		12週	前期工学実験発表会準備①	発表用資料の作成ができる．
		13週	前期工学実験発表会準備②	発表用資料の作成ができる．
		14週	前期工学実験発表会	実験に関する理論的な説明と討論ができる．
		15週	前期工学実験総括	実験のまとめができる．
		16週		
後期	3rdQ	1週	鋼の焼入れ性試験①	ジョミニー試験と焼き入れ性について理解できる．
		2週	鋼の焼入れ性試験②	ジョミニー試験と焼き入れ性について理解できる．
		3週	はりのたわみ試験とひずみ測定①	ひずみゲージを用いてひずみを測定することができる．
		4週	はりのたわみ試験とひずみ測定②	ひずみゲージを用いた応力解析法について理解できる．
		5週	強制対流熱伝達の実験①	円柱まわりの熱伝達率測定法が理解できる．
		6週	強制対流熱伝達の実験②	円柱まわりの圧力を測定し熱伝達率分布との関係が考察できる．
		7週	翼の揚力計測①	シミュレーションにより，翼周りの流れを理解できる．
		8週	翼の揚力計測②	実験により得られた表面圧力と揚力，抗力の関係が理解できる．
	4thQ	9週	ねじ締結①	締結用ねじの締付管理法と緩みについて理解できる．
		10週	ねじ締結②	締結用ねじの締付管理法と緩みについて理解できる．

		11週	後期工学実験発表会準備①	発表用資料の作成ができる.
		12週	後期工学実験発表会準備②	発表用資料の作成ができる.
		13週	後期工学実験発表会	実験に関する理論的な説明と討論ができる.
		14週	後期工学実験総括	実験のまとめができる.
		15週	工学実験総括	実験のまとめができる.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	90	10	100
配点	0	0	0	90	10	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	創造工学実習

科目基礎情報

科目番号	0028	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: 4
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	教科書：配付テキスト，参考書：林洋次監修「機械製図」実教出版		
担当教員	渡辺 昌俊,北山 光也,宮下 大輔,宮崎 忠,小林 裕介		

到達目標

学習・教育目標（D-2；5%）は，設計工学に基づいて図面（設計図，部品表，コスト表）が適切に理解できること，（E-1；25%）は，知的財産権について理解しており，特許検索を行えること，（E-2；40%）は，開発した製品において，課題に対して創造性，デザイン能力が示されていること，（F-1；10%）は，プレゼンテーションが適切に遂行できること，（G-1；10%）は，ミーティング記録，開発における月報報告書が作成できること，（G-2；10%）は，リーダー業務，特許，CAD，CAE，発注または設計・製作の業務の中でいずれかの項目を遂行できること.

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	設計図面を製図規範に則り，工程も考慮した上で正しく描ける.	設計図面を製図規範に則り，正しく描ける.	設計図面を製図規範に則り，正しく描けない.
評価項目2	知的財産について，十分な理解と知識を習熟し説明できる.	知的財産について説明できる.	知的財産について説明できない.
評価項目3	プレゼンテーションにて，発表内容を分かり易く報告できる.	プレゼンテーションにて，発表内容を報告できる.	プレゼンテーションにて，発表内容を報告できない.
評価項目4	与えられた課題を十分に解決できる製作物を製作できる.	与えられた課題を解決できる製作物を製作できる.	与えられた課題を解決できる製作物を製作できない.
評価項目5	報告書，レポートにて，与えられた課題について詳細に報告できる.	報告書，レポートにて，与えられた課題について報告できる.	報告書，レポートにて，与えられた課題について報告できない.
評価項目6	ミーティング記録，月報にて活動の様子，計画を分かり易く報告できる.	ミーティング記録，月報にて活動の様子，計画を報告できる.	ミーティング記録，月報にて活動の様子，計画を報告できない.
評価項目7	与えられた担当業務を十分に遂行できる.	与えられた担当業務を遂行できる.	与えられた担当業務を遂行できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	与えられた課題に対して，問題点を発見し、解決するために，自らアイディアを出し，それらを具現化するために，チームワークを発揮して，設計・加工，組立，評価等の開発実習を行う．さらに技術者に必要な知的財産権，CAD・CAE，品質改善，プレゼンテーション能力を身につける. 本科目では，企業で開発を担当していた教員がその経験を活かし，知的財産に関する講義形式での授業も行う.
授業の進め方・方法	・授業方法は，与えられた課題に対して，問題の発見と解決に向け，グループ内でチームワークを発揮して，各種の知識および技術を活用して一つとは限らない解を見つけながら，開発・設計，加工・組立，評価・報告を実習する. ・製品の展示，実演を行うこと.
注意点	＜成績評価＞学習・教育目標（D-2）は，報告書における設計図面（5%）で評価する．（E-1）は，試験（20%），プレゼンテーションにおける特許検索結果（5%）で評価する．（E-2）は，開発製品（25%），報告書内容（15%）で評価する．（F-1）は，プレゼンテーション（10%）で評価する．（G-1）は，ミーティング記録（5%），月報報告書（5%）で評価する．（G-2）は，担当業務遂行報告（10%），その他レポートで評価する．各学習・教育目標は，60%以上の達成度で合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，各教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は，工作実習Ⅱ，機械設計製図Ⅲ，後修科目は，ロボット工学，卒業研究となる.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	創造工学とは何か 開発テーマ グループ分けとミーティング	創造工学の概要を理解できる.
		2週	装置の課題と改良の確認	開発テーマの理解と問題の発見ができる.
		3週	装置の改良に関するアイディア出し	発見した問題に対して課題を把握できる.
		4週	アイディア出し 特許検索の方法	チームワークを発揮して，問題解決に向けたコミュニケーションが取れる. 特許検索ができる. リーダーシップを発揮して，アイディアをまとめることができる.
		5週	構想設計，展開設計	改良に向けたアイディアを創出できる.
		6週	設計・部品発注	3次元CADを活用して設計ができる.
		7週	知的財産権と特許制度	知的財産権精度について理解できる.
		8週	プレゼンテーション	創造したアイディアを分かりやすく説明・報告ができる.
	2ndQ	9週	機械加工	機械加工業務ができる.
		10週	機械加工	機械加工業務ができる.
		11週	機械加工	機械加工業務ができる.
		12週	加工・組立	組立作業ができる.
		13週	加工・組立	組立作業ができる.
		14週	制御手法	マイコンを用いた制御を行える.
		15週	中間報告書作成	問題の発見とその解決に向けた過程をまとめることができる.

		16週	期末試験	
後期	3rdQ	1週	特許明細書の作成（１）	特許明細書について作成方法が理解できる.
		2週	特許明細書の作成（２）	特許明細書が作成できる.
		3週	プレゼンテーション	創造したアイディアを分かりやすく説明・報告ができる.
		4週	品質向上のための構想設計	問題の発見とその解決に向けた過程をまとめることができる.
		5週	改良設計・発注	設計製図，CAE，部品発注，コスト計算ができる.
		6週	改良設計・発注	設計製図，CAE，部品発注，コスト計算ができる.
		7週	機械加工	機械加工業務ができる.
		8週	加工組立	組立作業ができる.
	4thQ	9週	加工組立	組立作業ができる.
		10週	加工組立	組立作業ができる.
		11週	加工組立	組立作業ができる.
		12週	プレゼンテーション準備	製作した装置について，分かり易く，要点をまとめた資料作成を行える.
		13週	プレゼンテーション	開発結果のまとめを分かりやすく説明・報告することができる.
		14週	最終報告書作成	問題の発見とその解決に向けた過程を総合してまとめることができる.
		15週	最終報告書作成	問題の発見とその解決に向けた過程を総合してまとめることができる.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	20	0	20	25	35	100
配点	20	0	20	25	35	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	実務訓練A

科目基礎情報

科目番号	0029	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	参考書：実務訓練の手引		
担当教員	岡田 学,宮下 大輔		

到達目標

実務訓練を通じて専門分野に関連した実践的な業務に携わり，業務の概要を説明できることで学習・教育目標(G-2)の達成とする.

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	携わった業務に関し，業務の内容や専門科目との関連性を詳細に説明できる.	携わった業務に関し，業務の内容を説明できる.	携わった業務に関し，業務の内容を説明できない.
評価項目2	与えられた業務に対して自ら率先し積極的に行動できる.	与えられた業務に対して行動できる.	与えられた業務に対して行動できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	企業・機関などにおける実務訓練を通じて，専門分野に関連した業務を積極的に行い，その中より実践的な技術感覚を体験するとともに，技術者として必要な適応力を養う．また企業・機関などでの実習体験から，今後の学生生活での学習意欲の向上と，進路決定の一助とする.
授業の進め方・方法	インターンシップ事業（企業説明会，研修会）を受けた上で，実務訓練先で実務訓練を行う．実務訓練終了後は報告書を提出し，報告会にてプレゼンを行う.
注意点	＜成績評価＞実務訓練先からの実習証明書(40%)，提出された報告書(40%)，報告会の提示資料の内容(20%)の合計100点満点で(G-2)を評価し，合計の6割以上獲得をした者をこの科目の合格者とする. ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科学科長または学級担任の教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目，後修科目　なし. ＜備考＞実習先は，原則として自宅（帰省先）から通勤可能な範囲とする．7月に各自保険に加入するが，期間により費用は異なる．実習期間中に教員が企業訪問し，実習内容を確認の上，指導助言する.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	インターンシップ事業1　企業説明会	実習受け入れ企業・機関の方に，実習をする上で必要なことなどについて説明していただき，実習テーマと企業選択ができる.
		2週	インターンシップ事業2　研修会1	実務訓練を前に，実務訓練への心構え，事前打ち合わせ について学び，企業・機関の方と打ち合わせできる.
		3週	インターンシップ事業2　研修会2	実務訓練を前に，実務訓練への心構え，事前打ち合わせ について学び，企業・機関の方と打ち合わせできる.
		4週	インターンシップ事業3　実務訓練	実習生は，5日または30時間以上の実習を行う．実践的な技術感覚を養い，積極的に実習を行うことができる.
		5週	インターンシップ事業4　報告会1	実習の内容や実習で得られたこと，後輩へのアドバイスを中心にまとめて適切な報告書等を作成することができる．また，わかりやすく説明することができる.
		6週	インターンシップ事業4　報告会2	実習の内容や実習で得られたこと，後輩へのアドバイスを中心にまとめて適切な報告書等を作成することができる．また，わかりやすく説明することができる.
		7週	学科内での報告会	実習の内容や実習で得られたこと，後輩へのアドバイスを中心にまとめて適切な報告書等を作成することができる．また，わかりやすく説明することができる.
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	40	60	100
配点	0	0	0	40	60	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	実務訓練B

科目基礎情報

科目番号	0030	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	参考書：実務訓練の手引		
担当教員	岡田 学,宮下 大輔		

到達目標

実務訓練を通じて専門分野に関連した実践的な業務に携わり，業務の概要を説明できることで学習・教育目標(G-2)の達成とする.

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	携わった業務に関し，業務の内容や専門科目との関連性を詳細に説明できる.	携わった業務に関し，業務の内容を説明できる.	携わった業務に関し，業務の内容を説明できない.
評価項目2	与えられた業務に対して自ら率先し積極的に行動できる.	与えられた業務に対して行動できる.	与えられた業務に対して行動できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	企業・機関などにおける実務訓練を通じて，専門分野に関連した業務を積極的に行い，その中より実践的な技術感覚を体験するとともに，技術者として必要な適応力を養う．また企業・機関などでの実習体験から，今後の学生生活での学習意欲の向上と，進路決定の一助とする.
授業の進め方・方法	インターンシップ事業（企業説明会，研修会）を受けた上で，実務訓練先で実務訓練を行う．実務訓練終了後は報告書を提出し，報告会にてプレゼンを行う.
注意点	＜成績評価＞実務訓練先からの実習証明書(40%)，提出された報告書(40%)，報告会の提示資料の内容(20%)の合計100点満点で(G-2)を評価し，合計の6割以上獲得をした者をこの科目の合格者とする. ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科学科長または学級担任の教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目，後修科目　なし. ＜備考＞実習先は，原則として自宅（帰省先）から通勤可能な範囲とする．7月に各自保険に加入するが，期間により費用は異なる．実習期間中に教員が企業訪問し，実習内容を確認の上，指導助言する.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	インターンシップ事業1　企業説明会	実習受け入れ企業・機関の方に，実習をする上で必要なことなどについて説明していただき，実習テーマと企業選択ができる.
		2週	インターンシップ事業2　研修会1	実務訓練を前に，実務訓練への心構え，事前打ち合わせ について学び，企業・機関の方と打ち合わせできる.
		3週	インターンシップ事業2　研修会2	実務訓練を前に，実務訓練への心構え，事前打ち合わせ について学び，企業・機関の方と打ち合わせできる.
		4週	インターンシップ事業3　実務訓練	実習生は，10日または60時間以上の実習を行う．実践的な技術感覚を養い，積極的に実習を行うことができる.
		5週	インターンシップ事業4　報告会1	実習の内容や実習で得られたこと，後輩へのアドバイスを中心にまとめて適切な報告書等を作成することができる．また，わかりやすく説明することができる.
		6週	インターンシップ事業4　報告会2	実習の内容や実習で得られたこと，後輩へのアドバイスを中心にまとめて適切な報告書等を作成することができる．また，わかりやすく説明することができる.
		7週	学科内での報告会	実習の内容や実習で得られたこと，後輩へのアドバイスを中心にまとめて適切な報告書等を作成することができる．また，わかりやすく説明することができる.
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	40	60	100
配点	0	0	0	40	60	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	設計工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0031	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	機械工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	塚田・吉村・黒崎・柳下「機械設計法」森北出版		
担当教員	北山 光也		

到達目標

機械を構成する代表的な要素を上げることができ，その働きを説明できる．また，巻掛け伝動装置，クラッチ・ブレーキ，ばね，管などについて強度を中心に設計することができる．これらの内容が身につくことで，学習・教育目標（D-1），（D-2）の達成とする．

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	機械の精度について正しく説明することができる.	機械の精度について説明することができる.	機械の精度について説明することができない.
評価項目2	ベルトとチェーンによる伝動装置について正しく説明し，設計することができる.	ベルトとチェーンによる伝動装置について説明することができる.	ベルトとチェーンによる伝動装置について説明することができない.
評価項目3	クラッチ・ブレーキ・爪車について正しく説明し，設計することができる.	クラッチ・ブレーキ・爪車について説明することができる.	クラッチ・ブレーキ・爪車について説明することができない.
評価項目4	ばねについて正しく説明し，設計することができる.	ばねについて説明することができる.	ばねについて説明することができない.
評価項目5	管・管継手・弁について正しく説明し，設計することができる.	管・管継手・弁について説明することができる.	管・管継手・弁について説明することができない.
評価項目6	与えられた課題について，適切に設計，評価することができる.	与えられた課題について，設計，評価することができる.	与えられた課題について，設計，評価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	あらゆる機械はねじ，軸受，歯車など様々な機械要素から成立っている．本授業では4年次前期の設計工学Ⅰに引き続き，機械要素の内，巻掛け伝動装置，クラッチ・ブレーキ，ばね，管について学び，それぞれの働きを理解する．さらにその機械要素を具体的に設計できるようにする.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，授業毎に演習問題を課す.
注意点	＜成績評価＞定期試験（70%），演習・小テスト（30%）の合計100点満点で（D-1），（D-2）を評価する．ただし各定期試験の重みは同じとする．合計の6割以上を獲得した者をこの科目の合格とする. ＜オフィスアワー＞毎週木曜日　16:00～17:00，機械工学科棟2F機構設計準備室ただし，出張等で不在の場合がある．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は設計工学Ⅰ，後修科目は生産システム工学となる. ＜備考＞本科目は学修単位科目であり，授業時間 30 時間に加えて，自学自習時間 60 時間が必要です.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	機械の精度①	精度について説明することができる. 寸法精度について説明することができる.
		2週	機械の精度②	幾何学的な精度について説明することができる. 表面粗さについて説明することができる.
		3週	ベルトとチェーンによる伝動①	ベルト・伝動の特徴について説明することができる. 平ベルトによる伝動装置を設計することができる.
		4週	ベルトとチェーンによる伝動②	Vベルトによる伝動装置を設計することができる.
		5週	ベルトとチェーンによる伝動③	チェーンによる伝動装置を設計することができる.
		6週	演習①	設計工学に関する基礎的な問題を解くことができる.
		7週	理解度の確認	
		8週	クラッチ，ブレーキおよびつめ車①	クラッチについて説明することができる. かみ合いクラッチについて説明することができる. 摩擦クラッチを設計することができる.
	4thQ	9週	クラッチ，ブレーキおよびつめ車②	ブレーキについて説明することができる. ブレーキを設計することができる. つめおよびつめ車について説明することができる.
		10週	ばね	ばねの種類について説明することができる. 円筒コイルばねを設計することができる.
		11週	管，管継手，弁	管の種類と用途について説明することができる. 管を選択をすることができる. 管継手・弁について説明することができる.
		12週	総合演習①	与えられた課題について，設計，評価することができる.
		13週	総合演習②	与えられた課題について，設計，評価することができる.
		14週	総合演習③	与えられた課題について，設計，評価することができる.
		15週	総合演習④	与えられた課題について，設計，評価することができる.
		16週	学年未達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	100
配点	70	30	0	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料力学演習

科目基礎情報

科目番号	0032	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：尾田他「材料力学基礎編第2版」，森北出版		
担当教員	北山 光也		

到達目標

技術士1次試験相当の材料力学分野の問題（応力・ひずみ計算，引張・圧縮問題，曲げ問題，ねじり・組合せ応力問題）に対して解答までのプロセスを示すことができることで，学習・教育目標（D-1）の達成とする．

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	応力とひずみの計算ができる．	応力とひずみの導出過程を説明できる．	応力とひずみの導出過程を説明できない．
評価項目2	トラス問題の応力とひずみの計算ができる．	トラス問題の応力とひずみの導出過程を説明できる．	トラス問題の応力とひずみの導出過程を説明できない．
評価項目3	物体力・初期応力問題の計算ができる．	物体力・初期応力問題の導出過程を説明できる．	物体力・初期応力問題の導出過程を説明できない．
評価項目4	はりの曲げモーメントせん断力の計算ができる．	はりの曲げモーメントせん断力の導出過程を説明できる．	はりの曲げモーメントせん断力の導出過程を説明できない．
評価項目5	はりのたわみの計算ができる．	はりのたわみの導出過程を説明できる．	はりのたわみの導出過程を説明できない．
評価項目6	ねじりと組合せ応力問題の計算ができる．	ねじりと組合せ応力問題の導出過程を説明できる．	ねじりと組合せ応力問題の導出過程を説明できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	材料力学は機械技術者に必要な各種構造物や機器の強度設計上必要となる基礎学問である．本授業では3年次の材料力学で学習した内容の演習を行い，技術士1次試験相当の学力を身につける．
授業の進め方・方法	・授業方法は演習を中心とし，隔週に小テストを行う．
注意点	＜成績評価＞2回の定期試験（各試験20%）と6回の小テスト（各小テスト10%）の合計100点満点で（D-1）を評価する．合計の6割以上を獲得した者をこの科目の合格とする． ＜オフィスアワー＞毎週木曜日　16:00～17:00，機械工学科棟2F機構設計準備室ただし，出張等で不在の場合がある．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は，材料力学 ＜備考＞本科目は学修単位科目であり，授業時間 30 時間に加えて，自学自習時間 60 時間が必要です．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	応力とひずみ　演習	応力とひずみの計算ができる．
		2週	応力とひずみ　小テスト	応力とひずみの計算ができる．
		3週	引張・圧縮問題　演習①	トラス問題の応力とひずみの計算ができる．
		4週	引張・圧縮問題　演習②	トラス問題の応力とひずみの計算ができる．
		5週	引張・圧縮問題　小テスト	トラス問題の応力とひずみの計算ができる．
		6週	物体力・初期応力問題　演習	物体力・初期応力問題の計算ができる．
		7週	物体力・初期応力問題　小テスト	物体力・初期応力問題の計算ができる．
		8週	理解度の確認	
	4thQ	9週	はりの曲げモーメントとせん断力　演習①	はりの曲げモーメントせん断力の計算ができる．
		10週	はりの曲げモーメントとせん断力　演習②	はりの曲げモーメントせん断力の計算ができる．
		11週	はりの曲げモーメントとせん断力　小テスト	はりの曲げモーメントせん断力の計算ができる．
		12週	はりのたわみ　演習	はりのたわみの計算ができる．
		13週	はりのたわみ　小テスト	はりのたわみの計算ができる．
		14週	ねじり・組合せ応力問題　演習	ねじりと組合せ応力問題の計算ができる．
		15週	ねじり・組合せ応力問題　小テスト	ねじりと組合せ応力問題の計算ができる．
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	40	60	0	0	0	100
配点	40	60	0	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	フーリエ解析

科目基礎情報

科目番号	0033	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	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高遠節夫 他「新応用数学」大日本図書　/　問題集：高遠節夫 他「新応用数学問題集」大日本図書		
担当教員	小林 茂樹		

到達目標

フーリエ解析の基本的事項と標準的な計算方法についての概念を理解できることを目標とする．授業内容を60%以上理解し計算できることで，学習・教育目標の(C-1)の達成とする．

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	各単元において数学的な性質を理解し，応用問題を解くことができる．	各単元における基本的な計算方法を理解し，標準問題を解くことができる．	各単元における基本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	工学において必要になる数学の知識の習得と計算技能の習熟を図り，数学的論理を通して思考力・表現力・創造力を養い，現象を数学的に捉え，記述し，処理することにより問題を解決する能力を養う．さらに，数学の教養を高める．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題を出す．適宜，レポートを課すので，期限に遅れないように提出すること．この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞試験(80%)，平常点(20%)の合計100点満点で(C-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする．ただし平常点は授業中に行う課題演習等で評価する． ＜オフィスアワー＞毎週水曜日14:30～15:00　数学科の各教員が対応します． ＜先修科目＞微分積分IIA・B ＜備考＞上記先修科目と他に微分積分Iの内容，複素数について理解し，微分と積分，基本的な複素数の計算ができることを前提とする．また，授業に対しては必ず予習，復習をし，教科書の問いや練習問題等を自分で解くことが大切である．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ラプラス変換の定義と例	ラプラス変換の定義を理解し，簡単な場合に定義に従って計算できる．
		2週	ラプラス変換の基本的性質	ラプラス変換の基本的な性質を理解し，それを利用して多くの関数のラプラス変換を求めることができる．
		3週	ラプラス変換表	ラプラス変換表を使って多くの関数のラプラス変換を求めることができる．
		4週	逆ラプラス変換	逆ラプラス変換の意味を理解し，逆ラプラス変換を求めることができる．
		5週	ラプラス変換の常微分方程式への応用	ラプラス変換，逆ラプラス変換を用いて常微分方程式を解くことができる．
		6週	たたみこみ	たたみこみの定義を理解し，簡単な積分方程式を解くことができる．
		7週	線形システムの伝達関数とデルタ関数	線形システムの伝達関数とデルタ関数の意味を理解することができる．
		8週	周期2nのフーリエ級数	周期2nの関数のフーリエ級数の定義を理解し，いくつかの例についてそれを求めることができる．
	2ndQ	9週	一般の周期関数のフーリエ級数(1)	一般の周期関数のフーリエ級数の定義を理解し，いくつかの例についてそれを求めることができる．
		10週	一般の周期関数のフーリエ級数(2)	一般の周期関数のフーリエ級数の収束の意味を理解する．
		11週	複素フーリエ級数	複素フーリエ級数の定義を理解し，それを求めることができる．
		12週	フーリエ変換	フーリエ変換の定義を理解する．また，典型的な関数のフーリエ変換を求めることができる．
		13週	積分定理	フーリエの積分定理と反転公式を理解する．
		14週	フーリエ変換の性質と公式	フーリエ変換の性質，たたみこみに関する公式を理解する．また，典型的な関数のフーリエ変換を求めることができる．
		15週	スペクトル	フーリエ変換の応用として，線スペクトル・連続スペクトルの概念を把握する．
		16週	前期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
配点	80	0	20	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ベクトル解析

科目基礎情報

科目番号	0034	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	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高遠節夫 他 「新応用数学」 大日本図書　／　問題集：高遠節夫 他 「新応用数学問題集」 大日本図書		
担当教員	林本 厚志		

到達目標

ベクトル解析の基本的事項と標準的な計算方法についての概要を理解できることを目標とする．授業内容を60%以上理解し計算できることで，学習・教育目標の（C-1）の達成とする．

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	各単元において数学的な性質を理解し，応用問題を解くことができる．	各単元における基本的な計算方法を理解し，標準問題を解くことができる．	各単元における基本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	工学において必要になる数学の知識の習得と計算技術の習熟を図り，数学的論理を通して思考力・表現力・創造力を養い，現象を数学的に捉え，記述し，処理することにより問題を解決する能力を養う．特に，線積分，面積分に比重を置き，物理･工学との関連を考慮する．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題を出す．適宜，レポートを課すので，期限に遅れないように提出すること． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞試験(80%)，平常点(20%)の合計100点満点で(C-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする．ただし平常点は授業中に行う課題演習等で評価する． ＜オフィスアワー＞毎週水曜日14:30～15:00　数学科の各教員が対応します． ＜先修科目＞微分積分IIA・B ＜備考＞授業後には必ず復習を行うこと．問題を自分で解くことが大切である．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ベクトル関数　(1)空間のベクトル，外積	空間ベクトルの性質，内積と外積の図形的意味を理解し，具体的な計算ができる．
		2週	ベクトル関数　(2)ベクトル関数	ベクトル関数の極限，連続や微分について理解でき，計算ができる．
		3週	ベクトル関数　(3)曲線	空間内の曲線の単位接線ベクトルおよび曲線の長さについて，具体的な計算ができる．
		4週	ベクトル関数　(4)曲面	2変数ベクトル関数の偏微分や空間内の曲面の法線ベクトルについて理解し，計算ができる．
		5週	スカラー場とベクトル場　(1)勾配	スカラー場や勾配について理解し，具体的な計算ができ．また，典型的ないくつかの例によって物理的な意味も理解できる．
		6週	スカラー場とベクトル場　(2)発散	ベクトル場やベクトル場の発散について理解し，具体的な計算ができる．また，典型的ないくつかの例によって物理的な意味も理解できる．
		7週	スカラー場とベクトル場　(3)回転	ベクトル場の回転について理解し，具体的な計算ができ．また，典型的ないくつかの例によって物理的な意味も理解できる．
		8週	スカラー場の線積分	スカラー場の線積分の意味を理解し，具体的な計算ができる．
	2ndQ	9週	ベクトル場の線積分	ベクトル場の線積分の意味を理解し，具体的な計算ができる．
		10週	グリーンの定理	グリーンの定理の証明や意味を理解できる．具体的な計算ができる．
		11週	スカラー場の面積分	スカラー場の面積分の意味を理解し,具体的な計算ができる．
		12週	ベクトル場の面積分	ベクトル場の面積分の意味を理解し，具体的な計算ができる．
		13週	ガウスの発散定理(1)	体積分の意味を理解した上に，具体的な体積分の計算ができる．
		14週	ガウスの発散定理(2)	ガウスの発散定理について理解し，具体的な計算ができ．また，物理的な側面からも定理の意味を理解することができる．
		15週	ストークスの定理	線積分や面積分の意味を理解した上に，ストークスの定理について理解し，具体的な計算ができる．また，物理的な側面からも定理の意味を理解することができる．
		16週	前期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
配点	80	0	20	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	複素関数論

科目基礎情報

科目番号	0035	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	機械工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高遠節夫 他 「新応用数学」 大日本図書　／　問題集：高遠節夫 他 「新応用数学問題集」 大日本図書		
担当教員	小林 茂樹,西信 洋和		

到達目標

厳密な理論に拘らず，考える道筋を明らかにし，留数を用いた積分ができることを目標とする．授業内容を60%以上理解し計算できることで，学習・教育目標の（C-1）の達成とする．

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	各単元において数学的な性質を理解し，応用問題を解くことができる．	各単元における基本的な計算方法を理解し，標準問題を解くことができる．	各単元における基本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	厳密な理論に拘らず，考える道筋を明らかにし，留数を用いた積分ができることを目標とする．
授業の進め方・方法	講義，問題演習，プリント教材等を組み合わせ，数学の知識を確実にするとともに計算力・思考力を養い，数学を活用する能力を伸ばす． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞試験(80%)，平常点(20%)の合計100点満点で(C-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする．ただし平常点は授業中に行う課題演習等で評価する． ＜オフィスアワー＞毎週水曜日14:30～15:00　数学科の各教員が対応します． ＜先修科目＞微分積分IIA・B ＜備考＞上記先修科目と他に微分積分Ｉの内容，複素数について理解し，１変数・２変数関数の微分と積分の計算ができていることを前提とする．また，授業に対しては必ず復習をし，教科書の問いや練習問題等を自分で解くことが大切である．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	複素関数	指数関数，三角関数などの簡単な複素関数の定義が理解できる．
		2週	正則関数	正則関数について理解し，簡単な関数の導関数を求めることができる．
		3週	コーシー・リーマンの関係式	コーシー・リーマンの関係式について理解し，これを用いて基本的な関数の導関数を求めることができる．また，調和関数についても理解できる．
		4週	逆関数	逆関数について理解し，基本的な関数について逆関数を求めることができる．
		5週	複素積分（１）	複素積分について理解し，簡単な関数について曲線Ｃに沿う積分が計算できる．
		6週	複素積分（２）	積分の絶対値の評価が理解でき，典型的な問題に応用することができる．
		7週	複素積分（３）	複素関数の不定積分について理解でき，積分の計算に応用できる．
		8週	コーシーの積分定理（１）	コーシーの積分定理について理解し，それを用いて標準的な積分ができる．
	4thQ	9週	コーシーの積分定理（２）	コーシーの積分定理を用いて実数を積分変数とするある種の定積分の値を求めることができる．
		10週	コーシーの積分表示	コーシーの積分表示について理解し，それを用いて標準的な積分ができる．
		11週	数列と級数	数列や級数，べき級数について理解し，それらの収束，発散について調べることができる．
		12週	関数の展開	べき級数について理解し，典型的な関数についてテイラ ー展開やローラン展開ができる．
		13週	孤立特異点と留数（１）	孤立特異点と留数について理解し，留数の計算ができる．
		14週	孤立特異点と留数（２）	孤立特異点と留数について理解し，留数の計算ができる．
		15週	留数定理	留数定理について理解し，留数定理を用いて実数を積分変数とするある種の定積分の値を求めることができる．
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
配点	80	0	20	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	確率統計Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0036	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	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高遠節夫 他 「新確率統計」 大日本図書　／　問題集：高遠節夫 他 「新確率統計問題集」 大日本図書		
担当教員	平戸 良弘,小原 大樹		

到達目標

確率分布および推定・検定に関する基本事項と標準的な計算方法について理解できることを目標とする.
授業内容を60%以上理解し計算できることで，学習・教育目標の（C-1）の達成とする.

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	各単元において数学的な性質を理解し，応用問題を解くことができる.	各単元における基本的な計算方法を理解し，標準問題を解くことができる.	各単元における基本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	確率，統計の概念の系統的な理解を通して，数学の知識の習得と技能の習熟を図るとともに，現象を数学的に捉え，記述し，処理する能力を養うことを目標とする. 授業では，確率分布および推定・検定に関する基礎的な内容を扱う.
授業の進め方・方法	講義，問題演習，提出課題等を組み合わせて授業を進める. この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える.
注意点	＜成績評価＞試験(80%)，平常点(20%)の合計100点満点で(C-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする．ただし平常点は授業中に行う課題演習等で評価する. ＜オフィスアワー＞毎週水曜日14:00～15:00　数学科の各教員が対応します. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は確率統計I，微分積分IIA・B ＜備考＞確率統計Iの内容を理解していることを前提とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	連続型確率分布	確率密度関数について理解し，連続型確率変数の平均と分散が計算できる.
		2週	正規分布	正規分布について理解し，標準化した確率変数を用いて確率を求めることができる.
		3週	二項分布と正規分布の関係	二項分布の正規分布による近似を理解し，これを用いて確率を求めることができる.
		4週	確率変数の関数	確率変数の関数について，平均と分散の性質を理解し，計算ができる.
		5週	母集団と標本，統計量と標本分布	母集団，標本，統計量および標本分布の意味を理解し，標本平均の平均と分散を求めることができる.
		6週	いろいろな確率分布	χ2乗分布，t分布，F分布について理解できる.
		7週	問題演習	標準的な演習問題の解法が理解できる.
		8週	点推定	母数の点推定を理解し，母平均および母分散の推定値を求めることができる.
	2ndQ	9週	母平均の区間推定	母数の区間推定の意味を理解し，正規分布，t分布を用いて母平均の区間推定ができる.
		10週	母分散，母比率の区間推定	母分散および母比率の区間推定ができる.
		11週	仮説と検定	帰無仮説，対立仮説，p値について理解できる.
		12週	母平均の検定	正規分布，t分布を用いて，母平均の検定ができる.
		13週	母分散の検定，等分散の検定	χ2乗検定を用いて，母分散の検定ができる．F検定を用いて，等分散の検定ができる.
		14週	母平均の差の検定，母比率の検定	正規分布を用いて，母平均の差の検定，および母比率の検定ができる.
		15週	問題演習	標準的な演習問題の解法が理解できる.
		16週	前期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
配点	80	0	20	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	英語プレゼンテーション基礎

科目基礎情報

科目番号	0038	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	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布テキスト		
担当教員	アサノ デービッド,久保田 和男		

到達目標

技術者に必要な科学・技術の英文を理解し，論理的な思考を身に付ける．英語での表現を磨き，テーマについて口頭発表できる能力を身に付けることによって，学習教育目標（F-2）の達成とする．

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	数字，物理，専門科目の英語用語を理解し，表現できる	数字，物理，専門科目の英語用語を理解できる	数字，物理，専門科目の英語用語を理解できない
評価項目2	プレゼンテーションの技術を理解でき，自分の決めたテーマでプレゼンテーションの資料を作成できる	プレゼンテーションの技術を理解でき，プレゼンテーションの準備ができる	プレゼンテーションの技術を理解できない
評価項目3	プレゼンテーションおよび質疑応答ができる	プレゼンテーションができる	プレゼンテーションと質疑応答ができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	技術者に必要な科学・技術の英文を理解し，論理的な思考を身に付ける．英語での表現を磨き，テーマについて口頭発表できるようになることを目指す。授業は，外国人（ネイティブスピーカー）による英語を基本とした講義と演習を行う。貴重な体験であり，今後の実践に役立つ．
授業の進め方・方法	論理的思考，数学用語，物理用語を学び，プレゼンテーションの演習を行う． レポート提出し，発表を行う． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞定期試験（40%），レポート（50%），発表（10%）の合計100点満点で評価し，60%以上の達成度で合格とする． ＜オフィスアワー＞原則として下記の教員が代わって対応する． 押田京一教員 (水曜日　16:00～17:00，電子情報工学科棟4F第8教員室) ＜先修科目・後修科目＞先修科目は基礎英語． ＜備考＞長岡技術科学大学アドバンストコースの協働科目として開講する．長岡技術科学大学および本校非常勤教員による授業を行う．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	技術英語に関する基礎知識を理解する．
		2週	論理的思考法	論理的思考法について理解する．
		3週	論理的思考の演習	論理的思考を実践できる．
		4週	数学用語(1)	数字や式の読み方，関数，幾何学，グラフの英語用語を理解する．
		5週	数学用語(2)	数字や式の読み方，関数，幾何学，グラフの英語用語を 理解する．
		6週	物理学用語(1)	電気回路，物体の運動の英語表現を理解する．
		7週	物理学用語(2)	電気回路，物体の運動の英語表現を理解する．
		8週	理解度評価	論理的思考，表現が身に付いたか確認する．
	2ndQ	9週	プレゼンテーション基礎	プレゼンテーションの技術を理解できる．
		10週	プレゼンテーション基礎	プレゼンテーションの技術を理解できる．
		11週	プレゼンテーション演習	自分の決めたテーマでプレゼンテーションの資料を作成 できる．
		12週	プレゼンテーション演習	自分の決めたテーマでプレゼンテーションの資料を作成 できる．
		13週	プレゼンテーション演習	口頭発表の原稿が作成できる．
		14週	プレゼンテーション演習	口頭発表の原稿が作成できる．
		15週	英語プレゼンテーション発表会	口頭発表および質疑応答ができる．
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	40	0	0	50	10	100
配点	40	0	0	50	10	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用物理Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0039	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	機械工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：柴田洋一他「力学II」(大日本図書)，柴田洋一他「熱・波動」(大日本図書) 参考文献：岡 真「質点系の力学～ニュートンの法則から剛体の回転まで」，佐々木一夫「熱力学～エントロピーを理解するために」（ともに共立出版）柴田洋一他「電磁気・原子」(大日本図書)参考書：原康夫「物理学」(学術図書出版)，和達三樹ほか「ゼロからの熱力学と統計力学」(岩波書店)，砂川重信「量子力学の考え方」(岩波書店)，ファインマン「ファインマン物理学IV，V」(岩波書店)		
担当教員	大西 浩次		

到達目標

力学では，角運動量をキーワードに剛体の運動の解法を身につける．熱力学では，気体の分子運動論より熱と温度の違いを説明すること，及び，熱力学の第一法則から，気体の比熱を説明できること，これらの内容を満足する事で，学習・教育目標の（C-１）の達成とする．

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
本講義の範囲内での剛体の物理について	角運動量やカのモーメントを用いて，剛体の並進運動のみならず，回転運動も説明することが十分にできる．	角運動量やカのモーメントを用いて，剛体の並進運動のみならず，回転運動も説明することがある程度はできる．	角運動量やカのモーメントを用いて，剛体の並進運動のみならず，回転運動も説明することがまったくできない．
本講義の範囲内での熱力学について	熱，温度，比熱といった熱力学の様々な物理量の説明をすることが十分にできる．	熱，温度，比熱といった熱力学の様々な物理量の説明をすることがある程度はできる．	熱，温度，比熱といった熱力学の様々な物理量の説明をすることがまったくできない．
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	剛体力学と熱力学を学習する．応用物理Iで学んだ質点力学を発展させて，質点が多数集まった多粒子系やさらには剛体の運動を取り扱う．熱力学では微視的な構成要素を考慮しつつ，系全体としての巨視的なエネルギーのやり取りを考えることで，熱力学的諸性質を導く．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，定期的に演習を行なう． ・レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること． なお，この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞　試験（６0%），課題等のレポート（４0%）の合計100点満点で（C-1）を評価する．６割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟３Ｆ奥村教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は物理Ⅰ，物理Ⅱ，応用物理Ⅰとなる． ＜備考＞1-3年次の物理や化学の内容を理解していること共に，数学（微分，積分，微分方程式，ベクトル，ベクトル解析，行列）が自由に使えることが大切である．各回の講義内容を整理・復習し，自分なりの理解をもつことが大切である．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	運動の記述	微分で書いた運動方程式を復習し，特に質量が変化する運動について解析する．
		2週	角運動量と力のモーメント	質点の回転運動を角運動量で表し，その保存則を導く.また，力のモーメントを考察し，角運動量との関係を理解できる．
		3週	多粒子系の運動	多粒子系の運動を分析的に眺めることができる．
		4週	剛体の運動（１）	剛体の運動を，前週の多粒子系の運動の延長ととらえ，眺めることができる．
		5週	慣性モーメント	慣性モーメントについて理解し，典型的な形状の剛体について，それを求めることができる．
		6週	剛体の運動方程式	慣性モーメントが計算できる．
		7週	剛体の運動（２）	剛体の平面内での運動が解ける．
		8週	後期中間理解度確認	
	4thQ	9週	熱と温度	熱と温度の違いが説明できる．
		10週	気体	気体の温度を分子運動から導くことができる．
		11週	熱力学第一法則	熱力学の範囲まで拡張したエネルギー保存則を活用し，問題を解くことができる．
		12週	気体の状態変化	気体を状態変化させたときの内部エネルギー，仕事などの物理量を求めることができる．
		13週	理想気体の比熱	理想気体の比熱と自由度の関係が説明できる．
		14週	熱機関	熱機関の効率を求めることができる．
		15週	熱力学第二法則	エントロピーを導き，その意味を理解することができる．
		16週	達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	60	10	15	15	0	100
配点	60	10	15	15	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	フーリエ解析

科目基礎情報

科目番号	0155	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	前期:2
教科書/教材	教科書：高遠節夫 他「新応用数学」大日本図書　/　問題集：高遠節夫 他「新応用数学問題集」大日本図書		
担当教員	小林 茂樹		

到達目標

フーリエ解析の基本的事項と標準的な計算方法についての概念を理解できることを目標とする．授業内容を60%以上理解し計算できることで，学習・教育目標の(C-1)の達成とする．

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	各単元において数学的な性質を理解し，応用問題を解くことができる．	各単元における基本的な計算方法を理解し，標準問題を解くことができる．	各単元における基本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	工学において必要になる数学の知識の習得と計算技能の習熟を図り，数学的論理を通して思考力・表現力・創造力を養い，現象を数学的に捉え，記述し，処理することにより問題を解決する能力を養う．さらに，数学の教養を高める．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題を出す．適宜，レポートを課すので，期限に遅れないように提出すること．この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞試験(80%)，平常点(20%)の合計100点満点で(C-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする．ただし平常点は授業中に行う課題演習等で評価する． ＜オフィスアワー＞毎週水曜日14:30～15:00　数学科の各教員が対応します． ＜先修科目＞微分積分IIA・B ＜備考＞上記先修科目と他に微分積分Iの内容，複素数について理解し，微分と積分，基本的な複素数の計算ができることを前提とする．また，授業に対しては必ず予習，復習をし，教科書の問いや練習問題等を自分で解くことが大切である．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ラプラス変換の定義と例	ラプラス変換の定義を理解し，簡単な場合に定義に従って計算できる．
		2週	ラプラス変換の基本的性質	ラプラス変換の基本的な性質を理解し，それを利用して多くの関数のラプラス変換を求めることができる．
		3週	ラプラス変換表	ラプラス変換表を使って多くの関数のラプラス変換を求めることができる．
		4週	逆ラプラス変換	逆ラプラス変換の意味を理解し，逆ラプラス変換を求めることができる．
		5週	ラプラス変換の常微分方程式への応用	ラプラス変換，逆ラプラス変換を用いて常微分方程式を解くことができる．
		6週	たたみこみ	たたみこみの定義を理解し，簡単な積分方程式を解くことができる．
		7週	線形システムの伝達関数とデルタ関数	線形システムの伝達関数とデルタ関数の意味を理解することができる．
		8週	周期2nのフーリエ級数	周期2nの関数のフーリエ級数の定義を理解し，いくつかの例についてそれを求めることができる．
	2ndQ	9週	一般の周期関数のフーリエ級数(1)	一般の周期関数のフーリエ級数の定義を理解し，いくつかの例についてそれを求めることができる．
		10週	一般の周期関数のフーリエ級数(2)	一般の周期関数のフーリエ級数の収束の意味を理解する．
		11週	複素フーリエ級数	複素フーリエ級数の定義を理解し，それを求めることができる．
		12週	フーリエ変換	フーリエ変換の定義を理解する．また，典型的な関数のフーリエ変換を求めることができる．
		13週	積分定理	フーリエの積分定理と反転公式を理解する．
		14週	フーリエ変換の性質と公式	フーリエ変換の性質，たたみこみに関する公式を理解する．また，典型的な関数のフーリエ変換を求めることができる．
		15週	スペクトル	フーリエ変換の応用として，線スペクトル・連続スペクトルの概念を把握する．
		16週	前期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
配点	80	0	20	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	トライボロジー

科目基礎情報

科目番号	0156	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：山本雄二他「トライボロジー第二版」理工学社　参考書：加藤孝久他「トライボロジーの基礎」培風館		
担当教員	柳澤 憲史		

到達目標

摩擦・摩耗・潤滑の基礎的な概念について説明できることと，それらの制御方法や評価方法について説明できることおよび，実際の機械要素における問題解決について提案できることなど．これらの内容を満足することで，学習教育目標の（D-1）および（D-2）の達成とする．

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	アモントン=クーロンの法則を凝着説の立場から説明できる	アモントン=クーロンの法則を説明できる	アモントン=クーロンの法則を説明できない
評価項目2	境界潤滑の摩擦機構を説明できる	境界潤滑について説明できる	境界潤滑について説明できない
評価項目3	凝着摩耗とアブレシブ摩耗の違いを説明できる	固体の摩耗には複数のモデルが存在することを説明できる	固体の摩耗には複数のモデルが存在することを説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	トライボロジーは摩擦，摩耗，潤滑に関する諸問題を取り扱う学問である．授業では，主に機械要素の界面で発生する摩擦摩耗現象についての理解を深め，その制御法を学び，機械設計におけるトライボロジー的問題解決能力を養う．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とする． ・適宜，レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞レポート(40%)，試験(60%)の合計100点満点で(D-1)および(D-2)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする． ＜オフィスアワー＞授業日の12時～12時45分． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械工作学IIとなる． ＜備考＞トライボロジーの学問分野は広範囲にわたるため．講義は概論的な内容に終始する．講義はきっかけに過ぎない．本質的な理解のためには自ら学ぶ姿勢を求む．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	トライボロジーについて	トライボロジーを概説できる
		2週	固体の表面構造	固体の表面構造を説明できる
		3週	固体の表面トポグラフィ	固体の表面トポグラフィを説明できる
		4週	アモントン-クーロンの法則	アモントン-クーロンの法則を説明できる
		5週	固体の接触	固体の接触状態について説明できる
		6週	滑り摩擦のメカニズム	滑り摩擦のメカニズムについて説明できる
		7週	アモントン-クーロンの法則の限界	アモントン-クーロンの法則の限界を知る
		8週	スティック-スリップ現象	スティック-スリップ現象を説明できる
	2ndQ	9週	理解度の確認	
		10週	境界潤滑	境界潤滑の機構について説明できる
		11週	固体表面の吸着現象	固体表面の吸着現象を説明できる
		12週	流体潤滑	流体潤滑について説明できる
		13週	粘度と動粘度	流体の粘度と動粘度について説明できる
		14週	潤滑の基礎	基礎的な潤滑について説明できる
		15週	摩耗の基礎	摩耗について説明できる
		16週	前期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	40	0	100
配点	60	0	0	40	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	内燃機関

科目基礎情報

科目番号	0157	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：　坂田・田坂　著　[内燃機関]　森北出版		
担当教員	羽田 喜昭		

到達目標

内燃機関の各部の名称がわかり，それらの働き，構造が説明できる．またガソリンエンジンとディーゼルエンジンの大きな違いを説明できることで学習・教育目標(D-1)，(D-2)の達成とする．

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	内燃機関の基本的原理およびそれに関連する項目について説明できる．	内燃機関の原理敵原理について説明できる．	内燃機関の基本的原理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	内燃機関は自動車，農業機械，船舶あるいはビル・病院の発電などの動力源として重要な役割を果たしている．内燃機関の原理，構造を中心にその特性を理解する．さらにできるだけエネルギー問題，環境問題にも触れ関心を持たせる．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題をだす． ・適宜，レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること． ・この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞定期試験（70%），課題（30%）で評価する．これらを総合して学習・教育目標(D-1)，(D-2)を評価し，合計の6割以上を獲得したものをこの科目の合格者とする． ＜オフィスアワー＞授業のある　火曜日16：00～17：00　機械工学科棟２Ｆ　羽田教員室 ＜先修科目・後修科目＞先修科目は，熱力学，流体工学

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	内燃機関の位置づけ	内燃機関の位置づけを説明できる．
		2週	往復エンジンの作動原理	往復エンジンの作動原理を説明できる．
		3週	エンジンのサイクル	エンジンの熱効率を説明できる
		4週	出力・トルク・熱効率・平均有効圧(1)	正味出力，トルク，燃費などについて説明することができる．
		5週	出力・トルク・熱効率・平均有効圧(2)	正味出力，トルク，燃費などについて説明することができる．
		6週	燃料について	燃料の特性について説明できる
		7週	中間達成度試験	
		8週	課題発表(1)	エンジンの特性について調査し発表する
	2ndQ	9週	課題発表(2)	エンジンの特性について調査し発表する
		10週	給排気系統	エンジンのバルブタイミングについて説明できる
		11週	ガソリンエンジンの気化器と燃料系統	気化器と燃料系統について説明できる．
		12週	燃焼室の形状	燃焼室の形状について説明できる
		13週	ディーゼルエンジンの燃焼・燃料噴射装置	ディーゼルエンジン特有の構造，あるいは特性について説明できる．
		14週	ディーゼルエンジンの燃焼	ディーゼルエンジンの燃焼について説明できる．
		15週	ガスタービンについて	ガスタービンについて説明できる
		16週	前期達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	100
配点	70	0	0	30	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	塑性加工

科目基礎情報

科目番号	0158	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：川並高雄他「基礎塑性加工学」第3版，森北出版，参考書：「例題で学ぶはじめての塑性力学」社団法人　日本塑性加工学会編，森北出版，配布プリント		
担当教員	長坂 明彦		

到達目標

学習・教育目標(D-1)は，加工硬化指数を理解していること（60%），(D-2)は，加工硬化指数を利用して応用問題が解答できること（40%）で達成できる.

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	加工硬化指数の応用問題ができる.	加工硬化指数について説明ができる.	加工硬化指数について説明ができない.
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	塑性加工は高精度，低コスト，省エネルギ，省資源の面で効果的な製造技術である．授業では，金属材料の性質と塑性加工の関係，塑性加工の方法，塑性力学の基礎，塑性力学の塑性加工解析への応用，塑性加工のコンピュータシミュレションの概要等を学ぶ.
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とする．この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える.
注意点	＜成績評価＞達成度評価等（80%）およびレポート等（20%）の合計100点満点で(D-1)および(D-2)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする. ＜オフィスアワー＞水曜日の16：00～17：00，機械工学科棟1F 長坂教員室．ただし，出張等で不在の場合がある. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械工作学Ⅱとなる. ＜備考＞塑性加工は材料学や材料力学と関連がある．塑性加工の理解を深めるために授業と同時進行で材料学や材料力学を復習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
後期	3rdQ	1週	2ピース缶	2ピース缶を説明できる.
		2週	アルミニウム合金の化学組成と機械的性質	アルミニウム合金の化学組成と機械的性質の関係を説明できる.
		3週	圧延ロールの弾性変形量	圧延ロールの弾性変形量を説明および計算できる.
		4週	圧延機と先進率	圧延機と先進率を説明できる.
		5週	せん断加工とせん断抵抗	せん断加工とせん断抵抗を説明および計算できる.
		6週	曲げ加工とスプリングバック量	曲げ加工とスプリングバック量を説明および計算できる.
		7週	管の曲げ加工と最大ひず，達成度評価	管の曲げ加工と最大ひずみを説明および計算できる.
		8週	後期中間達成度試験	
	4thQ	9週	変形抵抗と指数硬化則	変形抵抗と指数硬化則を説明および計算できる.
		10週	ひずみ速度と体積一定則	ひずみ速度と体積一定則を説明および計算できる.
		11週	トレスカの降伏条件とミーゼスの降伏条件	トレスカの降伏条件とミーゼスの降伏条件を説明および計算できる.
		12週	相当応力と相当ひずみ	降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。
		13週	鍛造の拘束係数と断面減少率	拘束係数と断面減少率を説明および計算できる.
		14週	弊行平板の平面ひずみ圧縮	弊行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる.
		15週	軸対称の圧縮	軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる.
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	100
配点	80	0	0	20	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	流体機械

科目基礎情報

科目番号	0159	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教材：配付資料		
担当教員	渡辺 昌俊		

到達目標

代表的な流体機械の特徴と分類を説明でき，流体機械の理論とエネルギー変化ついての式が導出できること，さらに相似則より性能曲線が描けることで学習・教育目標（D-1）（D-2）の達成とする．

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	流体機械の分類と相似則について説明できる．	流体機械の分類について説明できる．	流体機械の分類について説明できない．
評価項目2	遠心送風機の性能について説明できる．	遠心送風機の構造について説明ができる．	遠心送風機の説明ができない．
評価項目3	遠心送風機の性能を評価できる．	遠心送風機の性能試験が実施できる．	遠心送風機が製作できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	予備的知識として，流体機械における熱力学的変化について学習する．次に，流体機械の構造及び作動流体による分類法，そのなかの代表的な流体機械に対する理論（オイラーの式）について理解する．さらに，理論から流体機械の相似則を導き，性能曲線の予測法を習得する．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，流体機械の設計や製作課題をだす． ・レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること． ・この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞定期試験（中間試験と期末試験の平均を50%），レポート（50%）として100点満点で学習・教育目標（D-1）（D-2）を評価する．評価結果が60点以上で合格とする． ＜オフィスアワー＞ 水曜日 16:00 ～ 17:00，担当教員室 ＜先修科目・後修科目＞先修科目は，流体工学となる． ＜備考＞基礎的な数学，力学について理解していること．流体工学に関する基礎知識を習得していること．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	流体機械の分類	構造および作動流体による分類法について説明ができる．
		2週	遠心送風機（１）	遠心送風機の理論を説明できる．
		3週	遠心送風機（２）	遠心送風機の性能について説明できる．
		4週	相似則（１）	相似則理論を説明できる．
		5週	相似則（２）	相似則理論から流体機械の相似則が導ける．
		6週	性能曲線	相似則から性能曲線を予測できる．
		7週	前期中間学習達成度試験	
		8週	遠心送風機の設計と製作（１）	遠心送風機を設計できる．
	2ndQ	9週	遠心送風機の設計と製作（２）	遠心送風機を設計し，工作用紙を使って実際に製作できる．
		10週	遠心送風機の設計と製作（３）	工作用紙を使って実際に製作できる．
		11週	遠心送風機の性能試験（１）	製作した遠心送風機の性能を評価できる．
		12週	遠心送風機の性能試験（２）	製作した遠心送風機の性能を評価できる．
		13週	翼理論	翼理論について説明できる．
		14週	軸流圧縮機の理論	軸流圧縮機の理論について説明できる．
		15週	まとめ	流体機械の性能が説明できる．
		16週	前期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	40	0	100
配点	60	0	0	40	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ロボット工学

科目基礎情報

科目番号	0160	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：松日楽他「わかりやすいロボットシステム入門改訂2版」，オーム社		
担当教員	宮下 大輔		

到達目標

ロボットのメカニズム，センサ，アクチュエータ，運動学（順運動学，逆運動学）について説明できること及びこれらの応用問題を解答できることで学習教育目標の（D-1）及び（D-2）の達成とする．

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	ロボットのメカニズム，センサ，アクチュエータの応用問題が解ける．	ロボットのメカニズム，センサ，アクチュエータの説明ができる．	ロボットのメカニズム，センサ，アクチュエータの説明ができない．
評価項目2	順運動学について応用問題が解ける．	順運動学について説明できる．	順運動学について説明できない．
評価項目3	逆運動学について応用問題が解ける．	逆運動学について説明できる．	逆運動学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	ロボットのメカニズム，センサ，アクチュエータ，運動学について解説し，ロボットのメカニズムと制御機構及び制御理論を理解できることを目的とする．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，必要に応じて演習問題や課題を出す． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞学年末達成度試験(70%)およびレポート課題(30%)の合計100点満点で(D-1)及び(D-2)を総合して評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟2F 宮下教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械力学Ｉ，創造工学実習となる． ＜備考＞三角関数，行列の基礎について理解していること．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ロボット工学概論	ロボットの種類，歴史について説明できる．
		2週	産業用ロボットの分類	産業用ロボットを用途別に分類できる．
		3週	ロボットのメカニズム－モータ，減速機	ロボットに用いられるモータ，減速機について説明できる．
		4週	ロボットのメカニズム－伝達機構，センサ	ロボットに用いられる伝達機構，センサについて説明できる．
		5週	ロボットのセンサ処理	ロボットのセンサの仕組みについて説明できる．
		6週	ロボットのアクチュエータ	ロボットのアクチュエータについて説明できる．
		7週	モータのモデル化	モータのモデル化ができ，電気的時定数，機械的時定数について説明できる．
		8週	モータの選定	ロボットの仕様を満たすモータの選定ができる．
	4thQ	9週	ロボットの運動学－運動学に必要な基礎式	ロボットの運動学に必要な行列，三角関数等の計算ができる．
		10週	ロボットの運動学－同次変換行列	同次変換行列について説明できる．
		11週	ロボットの運動学－順運動学1	順運動学を用いて，スカラ型ロボットの手先座標を導出できる．
		12週	ロボットの運動学－順運動学2	順運動学を用いて，多関節型ロボットの手先座標を導出できる．
		13週	ロボットの運動学－逆運動学１	逆運動学を用いて，関節の角度を導出できる．
		14週	ロボットの運動学－逆運動学２	ヤコビ行列について説明できる．
		15週	総合演習	応用問題を解答できる．
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	100
配点	70	0	0	30	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	生産システム工学

科目基礎情報

科目番号	0161	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：室津義定他　システム工学　森北出版株式会社		
担当教員	柳澤 憲史		

到達目標

生産現場において生産性や信頼性を高めるために様々な手法が提案されている．これらの方法を習得することによって学習教育目標の（D-２）の達成とする．

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	システムの計画と評価が行える．	システムの価値について説明ができる．	システムの価値について説明ができない．
評価項目２	システムの最適化を線形計画法を用いて行える．	システムの最適化について説明ができる．	システムの最適化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	システムの計画，設計，運用などを行ううえでの手法を学ぶ．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題をだす． ・レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞4回のレポート課題(各25%)の合計100点満点で(D-２)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする． ＜オフィスアワー＞授業日の12:00～12:45，機械工学科1F 柳澤教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は創造工学実習、設計工学となる． ＜備考＞確率・統計の知識が必要であるため，復習をしておくこと．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	生産システムとは	生産システムとは何かを説明できる
		2週	システムの計画と評価１	システムの現在価値と最終価値が求められる
		3週	システムの計画と評価２	システムの経済性評価ができる
		4週	理解度確認１	
		5週	確率と統計の基礎１	確率分布について説明できる
		6週	確率と統計の基礎２	回帰分析ができる
		7週	確率と統計の基礎３	t検定ができる
		8週	理解度確認２	
	2ndQ	9週	システムのモデリング１	システムのモデリングの解析的な解法を説明できる
		10週	システムのモデリング２	待ち行列問題が解ける
		11週	理解度確認３	
		12週	システムの最適化１	システムの最適化について説明できる
		13週	システムの最適化２	線形計画法の問題について説明できる
		14週	システムの最適化３	シンプレックス法を用いて問題が解ける
		15週	理解度確認４	
		16週	※15週以外で試験等を行う場合は入力ください．	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	100	0	100
配点	0	0	0	100	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	伝熱工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0162	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：平田哲夫、田中誠、羽田喜昭　「例題でわかる　伝熱工学」森北出版		
担当教員	羽田 喜昭		

到達目標

対流熱伝達や熱放射における熱移動の法則を理解し，それぞれの場合における熱移動量が求められることにより，教育目標の（D-1）および（D-2）の達成とする.

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	熱伝達・熱放射やそれらの伝熱量について求められる.	熱伝達や熱放射について説明できる.	熱伝達や熱放射について説明できない.
評価項目2	並流および向流式熱交換器の交換熱量を計算できる.	並流および向流式熱交換器について説明できる.	並流および向流式熱交換器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	熱移動に関する基本的事項を理解する．対流熱伝達・熱放射現象およびそれらに関する基本的な伝熱量の計算方法について説明する.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題をだす. ・適宜，レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること. ・この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える.
注意点	＜成績評価＞試験（８０％）と課題（２０％）の合計100点満点で，（D-1）および（D-2）を評価し，その合計の60%以上を取得した学生を合格とする. ＜オフィスアワー＞授業のある　火曜日16：00～17：00　機械工学科棟２Ｆ　羽田教員室 ＜先修科目・後修科目＞先修科目は流体工学，熱力学

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	管内流の熱伝達（１）	管内熱伝達現象を理解し説明できる.
		2週	管内流の熱伝達（２）	管内熱伝達現象を理解し説明できる.
		3週	円柱まわりの熱伝達（１）	円柱まわりの熱伝達を理解し説明できる.
		4週	円柱群まわりの熱伝達（２）	円柱群まわりの熱伝達を理解し説明できる.
		5週	自然対流熱伝達（１）	自然対流熱伝達を理解し伝熱量を求められる.
		6週	自然対流熱伝達（２）	自然対流熱伝達を理解し伝熱量を求められる.
		7週	凝縮熱伝達	凝縮熱伝達を理解し説明できる
		8週	沸騰熱伝達	沸騰熱伝達を理解し説明できる.
	4thQ	9週	熱放射の基本法則（１）	熱放射に関する法則を理解し説明できる.
		10週	熱放射の基本法則（２）	熱放射に関する法則を理解し説明できる.
		11週	形態係数（１）	形態係数の意味を理解し，説明できる.
		12週	形態係数（２）	形態係数の意味を理解し，説明できる.
		13週	熱交換器（１）	熱交換器の概要を理解し，説明できる.
		14週	熱交換器（２）	熱交換器の概要を理解し，説明できる.
		15週	演習	
		16週	学年末到達度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	100
配点	80	0	0	20	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械力学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0163	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：藤田勝久「振動工学新装版－振動の基礎から実用解析入門まで－」，森北出版		
担当教員	宮下 大輔		

到達目標

多自由度系，連続体の振動について説明できること及びこれらの応用問題を解答できることで学習教育目標の（D-1）及び（D-2）の達成とする.

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	多自由度系振動の応用問題を解ける.	多自由度系振動について説明できる.	多自由度系振動について説明できない.
評価項目2	連続体の振動についての応用問題を解ける.	連続体の振動について説明できる.	連続体の振動について説明できない.
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工業力学，物理の基礎知識を用いて多自由度系，連続体の振動について学習する.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，必要に応じて演習問題や課題を出す. この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える.
注意点	＜成績評価＞試験(70%)およびレポート課題(30%)の合計100点満点で(D-1)及び(D-2)を総合して評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後 16:00 ～ 17:00，機械工学科棟2F 宮下教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械力学Ⅰとなる. ＜備考＞微分，三角関数，行列，力学の基礎について理解していること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	2自由度系自由振動－運動方程式	2自由度系自由振動の運動方程式を理解できる.
		2週	2自由度系自由振動－振動モード	2自由度系自由振動の振動解，振動モードを導出できる.
		3週	2自由度系自由振動－回転と並進の連成振動	回転と並進の連成振動について解を導出できる.
		4週	2自由度系強制振動－運動方程式	2自由度系強制振動の運動方程式を理解できる.
		5週	2自由度系強制振動－吸振器	動吸振器と動粘性吸振器の違いについて説明できる.
		6週	多自由度系の振動－マトリックス表示	剛性マトリックスについて説明できる.
		7週	多自由度系の振動－ラグランジュの方程式による解法1	自由振動の解をラグランジュの方程式を用いて導出できる.
		8週	多自由度系の振動－ラグランジュの方程式による解法2	自由振動の解をラグランジュの方程式を用いて導出できる.
	2ndQ	9週	連続体の振動－弦の横振動	弦の横振動に関する運動方程式を理解できる.
		10週	連続体の振動－棒の縦振動	棒の縦振動に関する運動方程式を理解できる.
		11週	連続体の振動－はりの曲げ振動1	はりの曲げ振動に関する運動方程式を理解できる.
		12週	連続体の振動－はりの曲げ振動2	はりの曲げ振動について，各境界条件での固有振動数を導出できる.
		13週	固有モード(三角関数)の直交性	固有モードの直交性を理解でき，直交性を用いて自由振動の解を導出できる.
		14週	振動計測とデータ処理	振動計測の方法について理解できる.
		15週	総合演習	応用問題を解答できる.
		16週	前期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	100
配点	70	0	0	30	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	卒業研究

科目基礎情報

科目番号	0164	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: 8
開設学科	機械工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	8
教科書/教材	指導教員が指示した参考書，論文等　学生自ら検索した科学・技術及び工学に関する文献等		
担当教員	羽田 喜昭,長坂 明彦,渡辺 昌俊,岡田 学,北山 光也,宮下 大輔,小林 裕介,柳澤 憲史,相馬 顕子		

到達目標

専門とする機械工学の内容を論理展開に応用できることで(D-2)の達成とする．専門とする機械工学に関する情報を収集し，内容を理解して説明できることで(E-1)の達成とする．機械工学の分野で習得した方法を課題の解決に利用できることで(E-2)の達成とする．
卒業研究の成果を適切な文章，図等により表現できることで(F-1)の達成とする．自己の能力を把握し，その向上のために自主的に学習を遂行できることで(G-1)の達成とする．

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	専門とする機械工学の内容を論理展開に応用できる.	専門とする機械工学の内容をある程度論理展開に応用できる.	専門とする機械工学の内容を論理展開に応用できない.
評価項目2	専門とする機械工学に関する情報を収集し，内容を理解して説明できる.	専門とする機械工学に関する情報を収集し，内容を理解してある程度説明できる	専門とする機械工学に関する情報を収集し，内容を理解して説明できない.
評価項目3	機械工学の分野で習得した方法を課題の解決に利用できる.	機械工学の分野で習得した方法を課題の解決にある程度利用できる.	機械工学の分野で習得した方法を課題の解決に利用できない.
評価項目4	卒業研究の成果を適切な文章，図等により表現できる.	卒業研究の成果を適切な文章，図等によりある程度表現できる.	卒業研究の成果を適切な文章，図等により表現できない.
評価項目5	自己の能力を把握し，その向上のために自主的に学習を遂行できる.	自己の能力を把握し，その向上のためにある程度自主的に学習を遂行できる.	自己の能力を把握し，その向上のために自主的に学習を遂行できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	・機械工学の専門的知識を活用し，工学技術の研究，開発方法を修得する. ・一定の期間内に計画，調査，実験等を自分で行い，課題を解決する能力を養う. ・研究結果を適切にまとめる能力と発表する能力を養う.
授業の進め方・方法	各自積極的に取り組み，随時指導教員との討論を行う.
注意点	＜成績評価＞卒業論文（10%）にて，習得した知識を問題解決に利用することで(D-2)の達成とする（10%）．卒業論文（10%）にて，記述，表現が適切で，かつ卒業研究指導記録（5%）にて，情報収集と利用においてコミュニケーションを図れていることで(E-1)の達成とする（15%）．創意工夫報告書（10%）にて，課題に対して，種々の学問・技術を統合して解を見つけ出したこと，卒業論文（10%）にて，図，文章，式等を適切に表現できること，かつ卒業研究指導記録（5%）にて，問題の解決にコミュニケーションを図ったことで(E-2)の達成とする（25%）．卒業研究発表会予稿集，発表資料にて，資料を適切に作成できること， 発表にてわかりやすい説明を行い，討論ができることで(F-1)の達成とする（25%）．卒業論文（15%）と卒業研究指導記録（10%）にて，自主的・継続的に研究し，成果をまとめることで(G-1)の達成とする（25%）．各目標で60%以上の達成した場合に合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後16:00～17:00，各指導教員室 ＜先修科目・後修科目＞先修科目は工学実験，創造工学実習 ＜備考＞・各自が積極的に取り組むことを心がけ，自ら問題を発見し，考え解決する能力を養うこと.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	卒業研究ガイダンス，配属決定	・卒業研究の意義を理解する. ・各教員あたり学生数は講師以上４～５名，助教２～３名を原則とする.
		2週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		3週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		4週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		5週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		6週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		7週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		8週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.

	2ndQ	9週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		10週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		11週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		12週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		13週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		14週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		15週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		2週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		3週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		4週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		5週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		6週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		7週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		8週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
	4thQ	9週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		10週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		11週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		12週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.
		13週	卒業研究	・指導教員の指導のもと研究テーマを決める. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・卒業研究テーマの背景と目的が説明できる. ・問題解決に至る立案，実行できる.

		14週	卒業研究発表会	・技術者として必要なコミュニケーションを行える. ・発表に適切なプレゼンテーション資料を作成できる. ・講演会形式のプレゼンテーション技術を身につける.
		15週	卒業論文作成，提出	・研究成果を適切な論文形式でまとめることができる.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	0	0	20	80	0	100
配点	0	0	20	80	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	伝熱工学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0165	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：平田哲夫、田中誠、羽田喜昭　「例題でわかる　伝熱工学」森北出版		
担当教員	羽田 喜昭		

到達目標

熱伝導，熱伝達における熱移動の法則を理解し，それぞれの場合における熱移動量が求められることにより，教育目標の（D-1）および（D-2）の達成とする．

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	熱伝導・平板熱伝達の伝熱量について求められる．	熱伝導・平板熱伝達について説明できる．	熱伝導・平板熱伝達について説明できない．
評価項目2	定常熱伝導方程式の導出法を理解できる．	定常熱伝導方程式について説明できる．	定常熱伝導方程式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	熱移動に関する基本的事項を理解する．熱伝導・対流熱伝達およびそれらに関する基本的な伝熱量の計算方法について説明する．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題をだす． ・適宜，レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること． ・この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞試験（８０％）と課題（２０％）の合計100点満点で，（D-1）および（D-2）を評価し，その合計の60%以上を取得した学生を合格とする． ＜オフィスアワー＞授業のある　火曜日16：00～17：00　機械工学科棟２Ｆ　羽田教員室 ＜先修科目・後修科目＞先修科目は流体工学，熱力学 （学修単位科目には、以下の記述を追加．時間は授業時間に応じて要変更）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	伝熱工学とは，伝熱の基本形態	伝熱工学が扱う分野の概要を理解し説明できる．伝熱の基本形態を理解する．
		2週	熱伝導の基礎理論（１）	フーリエの法則，熱伝導方程式を理解する．
		3週	熱伝導の基礎理論（２）	フーリエの法則，熱伝導方程式を理解する．
		4週	定常熱伝導	1次元定常熱伝導を理解しその場合の伝熱量を求められる．
		5週	定常熱伝導	1次元定常熱伝導を理解しその場合の伝熱量を求められる．
		6週	フィンの伝熱（１）	フィンの伝熱量を求められる．
		7週	フィンの伝熱（２）	フィンの伝熱量を求められる．
		8週	非定常熱伝導	非定常熱伝導を理解し伝熱量を求められる．
	2ndQ	9週	相変化を伴う熱伝導	相変化を伴う熱伝導を理解し説明できる．
		10週	対流熱伝達	対流熱伝達の基本事項を理解し説明できる．
		11週	対流伝熱の理論（１）	基礎方程式が理解できる．
		12週	対流伝熱の理論（２）	基礎方程式が理解できる．
		13週	平板熱伝達（１）	平板熱伝達を理解し説明できる．
		14週	平板熱伝達（２）	平板熱伝達を理解し説明できる．
		15週	演習	
		16週	前期末達成度試験	問題が解ける．

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	100
配点	80	0	0	20	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	制御工学

科目基礎情報

科目番号	0166	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	森正弘　他「初めて学ぶ基礎制御工学」，東京電機大学出版局		
担当教員	宮崎 忠		

到達目標

制御工学の基礎として，制御系の過渡応答，周波数応答，安定判別について説明でき，基礎知識を利用して応用問題が解答できることで教育目標の（D-1）と（D-2）の達成とする．

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	様々な関数のラプラス変換・逆変換を求めることができる．	基本的な関数のラプラス変換・逆変換を求めることができる．	基本的な関数のラプラス変換・逆変換を求めることができない．
評価項目2	様々な要素の伝達関数を求めることができる．	基本要素の伝達関数を求めることができる．	基本要素の伝達関数を求めることができない．
評価項目3	ブロック線図が説明でき，等価変換について導き出せる．	ブロック線図が説明でき，等価変換ができる．	ブロック線図が説明でき，等価変換ができない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	制御工学は車から工場までさまざまな分野で用いられている．本授業では古典制御の基礎を，フィードバック制御を中心に過渡応答及び周波数応答，さらに安定性や制御設計法について学習する．
授業の進め方・方法	適宜，レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞ 試験（80%）およびレポート（20%）の合計100点満点で目標(D-1)(D-2)の達成度を評価し，合計の60%以上の達成で合格とする． ＜オフィスアワー＞水曜日　16:00～17:00，機械工学科棟2F材料力学準備室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は電気工学，メカトロニクス，機械力学Ｉとなる．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	制御とその役割	制御の役割について説明できる
		2週	機械制御とプロセス制御	機械制御とプロセス制御が説明ができる
		3週	システムとは何か	システムとは何かを説明できる
		4週	ラプラス変換入門（1）	ラプラス変換について説明できる
		5週	ラプラス変換入門（2）	ラプラス変換について説明できる
		6週	制御系の基本要素とその伝達関数	制御系の伝達要素を説明できる
		7週	フィードバック制御系のブロック線図と伝達関数	フィードバック制御系のブロック線図と伝達関数が説明できる
		8週	フィードバック制御系の特性方程式	フィードバック制御系の特性方程式の説明が出来る
	2ndQ	9週	制御系基本要素と２次遅れ要素の時間応答	制御系基本要素と２次遅れ要素の時間応答が説明できる
		10週	フィードバック制御系の応答と特性方程式	フィードバック制御系の応答と特性方程式ついての説明ができる
		11週	周波数応答	周波数応答についての説明ができる
		12週	ラウスの安定判別	ラウスの安定判別法を用いたシステムの安定判別について説明できる
		13週	ナイキスト線図の描き方と安定判別	ナイキスト線図を用いたシステムの安定判別について説明できる
		14週	ボード線図	ボード線図の描き方とその役割が説明できる
		15週	理解度の確認	
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	100
配点	80	0	0	20	0	100

長野工業高等専門学校	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	0167	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：中村邦雄, 石垣武夫, 冨井薫 「計測工学入門」 森北出版		
担当教員	岡田 学		

到達目標

測定の種類や手法，誤差の原因の分類と統計学的処理について説明できること アナログ信号処理，ディジタル信号処理の目的，手法や特徴について説明できること 各種センサに関して，例を挙げて測定原理や特徴を説明できること これらの内容を満足することで，学習・教育目標の（D-1）及び（D-2）の達成とする.

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
単位の次元と標準	組立単位と単位の次元について説明できる	基本単位とその標準について説明できる	基本単位とその標準について説明できない
誤差の原因の分類と統計学的処理	合成標準不確かさなどを求めることができる	平均値と標準偏差などを求めるとができる	平均値と標準偏差などを求めるとができない
様々な量の測定	様々な量の測定について応用的な説明ができる	様々な量の測定について基本的な説明ができる	様々な量の測定について基本的な説明ができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械技術者として必用となる計測における単位，標準，測定値と誤差の扱い， 計測系の特性などの基礎を理解し，各種物理量の計測法の知識を習得する.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とする. ・適宜，レポート課題を課すので，期限に遅れず提出すること. ・この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える.
注意点	＜成績評価＞2 回の定期試験（80%）およびレポート（20%）の合計100 点満点で （D-1）及び（D-2）を評価し，合計の6 割以上を獲得した者を この科目の合格者とする．ただし，各定期試験の重みは同じとする. ＜オフィスアワー＞毎週火曜日16:00～17:00，機械工学科3F 計測準備室. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は機械力学Ｉ.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	単位の次元と標準	単位の次元と標準について説明できる.
		2週	確率分布関数	確率分布関数について説明できる.
		3週	有効数字	有効数字について説明できる.
		4週	測定値の信頼度	測定値の信頼度について説明できる.
		5週	長さの測定	長さの測定について説明できる.
		6週	角度の測定	角度の測定について説明できる.
		7週	面積、形状、体積の測定	面積、形状、体積の測定について説明できる.
		8週	力、トルクの測定	力、トルクの測定について説明できる.
	2ndQ	9週	ひずみ、質量の測定	ひずみ、質量の測定について説明できる.
		10週	圧力、密度の測定	圧力、密度の測定について説明できる.
		11週	時間等の測定(1)	時間，速度の測定について説明できる.
		12週	時間等の測定(2)	回転数，振動，音の測定について説明できる.
		13週	電気信号の増幅・伝送 (1)	オペアンプとその応用回路について説明できる.
		14週	電気信号の増幅・伝送 (2)	周波数フィルタ回路について説明できる.
		15週	電気信号の増幅・伝送 (3)	D-A/A-D変換について説明できる.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	100
配点	80	0	0	20	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	論理回路

科目基礎情報

科目番号	0168	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：浜辺 隆二，論理回路入門(第3版)，森北出版及び配布資料		
担当教員	押田 京一		

到達目標

２進数や16進数による数値表現法や，これらを用いた演算に習熟すること，目標とする機能を実現するための論理が構築でき，ディジタルＩＣを使った回路を設計できることで学習・教育目標（D-1），（D-2）のの達成とする．

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
論理回路の基礎理論	数体系，論理関数を理解し説明ができる．	数体系，論理関数を理解できる．	数体系，論理関数を理解できない．
組合せ回路	組合せ回路を理解し説明できる．	組合せ回路を理解できる．	組合せ回路を理解できない．
順序回路	簡単な組み合わせ回路，順序回路の簡略化，設計ができる．	簡単な組み合わせ回路，順序回路の簡略化ができる．	簡単な組み合わせ回路，順序回路が理解できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	今日，機械とディジタル回路（コンピュータ）を高度に組み合せた技術が求められている．この授業では，コンピュータに用いられる2進数の演算回路や，ロボット制御の回路設計等で必要となるブール代数，組み合せ回路，順序回路の構成法について学習し，ディジタルＩＣ等の使用法を習得する．
授業の進め方・方法	講義形式で行い，演習やグループワークを取り入れる．2進数，16進数，論理素子の関係を理解し計算する，ブール代数あるいはカルノー図などを用いて基礎的な論理回路を設計を行う． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞達成度の確認と達成度試験，各一回の平均（70%），授業中に配布する課題（30%）として合計100点満点で（D-1），（D-2）を評価し，60%以上の達成度で合格とする． ＜オフィスアワー＞毎週水曜日 放課後 16:00 ～ 17:00，電子情報工学科棟4F 第8教員室．この時間にとらわれず必要に応じて来室可． ＜オフィスアワー＞水曜日　16:00～17:00，電子情報工学科棟4F第8教員室．出張等で不在の場合があります． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は電気工学．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	イントロダクション ２進数とデータ表現	２進数16進数等のデータ表現ができる．
		2週	補数を用いた演算	減算に用いる補数について説明できる．
		3週	論理ゲートとブール代数	ブール代数に基づいて論理式を簡略化することができ，論理の等価変換手法が説明できる．
		4週	ゲート回路問題演習	論理式と論理記号を使って，簡単な論理回路の問題が解ける．
		5週	論理の簡略化手法	ブール代数の諸定理，ドモルガンの法則を理解し，論理式の簡略化ができる．
		6週	カルノー図による論理式の簡略化	カルノー図の使い方を理し，論理式を簡略化できる．
		7週	デジタルICの構成	回路素子による基本ゲートの構成，ICの種類，規格，特性を理解する．
		8週	理解度評価	授業で行った各項目の内容が理解できたか，確認できる．
	2ndQ	9週	各種デジタル回路	回路素子による基本ゲートの構成，ICの種類，規格，特性を理解する．
		10週	加減算回路	加減算回路を設計する具体的手法について理解できる．
		11週	フリップ・フロップ	フリップ・フロップ回路の構成とこれを用いて設計する具体的手法を理解できる．
		12週	カウンタ回路	カウンタ回路を設計する具体的手法について理解できる．
		13週	順序回路演習	基本的なフリップフロップを理解し，組み合わせ回路の基礎問題が解ける．
		14週	シフトレジスタ	シフトレジスタ回路を設計する具体的手法について理解できる．
		15週	デジタル回路による基盤設計	基礎知識を簡単な論理回路の基板設計に応用できる基礎力を身につけられる．
		16週	達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	100
配点	70	0	0	0	30	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	数値計算法

科目基礎情報

科目番号	0169	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：堀之内他「数値計算法入門」，森北出版		
担当教員	北山 光也		

到達目標

C-1：数値計算法の各種アルゴリズム（非線型方程式，連立1次方程式，微分方程式等）について説明し，利用することができることで（C-1）の達成とする.
C-2：数値計算法の各種アルゴリズム（非線型方程式，連立1次方程式，微分方程式等）を用いて計算ができること．また，プログラミング言語でガウス・ジョルダン法及びルンゲ・クッタ法のプログラムを作成できることで（C-2）の達成とする.

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	2非線形方程式の解法に関するアルゴリズムついて説明し，利用することがきる.	2非線形方程式の解法に関するアルゴリズムついて説明することがきる.	2非線形方程式の解法に関するアルゴリズムついて説明できない.
評価項目2	連立1次方程式の解法に関するアルゴリズムついて説明し，利用することができる.	連立1次方程式の解法に関するアルゴリズムついて説明することができる.	連立1次方程式の解法に関するアルゴリズムついて説明できない.
評価項目3	連立1次方程式の解法に関するプログラムについて理解し，作成することができる.	連立1次方程式の解法に関するプログラムについて理解することができる.	連立1次方程式の解法に関するプログラムについて理解することができない.
評価項目4	最小2乗法について説明し，利用することができる.	最小2乗法について説明することができる.	最小2乗法について説明することができない.
評価項目5	常微分方程式の解法に関するアルゴリズムついて説明し利用することができる.	常微分方程式の解法に関するアルゴリズムついて説明することができる.	常微分方程式の解法に関するアルゴリズムついて説明することができない.
評価項目6	常微分方程式の解法に関するプログラムについて理解し，作成することができる.	常微分方程式の解法に関するプログラムについて理解することができる.	常微分方程式の解法に関するプログラムについて理解することができない.
評価項目7	差分法を用いる偏微分方程式の解法について説明し，利用することができる.	差分法を用いる偏微分方程式の解法について説明することができる.	差分法を用いる偏微分方程式の解法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	科学，技術，工学に必要な数値計算法を理解し，アルゴリズムの理解とプログラミング言語によるプログラミングを行う.
授業の進め方・方法	・授業方法は先に講義を行い，それに関する演習を実施する．適宜プログラムに関するレポートを課す.
注意点	＜成績評価＞C-1（40%）：2回の定期試験（各試験は20%）で評価する. C-2（60%）：2回のプログラム作成レポート（25%）及び7回の課題レポート（35%）で評価する. （C-1）及び（C-2）ともに6割以上を獲得したものをこの科目の合格者とする．合格者の成績は（C-1）及び（C-2）の平均とする．不合格者の成績は（C-1）及び（C-2）の平均とし，この平均が60点以上の場合は59点とする ＜オフィスアワー＞毎週木曜日　16:00～17:00，機械工学科棟2F機構設計準備室ただし，出張等で不在の場合がある．この時間にとらわれず必要に応じて来室可. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は基礎工学演習，プログラミング演習である. ＜備考＞本科目は学修単位科目であり，授業時間 30 時間に加えて，自学自習時間 60 時間が必要です.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	非線型方程式の数値解法①	2分法を用いる非線形方程式の解法について説明し，利用することがきる.
		2週	非線型方程式の数値解法②	ニュートン法を用いる非線形方程式の解法について説明し，利用することがきる.
		3週	連立1次方程式①	ガウスの消去法を用いる連立1次方程式の解法について説明し，利用することができる.
		4週	連立1次方程式②	ガウス・ジョルダン法を用いる連立1次方程式の解法について説明し，利用することができる.
		5週	連立1次方程式③	LU分解法を用いる連立1次方程式の解法について説明し，利用することができる.
		6週	連立1次方程式④	プログラミング言語でガウスの消去法のプログラムを作成できる.
		7週	連立1次方程式⑤	プログラミング言語でガウス・ジョルダン法のプログラムを作成できる.
		8週	理解度の確認	
	4thQ	9週	最小2乗法	最小2乗法について説明し，利用することができる.
		10週	常微分方程式①	オイラー法を用いる常微分方程式の解法ついて説明し利用することができる.
		11週	常微分方程式②	ルンゲ・クッタ法2次の公式を用いる常微分方程式の解法ついて説明し利用することができる.
		12週	常微分方程式③	ルンゲ・クッタ法4次の公式を用いる常微分方程式の解法ついて説明し利用することができる.
		13週	常微分方程式④	プログラミング言語でルンゲ・クッタ法のプログラムを作成できる.

		14週	常微分方程式⑤	プログラミング言語でルンゲ・クッタ法（連立微分方程式を含む）のプログラムを作成できる.
		15週	偏微分方程式	差分法を用いる偏微分方程式の解法について説明し，利用することができる.
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	40	0	0	60	0	100
配点	40	0	0	60	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	英語プレゼンテーション基礎

科目基礎情報

科目番号	0170	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布テキスト		
担当教員	アサノ デービッド,久保田 和男		

到達目標

技術者に必要な科学・技術の英文を理解し，論理的な思考を身に付ける．英語での表現を磨き，テーマについて口頭発表できる能力を身に付けることによって，学習教育目標（F-2）の達成とする．

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	数字，物理，専門科目の英語用語を理解し，表現できる	数字，物理，専門科目の英語用語を理解できる	数字，物理，専門科目の英語用語を理解できない
評価項目2	プレゼンテーションの技術を理解でき，自分の決めたテーマでプレゼンテーションの資料を作成できる	プレゼンテーションの技術を理解でき，プレゼンテーションの準備ができる	プレゼンテーションの技術を理解できない
評価項目3	プレゼンテーションおよび質疑応答ができる	プレゼンテーションができる	プレゼンテーションと質疑応答ができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	技術者に必要な科学・技術の英文を理解し，論理的な思考を身に付ける．英語での表現を磨き，テーマについて口頭発表できるようになることを目指す。授業は，外国人（ネイティブスピーカー）による英語を基本とした講義と演習を行う。貴重な体験であり，今後の実践に役立つ．
授業の進め方・方法	論理的思考，数学用語，物理用語を学び，プレゼンテーションの演習を行う． レポート提出し，発表を行う． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞定期試験（40%），レポート（50%），発表（10%）の合計100点満点で評価し，60%以上の達成度で合格とする． ＜オフィスアワー＞原則として下記の教員が代わって対応する． 押田京一教員 (水曜日　16:00～17:00，電子情報工学科棟4F第8教員室) ＜先修科目・後修科目＞先修科目は基礎英語． ＜備考＞長岡技術科学大学アドバンストコースの協働科目として開講する．長岡技術科学大学および本校非常勤教員による授業を行う．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	技術英語に関する基礎知識を理解する．
		2週	論理的思考法	論理的思考法について理解する．
		3週	論理的思考の演習	論理的思考を実践できる．
		4週	数学用語(1)	数字や式の読み方，関数，幾何学，グラフの英語用語を理解する．
		5週	数学用語(2)	数字や式の読み方，関数，幾何学，グラフの英語用語を 理解する．
		6週	物理学用語(1)	電気回路，物体の運動の英語表現を理解する．
		7週	物理学用語(2)	電気回路，物体の運動の英語表現を理解する．
		8週	理解度評価	論理的思考，表現が身に付いたか確認する．
	2ndQ	9週	プレゼンテーション基礎	プレゼンテーションの技術を理解できる．
		10週	プレゼンテーション基礎	プレゼンテーションの技術を理解できる．
		11週	プレゼンテーション演習	自分の決めたテーマでプレゼンテーションの資料を作成 できる．
		12週	プレゼンテーション演習	自分の決めたテーマでプレゼンテーションの資料を作成 できる．
		13週	プレゼンテーション演習	口頭発表の原稿が作成できる．
		14週	プレゼンテーション演習	口頭発表の原稿が作成できる．
		15週	英語プレゼンテーション発表会	口頭発表および質疑応答ができる．
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	40	0	0	50	10	100
配点	40	0	0	50	10	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	確率統計Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0171	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高遠節夫 他 「新確率統計」 大日本図書　／　問題集：高遠節夫 他 「新確率統計問題集」 大日本図書		
担当教員	平戸 良弘,小原 大樹		

到達目標

確率分布および推定・検定に関する基本事項と標準的な計算方法について理解できることを目標とする.
授業内容を60%以上理解し計算できることで，学習・教育目標の（C-1）の達成とする.

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	各単元において数学的な性質を理解し，応用問題を解くことができる.	各単元における基本的な計算方法を理解し，標準問題を解くことができる.	各単元における基本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	確率，統計の概念の系統的な理解を通して，数学の知識の習得と技能の習熟を図るとともに，現象を数学的に捉え，記述し，処理する能力を養うことを目標とする. 授業では，確率分布および推定・検定に関する基礎的な内容を扱う.
授業の進め方・方法	講義，問題演習，提出課題等を組み合わせて授業を進める. この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える.
注意点	＜成績評価＞試験(80%)，平常点(20%)の合計100点満点で(C-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする．ただし平常点は授業中に行う課題演習等で評価する. ＜オフィスアワー＞毎週水曜日14:00～15:00　数学科の各教員が対応します. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は確率統計I，微分積分IIA・B ＜備考＞確率統計Iの内容を理解していることを前提とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	連続型確率分布	確率密度関数について理解し，連続型確率変数の平均と分散が計算できる.
		2週	正規分布	正規分布について理解し，標準化した確率変数を用いて確率を求めることができる.
		3週	二項分布と正規分布の関係	二項分布の正規分布による近似を理解し，これを用いて確率を求めることができる.
		4週	確率変数の関数	確率変数の関数について，平均と分散の性質を理解し，計算ができる.
		5週	母集団と標本，統計量と標本分布	母集団，標本，統計量および標本分布の意味を理解し，標本平均の平均と分散を求めることができる.
		6週	いろいろな確率分布	χ2乗分布，t分布，F分布について理解できる.
		7週	問題演習	標準的な演習問題の解法が理解できる.
		8週	点推定	母数の点推定を理解し，母平均および母分散の推定値を求めることができる.
	2ndQ	9週	母平均の区間推定	母数の区間推定の意味を理解し，正規分布，t分布を用いて母平均の区間推定ができる.
		10週	母分散，母比率の区間推定	母分散および母比率の区間推定ができる.
		11週	仮説と検定	帰無仮説，対立仮説，p値について理解できる.
		12週	母平均の検定	正規分布，t分布を用いて，母平均の検定ができる.
		13週	母分散の検定，等分散の検定	χ2乗検定を用いて，母分散の検定ができる．F検定を用いて，等分散の検定ができる.
		14週	母平均の差の検定，母比率の検定	正規分布を用いて，母平均の差の検定，および母比率の検定ができる.
		15週	問題演習	標準的な演習問題の解法が理解できる.
		16週	前期末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
配点	80	0	20	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	複素関数論

科目基礎情報

科目番号	0172	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高遠節夫 他 「新応用数学」 大日本図書　／　問題集：高遠節夫 他 「新応用数学問題集」 大日本図書		
担当教員	小林 茂樹,西信 洋和		

到達目標

厳密な理論に拘らず，考える道筋を明らかにし，留数を用いた積分ができることを目標とする．授業内容を60%以上理解し計算できることで，学習・教育目標の（C-1）の達成とする．

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	各単元において数学的な性質を理解し，応用問題を解くことができる．	各単元における基本的な計算方法を理解し，標準問題を解くことができる．	各単元における基本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	厳密な理論に拘らず，考える道筋を明らかにし，留数を用いた積分ができることを目標とする．
授業の進め方・方法	講義，問題演習，プリント教材等を組み合わせ，数学の知識を確実にするとともに計算力・思考力を養い，数学を活用する能力を伸ばす． この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である．事前・事後学習として課題等を与える．
注意点	＜成績評価＞試験(80%)，平常点(20%)の合計100点満点で(C-1)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする．ただし平常点は授業中に行う課題演習等で評価する． ＜オフィスアワー＞毎週水曜日14:30～15:00　数学科の各教員が対応します． ＜先修科目＞微分積分IIA・B ＜備考＞上記先修科目と他に微分積分Ｉの内容，複素数について理解し，１変数・２変数関数の微分と積分の計算ができていることを前提とする．また，授業に対しては必ず復習をし，教科書の問いや練習問題等を自分で解くことが大切である．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	複素関数	指数関数，三角関数などの簡単な複素関数の定義が理解できる．
		2週	正則関数	正則関数について理解し，簡単な関数の導関数を求めることができる．
		3週	コーシー・リーマンの関係式	コーシー・リーマンの関係式について理解し，これを用いて基本的な関数の導関数を求めることができる．また，調和関数についても理解できる．
		4週	逆関数	逆関数について理解し，基本的な関数について逆関数を求めることができる．
		5週	複素積分（１）	複素積分について理解し，簡単な関数について曲線Ｃに沿う積分が計算できる．
		6週	複素積分（２）	積分の絶対値の評価が理解でき，典型的な問題に応用することができる．
		7週	複素積分（３）	複素関数の不定積分について理解でき，積分の計算に応用できる．
		8週	コーシーの積分定理（１）	コーシーの積分定理について理解し，それを用いて標準的な積分ができる．
	4thQ	9週	コーシーの積分定理（２）	コーシーの積分定理を用いて実数を積分変数とするある種の定積分の値を求めることができる．
		10週	コーシーの積分表示	コーシーの積分表示について理解し，それを用いて標準的な積分ができる．
		11週	数列と級数	数列や級数，べき級数について理解し，それらの収束，発散について調べることができる．
		12週	関数の展開	べき級数について理解し，典型的な関数についてテイラ ー展開やローラン展開ができる．
		13週	孤立特異点と留数（１）	孤立特異点と留数について理解し，留数の計算ができる．
		14週	孤立特異点と留数（２）	孤立特異点と留数について理解し，留数の計算ができる．
		15週	留数定理	留数定理について理解し，留数定理を用いて実数を積分変数とするある種の定積分の値を求めることができる．
		16週	学年末達成度試験	

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
配点	80	0	20	0	0	100