長野工業高等専門学校	電子制御工学科	開講年度	令和04年度 (2022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)学習成果を適切な文章，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																担当教員	履修上の区分
						1年				2年				3年				4年				5年					
						前		後		前		後		前		後		前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門	必修	機械加工学	0010	履修単位	2					2		2														鈴木 伸哉	
専門	必修	電気回路	0011	履修単位	2					2		2														中山 英俊	
専門	必修	電子制御工学実験II	0012	履修単位	2					2		2														召田 優子,田中 秀登	
専門	必修	設計製図I	0013	履修単位	2					2		2														山田 大将	
専門	選択	キャリア演習	0023	履修単位	1					集中講義																濱口 直樹	
専門	選択	海外研修	0025	履修単位	1					集中講義																濱口 直樹	
専門	選択	キャリアデザイン	0027	履修単位	1					集中講義																濱口 直樹	
専門	必修	応用物理 I	0014	履修単位	2									2		2										柳沼 晋	
専門	必修	工業力学	0015	履修単位	1									2												鈴木 伸哉	
専門	必修	機構学	0016	履修単位	1											2										鈴木 伸哉	
専門	必修	材料工学	0017	履修単位	2									2		2										花岡 大生	
専門	必修	電磁気学	0018	履修単位	2									2		2										田中 秀登	
専門	必修	マイクロコンピュータI	0019	履修単位	2									2		2										中島 隆行	
専門	必修	情報処理	0020	履修単位	2									2		2										萱津 理佳,中山 英俊	

| | | |

専門	必修	ディジタル回路	0045	学修単位	2															2			小野 伸幸,中山 英俊,浅沼 和志	
専門	必修	制御工学II	0046	学修単位	2															2			中島 隆行	
専門	必修	計測工学	0047	学修単位	2																	2	中山 英俊,浅沼 和志	
専門	必修	創造性開発工学	0048	学修単位	2															2			中山 英俊,召田 優子,浅沼 和志	
専門	必修	電子制御工学実験III	0049	履修単位	2															4			田中 秀登,中島 隆行,花岡 大生,召田 優子,山田 大将	
専門	必修	卒業研究	0050	履修単位	8															6	10		小野 伸幸,堀口 勝三,田中 秀登,中島 隆行,鈴木 伸哉,中山 英俊,花岡 大生,召田 優子,山田 大将	
専門	選択	工学演習II	0051	履修単位	1																	2	小野 伸幸,堀口 勝三,田中 秀登,中島 隆行,鈴木 伸哉,中山 英俊,花岡 大生,召田 優子,山田 大将	
専門	選択	機械設計法	0052	学修単位	2															2			鈴木 伸哉	
専門	選択	振動工学	0053	学修単位	2															2			堀口 勝三	
専門	選択	通信工学	0054	学修単位	2															2			中山 英俊	
専門	選択	複素関数論	0055	学修単位	2																	2	平戸 良弘,林 本 厚志	
専門	選択	確率統計Ⅱ	0056	学修単位	2															2			濱口 直樹,小原 大樹	
専門	選択	英語プレゼンテーション基礎	0057	学修単位	2															2			濱口 直樹,ケント	

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	機械加工学

科目基礎情報

科目番号	0010	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	電子制御工学科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：機械工作１・２ 嵯峨常生 他 実教出版／機械工作1・2（工業315・316）準拠　工業315・316　機械工作1・2演習ノート 実教出版		
担当教員	鈴木 伸哉		

到達目標

ものづくりの基礎である鋳造法，旋盤加工，穴加工，フライス加工，研削加工の概要および切削理論の基礎について説明できること．また，鍛造や圧延などの各種塑性加工の特徴が説明でき，さらに各種溶接法の特徴や各種精密加工法，樹脂材料の成形加工および応用機械加工の概要を説明できること，またこれらの応用例を具体的に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
鋳造・射出成形の特徴を説明できる	鋳造・射出成形の加工の特徴を区別・説明できる	鋳造・射出成形の加工の特徴の基本を説明できる	鋳造・射出成形の加工の基本を説明できない
切削加工を説明できる	切削加工の特徴を区別・説明できる	切削加工の加工の特徴の基本を説明できる	切削加工の加工の基本を説明できない
研削加工と塑性加工を説明できる	研削加工と塑性加工の特徴を区別・説明できる	研削加工と塑性加工の特徴の基本を説明できる	研削加工と塑性加工の基本を説明できない
溶接その他加工法を説明できる	溶接その他加工法の特徴を区別・説明できる	溶接その他加工法の特徴の基本を説明できる	溶接その他加工法の基本を説明できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1)

教育方法等

概要	機械加工に必要な切削理論などの基礎的な知識を身につけるとともに，機械工作法と各種工作機械について理解を深め，技術者として不可欠なものづくりに関する能力を養う．
授業の進め方・方法	・年間を通して4回の理解度の確認または試験を行う． ・適宜，レポート課題を課すこともあるので，期限に遅れず提出すること．
注意点	＜成績評価＞４回の理解度の確認および試験(各20%×４)と，レポート(20%)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，電子制御工学科棟2F 第5教官室 この時間にとらわれず必要に応じて来室して下さい． ＜先修科目・後修科目＞ 後修科目：工業力学，設計製図Ⅱ，材料工学，機構学，機械設計法，設計工学，振動工学，生産工学，流体工学，計測工学 ＜備考＞ 3年次に学ぶ工学実験実習に向けて各種工作方法の基礎を学ぶこと．また，毎回の授業内容について整理・復習し，確実に理解することが大切である．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	オリエンテーション，機械工業のあらまし	社会における機械工業の位置を理解して，今後の機械工業のあるべき姿，機械製品の製造方式などの発達とその背景，機械工業が社会へ及ぼした影響を説明できる．
		2週	鋳型の製作法，鋳型，鋳物砂	鋳型の構造，鋳物砂の種類・特徴について説明できる．
		3週	鋳物用材料，溶解炉	鋳物用材料，溶解炉について，その特徴を説明できる．
		4週	特殊鋳造法	特殊鋳造法について，特徴，利点等を説明できる．
		5週	樹脂材料の成形加工の概要	樹脂の成形加工の概要を説明できる．
		6週	樹脂成形の型構造	樹脂の成形加工の型構造（型構造，ゲート，スライドコアなど）を説明できる．
		7週	樹脂材料，その他の樹脂成型	樹脂材料，その他樹脂成型について説明できる．
		8週	理解度の確認	機械工業のあらまし，鋳造および樹脂成型の理解度の確認を行う．
	2ndQ	9週	溶接１	溶接の原理を理解できる．
		10週	溶接２	ガス溶接，アーク溶接の用途，特徴，説明できる．
		11週	溶接３	鍛造加工，製管加工について説明できる．
		12週	鍛造加工	鍛造加工について説明できる．
		13週	プレス加工	プレス加工について説明できる．
		14週	引抜き加工・押出し加工など	転造，押出し，圧延，引抜き，スピニングについて説明できる．
		15週	前期末達成度試験	溶接，鍛造，製管，圧延，引抜き，押出，プレス加工について理解度の確認を行う．
		16週		
後期	3rdQ	1週	切削理論および工作機械一般	切削理論の基礎と工作機械一般について説明できる．

		2週	旋盤１	旋盤の構造を理解し，説明できる.
		3週	旋盤２	旋盤の構造を理解し，説明できる.
		4週	ボール盤，中ぐり盤，形削り盤	ボール盤，中ぐり盤，形削り盤の構造を理解し，説明できる.
		5週	形削り盤，立て削り盤，フライス盤	形削り盤，立て削り盤，フライス盤の構造を理解し，説明できる.
		6週	フライス盤	フライス盤の構造を理解し，説明できる.
		7週	砥粒加工１	砥粒加工の原理について説明できる.
		8週	理解度の確認	切削理論，工作機械一般，旋盤，ボール盤，中ぐり盤，形削り盤，形削り盤，立て削り盤，フライス盤について理解度の確認を行う.
	4thQ	9週	砥粒加工２	研削盤など砥粒加工機の構造を理解し，説明できる.
		10週	電気的・化学的加工	電気的・化学的精密加工について，その利点や用途，特徴，説明できる.
		11週	粉末冶金	粉末冶金について，その特徴や用途を説明できる.
		12週	測定と検査１	ゲージ，ノギス，などの計測器について説明できる.
		13週	測定と検査２	マイクロメータ，測定顕微鏡，ダイヤルゲージ，3次元測定器，あらさ測定器などの計測器について説明できる.
		14週	数値制御工作機械とGコード	数値制御工作機械の特徴を理解し，Gコードを読むことができる
		15週	学年末達成度試験	砥粒加工，電気的・化学的加工，粉末冶金，測定，について試験を行う.
		16週	まとめ（振り返り）	

評価割合

	試験など	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04年度 (2022年度)	授業科目	電気回路

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: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「例題と演習で学ぶ電気回路」森北出版，服藤憲司著		
担当教員	中山 英俊		

到達目標

交流回路に関する基礎的な事柄について説明でき，交流回路の諸特性に関する具体的な計算ができること．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
電気回路の計算技法	直流回路網に関する各種計算方法(重ね合わせの理，網目電流法，テブナンの定理)を理解した上で，他者に説明することができ，直流回路網に対して任意の計算方法を適用して回路動作を求めることができる．	直流回路網に関する各種計算方法(重ね合わせの理，網目電流法，テブナンの定理)を理解し，直流回路網に対して任意の計算方法を適用して回路動作を求めることができる．	直流回路網に関する各種計算方法(重ね合わせの理，網目電流法，テブナンの定理)を理解できない．直流回路網に対して任意の計算方法を適用して回路動作を求めることができない．
交流回路の基礎	交流回路の正弦波電圧・電流の表現方法(周波数・位相，瞬時値・平均値・実効値，フェーザ表示・複素数表示)，R・L・C素子における正弦波電圧と電流の関係，インピーダンス・アドミタンス等の用語を理解した上で，他者に説明することができ，交流回路の計算方法に適用して回路動作を求めることができる．	交流回路の正弦波電圧・電流の表現方法(周波数・位相，瞬時値・平均値・実効値，フェーザ表示・複素数表示)，R・L・C素子における正弦波電圧と電流の関係，インピーダンス・アドミタンス等の用語を理解し，交流回路の計算方法に適用して回路動作を求めることができる．	交流回路の正弦波電圧・電流の表現方法(周波数・位相，瞬時値・平均値・実効値，フェーザ表示・複素数表示)，R・L・C素子における正弦波電圧と電流の関係，インピーダンス・アドミタンス等の用語を理解できない．交流回路の計算方法に適用して回路動作を求めることができない．
交流電力	交流回路の電力と力率を理解した上で，他者に説明することができ，それらの計算により，各種回路動作を求めることができる．	交流回路の電力と力率を理解し，それらの計算により，各種回路動作を求めることができる．	交流回路の電力と力率の計算方法を理解できない．それらの計算により，各種回路動作を求めることができない．
交流回路網の計算	交流回路網の計算方法(キルヒホッフの法則，合成インピーダンスおよび分圧・分流)を理解した上で，他者に説明することができ，それらの計算により，各種回路動作を求めることができる．	交流回路網の計算方法(キルヒホッフの法則，合成インピーダンスおよび分圧・分流)を理解し，それらの計算により，各種回路動作を求めることができる．	交流回路網の計算方法(キルヒホッフの法則，合成インピーダンスおよび分圧・分流)を理解できない．それらの計算により，各種回路動作を求めることができない．
結合回路	結合回路(相互誘導，相互誘導回路および理想変成器)の計算方法を理解した上で，他者に説明することができ，それらの計算により，各種回路動作を求めることができる．	結合回路(相互誘導，相互誘導回路および理想変成器)の計算方法を理解し，それらの計算により，各種回路動作を求めることができる．	結合回路(相互誘導，相互誘導回路および理想変成器)の計算方法を理解できない．それらの計算により，各種回路動作を求めることができない．
共振回路	交流回路の周波数特性(直列共振回路および並列共振回路)を理解した上で，他者に説明することができ，それらの計算により，各種回路動作を求めることができる．	交流回路の周波数特性(直列共振回路および並列共振回路)を理解し，それらの計算により，各種回路動作を求めることができる．	交流回路の周波数特性(直列共振回路および並列共振回路)を理解できない．それらの計算により，各種回路動作を求めることができない．
三相交流	三相交流に関する基礎的事項(相電圧，線間電圧，線電流，Δ-Y変換およびY-Δ変換)を理解した上で，他者に説明することができる．それらの計算方法の基礎を理解して計算できる．	三相交流に関する基礎的事項(相電圧，線間電圧，線電流，Δ-Y変換およびY-Δ変換)を理解できる．それらの計算方法の基礎を理解できる．	三相交流に関する基礎的事項(相電圧，線間電圧，線電流，Δ-Y変換およびY-Δ変換)を理解できない．それらの計算方法の基礎を理解できない．
過渡応答	過渡応答に関する基礎的事項(RL直列回路やRC直列回路の直流応答)を理解した上で，他者に説明することができる．それらの計算方法の基礎を理解して計算できる．	過渡応答に関する基礎的事項(RL直列回路やRC直列回路の直流応答)を理解できる．それらの計算方法の基礎を理解できる．	過渡応答に関する基礎的事項(RL直列回路やRC直列回路の直流応答)を理解できない．それらの計算方法の基礎を理解できない．
電力システムの構成	電力システムの基本構成(発電・変電・送電・配電など)を理解した上で，他者に説明することができる．	電力システムの基本構成(発電・変電・送電・配電など)を理解できる．	電力システムの基本構成(発電・変電・送電・配電など)を理解できない．
電気エネルギーと環境問題	電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて理解した上で，他者に説明することができる．	電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて理解できる．	電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて理解できない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1)

教育方法等

概要	電気回路は，電気・電子系科目の根幹をなす重要科目である．本授業では，交流回路を中心に，その特性や解析方法について学習する．例題や演習を援用しながら，電気回路に関する基礎的な事項を理解し，実際に活用する能力を身につける．
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．

注意点	＜成績評価＞4回の理解度チェック（各20%×4回），授業中に実施する小テストおよびレポート課題（計20%）の合計100点満点で目標（D-1）の達成度を評価する．合計で6割以上を達成した者を合格とする． ＜オフィスアワー＞月曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2階第3教員室．時間外も必要に応じて来室可．出張・会議等の場合は不在． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は電気基礎，後修科目は電磁気学となる． ＜備考＞電子制御工学実験Ⅰ，電子制御工学実験Ⅱおよび数学の関連内容を十分に理解しておくこと．予習復習が不可欠．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	直流回路の復習，Δ-Y・Y-Δ変換，直流回路網：網目電流法	網目電流法を理解し，回路計算に利用できる．
		2週	直流回路網：重ね合わせの理	重ね合わせの理を理解し，回路計算に利用できる．
		3週	直流回路網：テブナンの定理	テブナンの定理を理解し，回路計算に利用できる．
		4週	交流の基礎：周期・周波数・位相	周期，周波数，位相および位相差を理解し，計算できる．
		5週	交流の基礎：平均値・実効値	平均値および実効値を理解し，計算できる．
		6週	演習	演習
		7週	演習，中間理解度チェック	理解度の確認
		8週	正弦波交流のフェーザ表示	正弦波交流をフェーザ形式(ベクトル形式)で表し，説明できる．
	2ndQ	9週	正弦波交流の複素数表示	正弦波交流を複素数形式で表し，説明できる．
		10週	同上	同上
		11週	交流回路素子の電圧と電流の関係	交流回路素子(R，LおよびC)の電圧と電流の関係を説明できる．
		12週	同上	瞬時値およびフェーザ表示を用いて，交流回路素子の計算ができる．
		13週	交流回路素子の直列・並列接続	インピーダンスおよびアドミタンスを説明し，これらを計算できる．
		14週	同上	同上
		15週	前期末達成度試験	理解度の確認
		16週	交流回路の復習	交流回路の基礎演習
後期	3rdQ	1週	交流電力：瞬時電力，有効電力・力率	交流電力と力率を説明し，これらを計算できる．
		2週	交流電力：力率改善	力率改善の考え方を理解できる．
		3週	交流回路網の計算	諸定理(キルヒホッフの法則，合成インピーダンスおよび分圧・分流など)を用いて，交流回路の計算ができる．
		4週	同上	同上
		5週	結合回路	相互誘導(相互インダクタンス)を説明し，相互誘導回路の計算ができる．
		6週	同上，演習	理想変成器を説明できる．
		7週	演習，中間理解度チェック	理解度の確認
		8週	交流回路の周波数特性	交流回路素子および交流回路の周波数特性を理解し，説明できる．
	4thQ	9週	共振回路：直列共振	直列共振回路を理解し，計算ができる．
		10週	同上	同上
		11週	共振回路：並列共振	並列共振回路を理解し，計算ができる．
		12週	三相交流	三相交流における電圧・電流(相電圧，線間電圧，線電流)について理解し，説明できる．
		13週	同上	電源および負荷のΔ-Y変換およびY-Δ変換が理解できる．
		14週	過渡現象	RL直列回路やRC直列回路の直流応答を理解し，過渡応答の基礎的な計算を理解できる．
		15週	学年末達成度試験	理解度の確認
		16週	復習，電力システムの構成，電気エネルギーと環境問題	電力システムの基本構成を理解できる．電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて理解できる．

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04年度 (2022年度)	授業科目	電子制御工学実験II

科目基礎情報

科目番号	0012	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	電子制御工学科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：長野高専電子制御工学科編「電子制御工学実験Ⅱ」参考書：津村栄一，宮崎 登，菊地 諒：「電気基礎 下」，東京電機大学出版局		
担当教員	召田 優子,田中 秀登		

到達目標

実験に参加し，すべての報告書に必要事項がまとめられていることで（D-1）を，実験目的に合った結果を得ていることで（E-1）を，考察を報告書にまとめられることで（E-2）を，発表のための資料作成や発表を行うことで（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	レポートに必要事項が書かれており，さらに一般的な技術者が納得する品質で書く事ができる.	必要事項を理解し，レポートにまとめることができる.	必要事項が満たされていない.
評価項目2	実験の目的や内容，理論を理解した上で実験の目的に合った結果を取得し，さらに整理してまとめることができる.	実験の目的にあった結果を取得することができる.	実験の目的にあった結果を得ていない.
評価項目3	実験結果や理論などを踏まえて，多方面から工学的に考察することができる.	実験結果を把握し考察することができる.	実験結果から考察することができない.
評価項目4	発表資料を作成し，さらに発表を通じて自分の意見や必要事項を理論的に分かりやすく他の人に伝えることができる.	発表資料を作成し，必要事項を発表することができる.	発表資料が不十分であり，発表もできない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (E-1) 学習・教育到達度目標 (E-2) 学習・教育到達度目標 (F-1)

教育方法等

概要	ものをよりよく動かすために不可欠な様々な電気現象に関する実験を通して，各種測定器の原理，構造，取り扱い方法を修得するとともに，報告書の作成を通じて，実験データの定量的な評価と考察能力を養う.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義と実習を中心とし，実験の節目に実験内容や演習問題，課題に関する内容をレポートにまとめて提出してもらう.
注意点	＜成績評価＞実験に参加し，報告書に必要事項がまとめられているかでD-1(50%)を，報告書の結果のまとめ方でE-1(20%)を，考察の内容でE-2(20%)を，発表会における資料または発表でF-1(10%)を評価する．それぞれの目標において60%以上の成績を獲得した場合にこの科目を合格とする．報告書の評価方法は本学科の「レポート採点方針」による. ＜オフィスアワー＞放課後16:00～17:00，電子制御工学科棟各教員研究室. この他の時間にも必要に応じて来室してください. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は電子制御工学実験Ⅰ，後修科目は工学実習実習となる. ＜備考＞電気基礎，電気回路との関連を意識しながら実験に取り組むこと.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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 前期実験：2時間×2週×４テーマ[(１)～(４)] 計16時間 後期実験1：2時間×2週×4テーマ[(5)～(8)] 後期実験2：2時間×１週×2テーマ+2時間×2週×1テーマ[(9)～(11)] 後期実験3：2時間×6週×1テーマ 計32時間	実験の目的，報告書の書き方を学ぶ.
		2週	（1）電圧計および電流計の構成と直流電力の測定	分流器や分圧器を用いて電流計，電圧計を構成でき，直流電力を測定できる.
		3週	同上	同上
		4週	（2）電気回路の基本定理１	キルヒホッフの法則が成立することを確認できる.
		5週	同上	同上
		6週	（3）電気回路の基本定理２	テブナンの定理が成立することを確認できる.
		7週	同上	同上
		8週	（4）リレーを用いたシーケンス制御	シーケンス制御により与えられた課題に従ってアームを動かすことができる.
	2ndQ	9週	同上	同上
		10週	（5）直流電位差計	直流電位差計を用いて電圧などを測定できる.
		11週	同上	同上
		12週	（6）指針形検流計	指針形検流計の特性を測定できる.
		13週	同上	同上
		14週	（7）各種電圧計の比較	可動コイル型直流電圧計などの各種計器の指示特性を測定できる.

		15週	同上	同上
		16週		
後期	3rdQ	1週	（8）抵抗測定	電圧降下法およびホイートストンブリッジにより抵抗を測定できる.
		2週	同上	同上
		3週	（9）オシロスコープの使用法	オシロスコープを用いて波形観測ができ，電圧や時間などを測定できる.
		4週	（10）交流回路	交流回路における抵抗，コイル，コンデンサの特性を測定できる. C-R 直列回路およびR-L-C 直列回路の特性を測定できる.
		5週	同上	同上
		6週	（11）電力計	電流力計形電力計を用いて交流電力を測定できる.
		7週	（12）課題解決実験	出題された課題に対し解決策を考え，それを行うための実験方法などを考えることができる．出てきた結果を整理しまとめ，多方面から考察をすることができる.
		8週	同上	同上
	4thQ	9週	同上	同上
		10週	同上	同上
		11週	同上	同上
		12週	同上	同上
		13週	発表会準備または、特別課題	実験内容を資料にまとめることができる.
		14週	発表会または、特別課題	実験内容を発表し，質疑応答ができる.
		15週	まとめ	実験内容を資料に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	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04年度 (2022年度)	授業科目	設計製図I

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	電子制御工学科	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　参考図書：JISハンドブック 「機械要素」 日本規格協会		
担当教員	山田 大将		

到達目標

投影法（第三角法）および図形の描き方を理解し，等角図，キャビネット図，展開図，ボルト・ナット図を正確に描き，かつ，必要に応じて，補助投影，断面図示，寸法記入，加工法指示を適切に行えることで，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	未到達レベルの目安
評価項目1	線の種類と用途を説明でき，丁寧かつ正確に描くことができる	線の種類と用途を説明できない．正確に描くことができない．
評価項目2	投影法（第三角法）および図形の描き方を説明でき，各種図形および図示方法を用いて品物を丁寧かつ正確に描くことができる．	投影法（第三角法）および図形の描き方を説明できない．各種図形および図示方法を用いて品物を正確に描くことができない．
評価項目3	寸法記入の方法を説明することができ，図面に正確に記入することができる．	寸法記入の方法を説明することができない．寸法を図面に正確に記入することができない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1)

教育方法等

概要	三角投影法を学び，立体図形を図面（２次元投影図）を用いて正しく描く能力を身に付ける．また，立体図示法，展開図示法を学ぶ，機械製図に関する規則および規格に沿った図面の描き方を身に付ける．
授業の進め方・方法	・授業方法は，各項目に関する講義を行った後，それに関連した製図を行う． ・課題（図面作成）を課すので，期限に遅れず提出すること．（原則として，提出期限を過ぎたものは受け取らない）
注意点	＜成績評価＞課題図面を全課題分提出し，描いた図面のできばえ（正確さと丁寧さ）により，１００点満点（D-1）で評価し，６割以上達成したものを合格とする． ＜オフィスアワー＞毎週月曜日放課後 16:00 ～ 17:00，電子制御工学科棟1F 山田教員室．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＞先修科目は特に無し，後修科目は設計製図Ⅱ，設計製図Ⅲとなる．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	機械製図概要 （講義）	機械製図の目的を説明できる．
		2週	製図用具とその使い方，文字と線 （講義・製図）	製図用具を正しく使うことができる． 機械製図に用いる文字と線を説明できる．
		3週	文字と線 （製図）	機械製図に用いる文字と線を正しく描ける．
		4週	文字と線 （製図）	機械製図に用いる文字と線を正しく描ける．
		5週	基礎的な図形の描き方，投影法 （講義・製図）	作図の基礎となる平面図形の描き方を理解し，正しく用いることができる． 投影法 (三角法) を理解し，説明できる．
		6週	投影図の練習 （製図）	簡単な３次元物体を三角法で正しく描ける．
		7週	投影図の練習 （製図）	簡単な３次元物体を三角法で正しく描ける．
		8週	投影図の練習 （製図）	複雑な３次元物体を三角法で正しく描ける．
	2ndQ	9週	投影図の練習 （製図）	複雑な３次元物体を三角法で正しく描ける．
		10週	投影図の練習 （製図）	複雑な３次元物体を三角法で正しく描ける．
		11週	投影図の練習 （製図）	複雑な３次元物体を三角法で正しく描ける．
		12週	立体的な図示法 （講義・製図）	３次元的な表示法を理解し，説明できる．
		13週	等角図，キャビネット図の練習 （製図）	等角図，キャビネット図を正しく描ける．
		14週	展開図 （講義・製図）	展開図の図示法を理解し，説明できる．
		15週	展開図の練習 （製図）	立体図形の展開図を正しく描ける．
		16週		
後期	3rdQ	1週	前期の復習，製作図の基本 （講義）	前期に学習した内容を振り返り，説明できる． 品物の製作図面の構成を説明できる．

		2週	図形の表し方１...補助投影図 （講義・製図）	補助投影図など種々の図示法を説明できる.
		3週	補助投影図の練習 （製図）	補助，部分，局部，回転投影図を描ける.
		4週	補助投影図の練習 （製図）	補助，部分，局部，回転投影図を描ける.
		5週	図形の表し方２...断面図 （講義・製図）	片側および全断面図など種々の図示法を説明できる.
		6週	片側および全断面図の練習 （製図）	片側および全断面図を正しく描ける.
		7週	片側および全断面図の練習 （製図）	片側および全断面図を正しく描ける.
		8週	寸法記入法 （講義・製図）	寸法記入法を説明できる.
	4thQ	9週	投影図の寸法記入の練習 （製図）	図面に寸法線と寸法値を正しく記入できる.
		10週	投影図の寸法記入の練習 （製図）	図面に寸法線と寸法値を正しく記入できる.
		11週	投影図の寸法記入の練習 （製図）	図面に寸法線と寸法値を正しく記入できる.
		12週	ねじ （講義・製図）	ねじの規格，種類，機能，製図法を説明できる.
		13週	ボルト・ナットの練習 （製図）	ボルト・ナットを正しく描ける.
		14週	ボルト・ナットの練習 （製図）	ボルト・ナットを正しく描ける.
		15週	ボルト・ナットの練習 （製図）	ボルト・ナットを正しく描ける.
		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04年度 (2022年度)	授業科目	キャリア演習

科目基礎情報

科目番号	0023	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	電子制御工学科	対象学年	2
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	濱口 直樹		

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
実習や研修への参加と報告	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.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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04年度 (2022年度)	授業科目	海外研修

科目基礎情報

科目番号	0025	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	電子制御工学科	対象学年	2
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	濱口 直樹		

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
海外研修への参加と報告	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．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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04年度 (2022年度)	授業科目	キャリアデザイン

科目基礎情報

科目番号	0027	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	電子制御工学科	対象学年	2
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	濱口 直樹		

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
イベントへの参画と報告	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.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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04年度 (2022年度)	授業科目	応用物理 I

科目基礎情報

科目番号	0014	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	電子制御工学科	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，B：「初歩から学ぶ基礎物理学　電磁気・原子」大日本図書，C：「初歩から学ぶ基礎物理学　力学II」大日本図書，D：「ニューグローバル　物理基礎＋物理」東京書籍，E：「フォトサイエンス物理図録」数研出版，F：「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	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．電子の基本的な振る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

学習・教育到達度目標 (C-1)
学習・教育到達目標 (C-1) JABEE 産業システム工学プログラム

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1～5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6～15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，1～5週は座学（実験のガイダンスも含む），6～15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課題を課すので、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，前期・後期の成績の平均とする．不合格者の成績は，前期・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物理準備室（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．教科書DやEを有効に活用し，予習・復習すること．

授業の属性・履修上の区分

☑ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	光波の性質，反射と屈折 （教科書A：pp. 158-159, pp. 148-153）	光の速度や色，分散，偏光を理解し，光の反射と屈折，全反射について説明できる．
		2週	光の回折と干渉(1) （教科書A：pp. 153-155）	ヤングの干渉実験について説明できる．
		3週	光の回折と干渉(2) （教科書A：pp. 155-157）	回折格子の原理やニュートンリングについて説明できる．
		4週	電場中の物質 （教科書B：pp. 44-47）	導体と不導体の性質を理解し，静電誘導と誘電分極を説明できる．
		5週	直流回路 （教科書B：pp. 62-74）	自由電子の運動と電流の強さとの関係を理解し，回路における抵抗とオームの法則，消費電力を説明できる．
		6週	コンデンサー （教科書B：pp. 48-54）	コンデンサーの性質を理解し，電気容量を説明できる．
		7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．
		8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，直線電流や円形電流が作る磁場を求めることができる．

	2ndQ	9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.
		10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.
		11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.
		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）	空気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	前期末達成度試験	
		16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.
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. 189-193, p. 200）	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	各実験種目の目的・原理・方法・装置の概略，測定データの整理・解析，実験報告書の書き方 （教科書Fおよびプリント教材を参照）	各実験種目の概略が説明できる．報告書の形式や作成上の注意点を理解し，最小二乗法や測定誤差の計算ができる.
		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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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) （教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照）	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	30	100	0	0	200
前期	60	10	30	0	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04年度 (2022年度)	授業科目	工業力学

科目基礎情報

科目番号	0015	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	電子制御工学科	対象学年	3
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：吉村靖夫，米内山誠「工業力学（改訂版）」，コロナ社		
担当教員	鈴木 伸哉		

到達目標

力のつりあいや重心，各種運動に対する運動方程式のたて方およびそれらの解析手法を説明できること．これらの内容を満足することで，学習・教育目標の（D-1）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
静力学の計算・応用ができる	静力学の基礎を理解し，力のつりあいを計算・応用することができる	静力学の基礎を理解し，力のつりあいを計算することができる	静力学の基礎を理解できず，力のつりあいを計算できない
剛体に働く力の計算・応用ができる	モーメントの概念を理解し，計算・応用することができる	モーメントの概念を理解し，計算することができる	モーメントの概念を理解できず，計算することができない
重心の計算・応用ができる	重心の概念を理解し，計算・応用することができる	重心の概念を理解し，計算することができる	重心の概念を理解できず，計算することができない
摩擦の計算・応用ができる	摩擦の概念を基礎に摩擦角を理解し，計算・応用することができる	摩擦の概念を理解し，計算することができる	摩擦の概念を理解できず，計算することができない
運動学の計算・応用ができる	運動方程式・角運動方程式を立てて，解くことができる．慣性モーメントを計算・応用することができる	運動方程式・角運動方程式を立てて，解くことができる	運動方程式・角運動方程式を立てて，解くことができない
仕事，動力，エネルギの計算・応用ができる	仕事，動力，エネルギを理解し，計算・応用することができる	仕事，動力，エネルギの概念を理解し，計算することができる	仕事，動力，エネルギを理解できず，計算することができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1)

教育方法等

概要	力学の考え方は機械制御のみならず，広範な理工学分野において基幹をなし重要である．本授業では，物体に作用する力の解析方法や物体の運動状態の表現方法について理解することを目的とする．実際問題への応用を意識した例題や演習を援用しながら，静力学，運動学および動力学を取り扱う．
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こと． ・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回の演習(70%)および，演習問題・課題等(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，電子制御工学科棟1F 汎用実験室 この時間にとらわれず必要に応じて来室して下さい． ＜先修科目・後修科目＞後修科目：設計製図Ⅲ，材料力学Ⅰ． ＜備考＞ 物理（力学），数学（ベクトル，微積分）の基礎的な知識を前提に授業を行う．演習は，内容理解を深めるものであり，各自が自力で問題を解くことの重要性を認識して取り組むこと．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	静力学の基礎１	1点に働く力の釣合い・合成・分解について理解できる．
		2週	静力学の基礎２	ラミの定理を理解し，支点反力の概念を理解できる．
		3週	剛体に働く力１	モーメントの概念を理解し，モーメントのつりあいから，構造物に加わる力を求めることができる．
		4週	剛体に働く力２	着力点の異なる力の釣合い・合成・分解について理解し，骨組構造の各部材に作用する力の解析に応用できる．
		5週	剛体に働く力３	節点法，切断法を使って，トラスの計算ができる．
		6週	重心１	重心の概念を理解し，重心の位置の計算方法について理解できる．
		7週	重心２	積分を使って重心位置の計算ができる．
		8週	中間達成度試験	
	2ndQ	9週	摩擦	摩擦角の概念を理解し，摩擦角を利用した力学計算ができる．
		10週	運動学１	並進運動を数学的に説明できる．
		11週	運動学２	回転運動を数学的に説明できる．
		12週	質点の動力学	ニュートンの運動の法則を理解し，並進運動する質点の運動状態変化を数学的に説明できる．
		13週	剛体の動力学	慣性モーメントの概念を理解し，剛体の慣性モーメントを求めることができる．
		14週	仕事，動力，エネルギ	仕事の意味を理解し，計算できる．てこ，滑車，斜面などを用いる場合の仕事を説明できる

		15週	前期末達成度試験	
		16週	まとめ（振り返り）	

評価割合

	試験など	演習・課題・小テストなど	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04年度 (2022年度)	授業科目	機構学

科目基礎情報

科目番号	0016	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	電子制御工学科	対象学年	3
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：森田 鈞『機構学』，実教出版 ； 参考書：稲田重男・森田 鈞『機構学演習』，学献社		
担当教員	鈴木 伸哉		

到達目標

機構設計の基礎である機素・対偶・連鎖を理解し，瞬間中心と速度・加速度，ころがり接触の条件などを求めることができる．また，変速摩擦伝動装置を構成でき，歯車かみ合いや転位歯車，各種歯車の用途と歯車列の速比の計算，遊星歯車機構の特徴について説明できる．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
機構学序論	機構・機素・対偶・連鎖を理解して説明できる．運動の伝達方法を理解してその応用例を説明できる．	機構・機素・対偶・連鎖，運動の伝達方法を理解できる．	機構・機素・対偶・連鎖，運動の伝達方法を理解できていない．
運動の軌跡と瞬間中心	運動の軌跡と瞬間中心の存在を理解して瞬間中心を求めることができる．３瞬間中心の定理を説明・応用できる．	運動の軌跡と瞬間中心の存在を理解できる．	運動の軌跡と瞬間中心の存在を理解できていない．
剛体における速度・加速度	速度と瞬間中心の関係を理解し，速度・加速度を求めることができる．	速度と瞬間中心の関係を理解できる．	速度と瞬間中心の関係を理解できていない．
機構における速度・加速度	機構における速度をベクトルの作図によって求め，速度・加速度を計算することができる．機構における変位・速度・加速度の関係を説明できる．	機構における速度をベクトルの作図によって求め，速度・加速度を計算することができる．	機構における速度・加速度を計算できていない．
摩擦伝達装置	ころがり接触を理解して設計に応用できる．変速摩擦伝動装置の原理を理解・説明できる．	ころがり接触，変速摩擦伝動装置の原理を理解できる．	ころがり接触，変速摩擦伝動装置の原理を理解できていない．
歯車	歯車歯形の機構学的必要条件，歯形に関する用語，かみ合い率，すべり率，干渉・切下げを理解し，設計に応用できる．歯車の種類，各部の名称，歯型曲線，歯の大きさの表し方，標準平歯車と転位歯車の違いを説明できる．	歯車歯形の機構学的必要条件，歯形に関する用語，かみ合い率，すべり率，干渉・切下げ，歯車の種類，各部の名称，歯型曲線，歯の大きさの表し方，標準平歯車と転位歯車の違いを理解・説明できる．	歯車歯形の機構学的必要条件，歯形に関する用語，かみ合い率，すべり率，干渉・切下げ，歯車の種類，各部の名称，歯型曲線，歯の大きさの表し方，標準平歯車と転位歯車の違いを理解できていない．
歯車列	各種歯車の用途を理解し，歯車列・差動歯車機構の速度伝達比を計算できる．	各種歯車の用途を理解し，歯車列の速度伝達比を計算できる．	各種歯車の用途の理解，歯車列の速度伝達比の計算ができていない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1)

教育方法等

概要	機構設計の基本として，力や質量は考えに入れずに，機械部品の成り立ちやその組み合わせ方法を学び，それら機構が果す運動・伝動の役割を習得する．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，適宜，演習・課題(レポート)を課すので，期限に遅れず提出すること．
注意点	＜成績評価＞試験（70%）と演習・課題(レポート)（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，電子制御工学科棟2F第5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＞先修科目はなし，後修科目は設計製図Ⅲ，材料力学Ⅰ・Ⅱとなる． ＜備考＞初歩の微分積分学の知識，物理における変位と速度，加速度に関する知識などが必要である．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	機構学序論	機構・機素・対偶・連鎖について理解できる．運動の伝達方法について理解し，その応用例を説明できる．
		2週	運動の軌跡と瞬間中心	運動の軌跡と瞬間中心の存在を理解し，瞬間中心を求めることができる．３瞬間中心の定理を説明・応用できる．
		3週	機構における速度・加速度(1)	機構における速度をベクトルの作図によって求めることができる．機構上にある点の速度・加速度を計算することができる．
		4週	機構における速度・加速度(2)	機構における変位・速度・加速度の関係を説明できる．
		5週	摩擦伝達装置(1)	ころがり接触の条件を理解し，だ円車の設計に応用できる．
		6週	摩擦伝達装置(2)	角速度比一定のころがり接触を理解し，摩擦車の設計に応用できる．変速摩擦伝動装置の原理を理解・説明できる．

		7週	歯車(基礎)	歯車歯形の機構学的必要条件を理解できる．歯形に関する用語を理解し，ピッチ円直径，歯数，モジュールの関係を説明できる．
		8週	理解度チェックⅠ	機構学の役割を理解し，瞬間中心，速度・加速度を求めることができる．摩擦伝達装置について理解し，だ円車や摩擦車の設計ができる．
	4thQ	9週	歯車(インボリュート歯形)	インボリュート歯形について理解・説明でき，かみ合い率を計算できる．
		10週	歯車(干渉・切下げ)	歯車の干渉・切下げと転位歯車について理解し，干渉を考慮した歯車設計ができる．
		11週	歯車の用途，歯車列，差動歯車列	各種歯車の用途について理解・説明できる．歯車列の速比を計算できる．差動歯車機構について理解し，速比を計算できる．
		12週	カム機構(1)	カムの作用・カム線図を理解し，さらに圧力角の意味を理解できる．
		13週	カム機構(2)　カムの作図	指定の動作を行うカム線図を作図できる．
		14週	リンク機構	グラスホフの定理を理解し，てこの揺動角を計算できる．スライダクランク機構の速度・加速度を計算できる．
		15週	理解度チェックⅡ	歯車，カム，リンク機構を理解し，設計できる．
		16週	まとめ（振り返り）	

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04年度 (2022年度)	授業科目	材料工学

科目基礎情報

科目番号	0017	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	電子制御工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：門間改三「大学基礎 機械材料　SI単位版」		
担当教員	花岡 大生		

到達目標

材料の微視的構造，合金と状態図，熱処理，材料試験，鉄鋼材料，非鉄金属材料，セラミックス材料，複合材料，機能性構造材料，以上9つの分野の基本的事項について理解と説明ができることで，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
金属の通性，合金の平衡状態図，鉄と鋼	金属の通性，合金の平衡状態図，鉄と鋼を深く理解し，他の事柄と関係して説明できる.	金属の通性，合金の平衡状態図，鉄と鋼の基本を説明できる.	金属の通性，合金の平衡状態図，鉄と鋼を説明できない.
構造用合金鋼，工具材料	構造用合金鋼，工具材料を深く理解し，他の事柄と関係して説明できる.	構造用合金鋼，工具材料の基本を説明できる.	構造用合金鋼，工具材料を説明できない.
鉄鋼の防食，高温における鉄鋼の性質，鋼の表面効果	鉄鋼の防食，高温における鉄鋼の性質，鋼の表面効果を深く理解し，他の事柄と関係して説明できる.	鉄鋼の防食，高温における鉄鋼の性質，鋼の表面効果の基本を説明できる.	鉄鋼の防食，高温における鉄鋼の性質，鋼の表面効果を説明できない.
鋳鉄，非鉄金属材料，非金属材料	鋳鉄，非鉄金属材料，非金属材料を深く理解し，他の事柄と関係して説明できる.	鋳鉄，非鉄金属材料，非金属材料の基本を説明できる.	鋳鉄，非鉄金属材料，非金属材料を説明できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	機械工学分野で用いられている材料について学ぶ．材料の結晶構造と機械的性質，材料名，特徴，用途など，これら相互の関連を総合的に学ぶ.
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，適宜演習を行う.
注意点	＜成績評価＞４回の理解度の確認および試験(各25%×4)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，電子制御工学科棟1F 汎用実験室 この時間にとらわれず必要に応じて来室して下さい. ＜先修科目・後修科目＞ ＜先修科目・後修科目＞先修科目はなし，後修科目は材料力学Ⅰ，設計工学，設計製図Ⅲとなる. ＜備考＞原子構造，結晶構造など化学における基礎的事項および物理学の力学的基礎事項を理解していること.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	金属の通性	金属の結晶構造，金属の塑性変形，すべり線，加工硬化，再結晶を理解し，説明できる.
		2週	合金の平衡状態図１	全率固溶体型状態図，デンドライト組織を理解し，説明できる.
		3週	合金の平衡状態図２	共晶型状態図（両成分が純粋に晶出する場合，両成分がある範囲の固溶体を作る場合）を理解し，説明できる.
		4週	鉄と鋼１	製銑法と製鋼法を理解し，説明できる.
		5週	鉄と鋼２	鋳塊，鋳塊の加工による材質変化,純鉄の変態と組織を理解し，説明できる.
		6週	鉄と鋼３	炭素鋼の状態図と組織を理解し，説明できる.
		7週	鉄と鋼４	Fe-C系平衡状態図を理解し，説明できる.
		8週	理解度の確認	
	2ndQ	9週	鉄と鋼５	鋼の熱処理を理解し，説明できる.
		10週	鉄と鋼６	炭素鋼の組成と用途を理解し，説明できる.
		11週	鉄と鋼７	冷延鋼板，粉末冶金を理解し，説明できる.
		12週	構造用合金鋼１	熱処理しないで使う合金鋼，焼き入れ焼き戻し状態で使う合金鋼を理解し，説明できる.
		13週	構造用合金鋼２	構造用合金鋼の規格と用途を理解し，説明できる.
		14週	工具材料１	炭素工具鋼，合金工具鋼，工具鋼の熱処理を理解し，説明できる.
		15週	工具材料２	高速度鋼，サ―メット，切削工具用セラミックス，工具鋼に類似した鋼を理解し，説明できる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	鉄鋼の防食とステンレス鋼	鉄鋼の防食と防食法，ステンレス鋼を理解し，説明できる.

		2週	高温における鉄鋼の性質と耐熱材料１	鉄鋼の高温酸化，鋼の高温度における機械的性質を理解し，説明できる.
		3週	高温における鉄鋼の性質と耐熱材料２	変形またはクリープ，耐熱鋼，機械構造用セラミックスを理解し，説明できる.
		4週	鋼の表面効果１	高周波焼入れ，浸炭，窒化を理解し，説明できる.
		5週	鋼の表面効果２	高周波焼入れ，浸炭，窒化を理解し，説明できる.
		6週	鋳鉄１	鋳鉄の組織と状態図を理解し，説明できる.
		7週	鋳鉄２	各種の鋳鉄，鋳鉄の熱処理を理解し，説明できる.
		8週	理解度の確認	
	4thQ	9週	非鉄金属材料１	ニッケルとその合金，銅とその合金を理解し，説明できる.
		10週	非鉄金属材料２	アルミニウムとその合金，マグネシウムとその合金を理解し，説明できる.
		11週	非鉄金属材料３	チタン，すず，鉛，亜鉛とその合金を理解し，説明できる.
		12週	非金属材料１	機械材料としての非金属材料（セメント，耐火材料，木材）を理解し，説明できる.
		13週	非金属材料２	機械材料としての非金属材料（プラスチック）を理解し，説明できる.
		14週	非金属材料３	機械材料としての非金属材料（接着剤，塗料，潤滑剤）を理解し，説明できる.
		15週	総合演習	総合演習を通して材料工学全体のし式の整理を行う.
		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	100	0	0	0	0	100
配点	100	0	0	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電磁気学

科目基礎情報

科目番号	0018	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	高橋正雄「理工系の電磁気学」共立出版		
担当教員	田中 秀登		

到達目標

電磁気学を構成する基本事項や法則を理解し，説明できることで学習・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
電界・電流に関して，複合的な問題を解くことができる.	クーロンやガウスの法則を適用して，複合的な問題を解くことができる.	クーロンやガウスの法則の意味するところを説明でき，それを用いて基本的な問題を解くことができる.	クーロンやガウスの法則について，内容を説明できない.
磁界と電磁誘導について，複合的な問題を解くことができる.	アンペール，ビオ・サバール，ファラデーの法則を適用して，複合的な問題を解くことができる.	アンペール，ビオ・サバール，ファラデーの法則の意味するところを説明でき，それを用いて基本的な問題を解くことができる.	アンペール，ビオ・サバール，ファラデーの法則について，内容を説明できない.
マスクウェル方程式を用いて，複合的な問題を解くことができる.	適切なマクスウェル方程式を用いて，複合的な問題を解くことができる.	マクスウェル方程式の各項目の内容を説明できるとともに，基本的な問題に適応して解くことができる.	マクスウェル方程式の各項目の内容を説明できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1)

教育方法等

概要	電気電子系分野の基礎をなす電磁気学について学ぶ. 電磁気を支配する法則や概念などの基礎的事項の理解を通じて，電気回路，電子回路，電子工学，通信工学等の理解や設計に応用できる基礎能力を養う.
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題を与える. ・適宜，レポートを課すので，期限に遅れず提出すること. ・マクスウェルの方程式を中心に行うので，ベクトル演算は理解しておくこと.
注意点	<成績評価> 最終の理解度チェック（40%），授業中に適宜行う小テストもしくはグループワーク（20%），レポート（40%）の合計100点満点で目標（D-1）の達成度を総合的に評価する. 合計で6 割以上を達成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，電子制御工学科棟2F 田中居室まで. 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> 先修科目は電気回路，後修科目は電子工学，電子回路 I となる. <備考> 物理，微積分，ベクトルなどの知識が必要となる.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	電荷とクーロンの法則（1）	電荷の概念と振る舞いについて説明ができる.
		2週	電荷とクーロンの法則（2）	電界，電位，電気力線，電束について説明ができ，これらを用いた計算ができる.
		3週	電荷とクーロンの法則（3）	クーロンの法則の概念が説明でき，点電荷に働く力の計算ができる.
		4週	ガウスの法則（1）	電界と電束密度について説明できる.
		5週	ガウスの法則（2）	ガウスの法則の概念について説明できる.
		6週	ガウスの法則（3）	ガウスの法則とマクスウェル方程式の表現を説明できる.
		7週	ガウスの法則（4）	ガウスの法則のベクトル表現が説明できる.
		8週	中間理解度チェック	小テストもしくはグループワークを通じて理解度をチェックする.
	2ndQ	9週	電界と電位（1）	電界と電位について説明できる.
		10週	電界と電位（2）	帯電した導体の電界と電位について説明できる.
		11週	コンデンサー（1）	コンデンサと誘電体について説明できる.
		12週	コンデンサー（2）	静電エネルギーについて説明できる.
		13週	静電誘導（1）	静電誘導について説明でき，コンデンサなどの静電容量の計算ができる.
		14週	静電誘導（2）とマクスウェル方程式（1）	誘電分極について説明できる. マクスウェル方程式におけるガウスの法則について例題を解くことで理解を深める.
		15週	達成度確認試験	
		16週	前期振り返り	
後期	3rdQ	1週	電流がつくる磁界（1）	磁界の概念について説明できる.
		2週	電流がつくる磁界（2）	アンペールの法則について説明でき，その計算ができる.

		3週	電流がつくる磁界（３）	ビオ・サバーの法則について説明ができ，その計算ができる.
		4週	電流が磁界から受ける力（１）	電流が磁界から受ける力の概念について説明できる.
		5週	電流が磁界から受ける力（２）	ローレンツ力について説明できる.
		6週	中間理解度チェック	小テストもしくはグループワークを通じて理解度をチェックする.
		7週	電磁誘導（１）	レンツの法則について説明できる.
		8週	電磁誘導（２）	ファラデーの電磁誘導の法則について説明できる.
	4thQ	9週	電磁誘導（３）	電磁誘導とエネルギーについて説明できる.
		10週	電磁誘導（４）	ファラデーの電磁誘導の法則をマクスウェル方程式で表現できる.
		11週	自己誘導	自己誘導について説明できる.
		12週	相互誘導	相互誘導について説明できる.
		13週	変位電流	変位電流について説明できる.
		14週	電磁波とマクスウェルの方程式	電磁波について説明できる. マクスウェルの４つの方程式について説明できる.
		15週	達成度確認試験	
		16週	後期振り返り	

評価割合

	試験または課題	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	40	20	0	40	0	100
配点	40	20	0	40	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	マイクロコンピュータI

科目基礎情報

科目番号	0019	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：堀 桂太郎「H8マイコン入門」東京電機大学出版局．実習についてはプリントを配布する．参考書：藤沢幸穂「Ｈ８マイコン完全マニュアル」オーム社など．		
担当教員	中島 隆行		

到達目標

マイクロコンピュータの構成を説明できること．2 進数および16 進数によるデータ表現ができること．論理演算，ビット操作ができること．ポート，AD・DA変換，タイマユニット，割込み処理を理解し，プログラムを作成できること．また，プログラムを実行し，処理の流れを説明できること．これらの内容を満たすことで（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
マイクロコンピュータの構成，2進数，16進数，論理演算	マイクロコンピュータの構成を説明できる．2進数および16進数による数値表現，論理演算を応用できる．	マイクロコンピュータの構成を説明できる．2進数および16進数により数値を表現できる．論理演算ができる．	マイクロコンピュータの構成を説明できない．2進数および16進数により数値を表現できない．論理演算ができない．
ポート，タイマユニット，AD・DA変換	ポート，タイマユニット，AD・DA変換の使用方法を説明でき，プログラムの作成，実行に応用できる．	ポート，タイマユニット，AD・DA変換の使用方法を説明でき，プログラムの作成，実行ができる．	ポート，タイマユニット，AD・DA変換の使用方法を説明できない．プログラムを作成できない．
割込み処理	割込み処理を説明でき，プログラムの作成，実行に応用できる．	割込み処理を説明でき，プログラムの作成，実行ができる．	割込み処理を説明できない．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

学習・教育到達度目標 (D-1)

教育方法等

概要	マイクロコンピュータの構成，2進数および16進数による数値の表現，ポート，AD・DA変換，タイマユニット，割込み処理の実現方法を学び，マイクロコンピュータを使用する上で基礎となる知識を習得する．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題を与える．実習を行う．
注意点	＜成績評価＞試験または課題（80%），レポート（20%）の合計100 点満点で（D-1）を評価し，60 点以上を獲得した場合にこの科目を合格とする．ただし，各試験の重みは同じとする．レポートの重みは同じとする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟2階教員室．この他の時間にも必要に応じて来室してください． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は電気基礎，後修科目はマイクロコンピュータⅡ，制御工学Ｉとなる．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	マイクロコンピュータの構成	マイクロコンピュータの構成を説明できる．
		2週	Ｈ８マイクロコンピュータ	Ｈ８マイクロコンピュータの構成を説明できる．
		3週	メモリ	メモリの種類,特徴を説明できる．
		4週	ＣＰＵ，レジスタ	CPUの構成，レジスタの種類，役割を説明できる．
		5週	命令，アドレッシング	命令の種類，アドレッシングを説明できる．
		6週	2 進数，16 進数(1)	数を2 進数，16 進数で表すことができる．
		7週	2 進数，16 進数(2)	数を2 進数，16 進数で表すことができる．
		8週	論理演算(1)	論理演算やそれを応用したビット操作ができる．
	2ndQ	9週	論理演算(2)	論理演算やそれを応用したビット操作ができる．
		10週	ポート	ポートの役割を説明できる．
		11週	ポートとLED	LED とポートの接続回路を説明できる．
		12週	ポートとスイッチ	スイッチとポートの接続回路を説明できる．
		13週	サブルーチン，スタック(1)	サブルーチンの役割，実行の流れを説明できる．
		14週	サブルーチン，スタック(2)	サブルーチンとスタックの関連を説明できる．
		15週	前期末達成度試験	学習内容に関する問題を解くことができる．
		16週	前期のまとめ	理解が不十分であった内容を理解し，問題を解くことができる．
後期	3rdQ	1週	タイマユニットの動作(1)	タイマユニットの構成を説明できる．
		2週	タイマユニットの動作(2)	インターバルタイマの動作を説明できる．
		3週	タイマユニットのプログラム	タイマユニットのプログラムを作成できる．
		4週	実習(1)	タイマユニットのプログラムを実行できる．
		5週	実習(2)	プログラムの動作を確認できる．
		6週	割込み処理(1)	割込み処理の流れを説明できる．
		7週	割込み処理(2)	割込み処理のプログラムを作成できる
		8週	タイマ割込み(1)	タイマ割込みについて説明できる．
	4thQ	9週	タイマ割込み(2)	タイマ割込みのプログラムを作成できる．
		10週	実習(3)	タイマ割込みのプログラムを実行できる．

		11週	実習(4)	プログラムの動作を確認できる.
		12週	外部割込み	外部割込みのプログラムを作成できる.
		13週	ＡＤ変換	AD変換について説明できる.
		14週	ＤＡ変換	DA変換について説明できる.
		15週	学年末達成度試験	学習内容に関する問題を解くことができる.
		16週	後期のまとめ	理解が不十分であった内容を理解し，問題を解くことができる.

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04年度 (2022年度)	授業科目	情報処理

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	履修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：内山章夫，河野吉伸，津村栄一，中村隆一，長谷川洋介著，「学生のためのC」東京電機大学出版局．参考書：内田智史監修「C言語によるプログラミング－基礎編－第２版」オーム社，髙橋麻奈「やさしいC 第5版」SBクリエイティブ．		
担当教員	萱津 理佳,中山 英俊		

到達目標

数値計算法の基本を理解でき，情報処理アルゴリズムを利用して解くことができることで（C-1)の達成とする．コンピュータ内部の数値表現について説明でき，C言語による基本的プログラムが書けることで（C-2)の達成とする．基本的なC言語の記述とコンピュータにおける内部処理の関係を理解し，説明できることで（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
コンピュータの仕組み，C言語の特徴，基礎的な数値表現および計算	コンピュータの基本的な仕組み，C言語の特徴を理解した上で，他者に説明することができ，コンピュータで扱う基礎的な数値表現とその計算ができる．	コンピュータの基本的な仕組み，C言語の特徴を理解し，コンピュータで扱う基礎的な数値表現とその計算ができる．	コンピュータの基本的な仕組み，C言語の特徴を理解できない．コンピュータで扱う基礎的な数値表現とその計算ができない．
C言語の基本的記述方法および内部処理の関係，簡単な処理プログラム	C言語の基本的記述方法と内部処理の関係を理解した上で，他者に説明することができ，それらを利用した簡単な処理を行うプログラムを作成することができる．	C言語の基本的記述方法と内部処理の関係を理解し，それらを利用した簡単な処理を行うプログラムを作成することができる．	C言語の基本的記述方法と内部処理の関係を理解できない．それらを利用した簡単な処理を行うプログラムを作成することができない．
数値計算法，情報処理アルゴリズム	コンピュータによる数値計算法の基本を理解し，基礎的な情報処理アルゴリズムを考えることができ，C言語によるプログラムを構築でき，他者に説明することができる．	コンピュータによる数値計算法の基本を理解し，基礎的な情報処理アルゴリズムを考えることができ，C言語によるプログラムを構築できる．	コンピュータによる数値計算法の基本を理解できない．基礎的な情報処理アルゴリズムを考えることができない．C言語によるプログラムを構築できない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (C-1) 学習・教育到達度目標 (C-2) 学習・教育到達度目標 (D-1)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	C言語の基本的プログラミングを，実習を通して学習する．実際にプログラムを作成しながら，簡単なプログラムの設計・製作・デバッグの一連の作業をできるようにする．基本的なC言語の記述とコンピュータの内部処理の関係を理解できるようにする．工学系の数値計算のために有用なアルゴリズムを学習し，活用できるようにする．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義・演習を中心とし，演習問題や課題を出す． ・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．
注意点	＜成績評価＞4回の理解度チェック(60%)とレポート課題(40%)を総合して成績評価を行う．なお，前期2-7および9-15週目，後期1-2，6，9，11-12および15週目でC-2(66%)を，前期1週目，後期7，10および13-14週目でD-1(17%)を，前期8週目，後期3-5および8週目でC-1(17%)を評価し，それぞれの目標において60%以上の成績を収めてこの科目の合格とする． ＜オフィスアワー＞火曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2階第3教員室(連絡担当：中山)．時間外も必要に応じて来室可．出張・会議等の場合は不在． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は情報技術基礎，後修科目はなし． ＜備考＞パソコンの基本的な使い方と，1年次の『情報技術基礎』で学習した知識が必要となる．また，3年次の『マイクロコンピュータＩ』と関連させて学習すると良い．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	☑ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	コンピュータの基礎	コンピュータ内部の基本構成とその仕組みおよびオペレーティングシステムの概要について説明できる．
		2週	情報セキュリティの基礎	電気・電子・情報分野における情報セキュリティについて理解できる．
		3週	プログラミング作成の基礎	プログラム・エディタを使ってプログラムの入力，編集，コンパイルおよびデバッグの仕方が説明できる．
		4週	変数と入出力①	各種変数の型とその有効範囲および変数へのデータ入力と出力について説明できる．
		5週	変数と入出力②	各種変数の型とその有効範囲および変数へのデータ入力と出力を理解し，プログラムを作成できる．
		6週	四則演算	各変数型の四則演算を使ったプログラムが作成できる．
		7週	中間理解度チェック	理解度の確認
		8週	プログラムの基本構造	プログラムの基本構造である，順次処理，条件分岐，繰り返しを理解できる．
	2ndQ	9週	条件文①　if文	if文を用いてプログラムを作成できる．
		10週	条件文②　if-else文	if-else文を用いてプログラムを作成できる．
		11週	条件文③　switch-case文	switch-case文を用いてプログラムを作成できる．
		12週	繰り返し文①　for文	for文を用いてプログラムを作成できる．

		13週	繰り返し文②　while文, do-while文	while文, do-while文を用いてプログラムを作成できる.
		14週	繰り返し文③　入れ子構造	繰り返し文の入れ子構造を理解し，プログラムを作成できる.
		15週	前期期末達成度試験	理解度の確認
		16週	数学関数	数学関数の使い方を説明できる．数学関数を用いてプログラムを作成できる.
後期	3rdQ	1週	条件分岐と繰り返し	問題に適した条件分岐，繰り返し文を用いたプログラムを作成できる.
		2週	配列①　１次元配列	１次元配列の概念を理解し，説明できる.
		3週	配列②　データの探索・最大値	１次元配列を利用したプログラムを作成できる.
		4週	配列③　ソーティング	１次元配列を利用したプログラムを作成できる.
		5週	配列④　多次元配列	多次元配列の概念を理解し，説明できる．多次元配列を利用したプログラムを作成できる.
		6週	配列⑤　文字列と配列	文字型配列を使った文字列操作ができる.
		7週	関数①　関数の規則と実行順序	関数の概念を理解し，説明できる．引数のない関数を用いてプログラムを作成できる.
		8週	中間理解度チェック	理解度の確認
	4thQ	9週	関数②　値呼び出しによる方法	ユーザー関数の仮引数および実引数について説明できる.
		10週	関数③　参照による呼び出し	参照による呼び出しを理解し，プログラムを作成できる.
		11週	関数④　配列の引き渡し	関数における配列の引き渡しを理解し，利用できる.
		12週	ポインタ①	ポインタ変数とポインタ演算子の役割を説明できる.
		13週	ポインタ②　文字列とポインタ	ポインタを利用した文字列の操作を理解し，利用できる.
		14週	ポインタ③　文字列操作関数	文字列操作関数を利用したプログラムを作成できる.
		15週	学年末達成度試験	理解度の確認
		16週	総合問題	与えられた問題を解くための適切なアルゴリズムを構築し，それを実装できる.

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	工学実験実習

科目基礎情報

科目番号	0021	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	電子制御工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	教科書：嵯峨常生監修，『新版機械実習１，新版機械実習２』，実教出版		
担当教員	花岡 大生,堀口 勝三		

到達目標

すべての実験実習を実施し，報告書に最低限の事項がまとめられていることで学習教育目標（D-1）を，実験実習を行い目的にあった結果が得られることで（E-1）を，報告書での考察や課題の部分で（E-2）を，報告書が適切な文章と図表を用いてまとめられていることで（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
機械工作実習	安全な作業，各種工作機械・装置の取り扱い方法ならびに加工法を理解し，要求精度で加工できる．実施内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめ，考察できる.	安全な作業，各種工作機械・装置の取り扱い方法ならびに加工法を理解し，加工を実践できる．実施内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめることができる.	安全な作業，各種工作機械・装置の取り扱い方法ならびに加工法を理解すること，実施内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめることができていない.
機械工学実験	材料力学や材料工学に関する実験の目的を理解し，材料の機械的特性を評価することができる．実験内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめ，考察できる.	材料力学や材料工学に関する実験の目的を理解し，材料の機械的特性を説明することができる．実験内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめることができる.	材料力学や材料工学に関する実験の目的を理解すること，材料の機械的特性の説明すること，実験内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめることができていない.
制御工学実験	空気圧シーケンス制御に関する実験の目的や空気圧機器の構造・機能を理解し，リレーシーケンス制御の設計ができる．実験内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめ，考察できる.	空気圧シーケンス制御に関する実験の目的や空気圧機器の構造・機能を理解し，リレーシーケンス制御の設計手法について説明できる．実験内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめることができる.	空気圧シーケンス制御に関する実験の目的や空気圧機器の構造・機能を理解すること，リレーシーケンス制御の設計手法について説明すること，実験内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめることができていない.
電子工学実験	半導体素子の基本特性に関する実験の目的を理解し，素子の特性を評価することができる．実験内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめ，考察できる.	半導体素子の基本特性に関する実験の目的を理解し，素子の特性を説明することができる．実験内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめることができる.	半導体素子の基本特性に関する実験の目的を理解すること，素子の特性を説明すること，実験内容を図表などを含めて期日までに報告書としてまとめることができていない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (E-1) 学習・教育到達度目標 (E-2) 学習・教育到達度目標 (F-1)

教育方法等

概要	工学実験実習は機械工作実習，機械工学実験，制御工学実験および電子工学実験により構成されている．機械工作実習では技術教育センターにおける実技実習を中心に，各種工作機械・装置の取り扱い方法ならびに加工法を学ぶ．機械工学実験および制御工学実験では，材料力学や材料工学に関する実験と空気圧シーケンス制御実験を行う．電子工学実験では半導体素子の基本特性実験を中心に行い，電子工学や電子回路の基礎知識を学ぶ.
授業の進め方・方法	授業方法は実技と実験を中心とし，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＞実験実習への取組みと報告書の提出でD-1(60%)，報告書での原理・方法・結果の部分でE-1(15%)，報告書での考察・報告事項・課題の部分でE-2(15%)，報告書での文章の書き方や図表のまとめ方でF-1(10%) を評価する．なお，未提出の報告書がある場合，学年未成績は0点となる．合計100点満点で（D-1），（E-1），（E-2）および（F-1）を評価し，それぞれの学習教育目標について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，電子制御工学科棟1F汎用実験室．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＞先修科目は電子制御工学実験Ⅱ，後修科目は総合実験実習となる. ＜備考＞機械加工学での各種加工法や工作機械，材料工学での金属組織や鋼の熱処理についての復習，電子制御工学実験IIでの各種測定器の原理や取り扱い方法，報告書の書き方・実験データの定量的評価などの知識が必要である.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	鋳造の基本作業	鋳型の製作，Al合金の溶解，鋳込み，後処理，CO2型法での中子製作，造型機による鋳型の製作ができる.
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	ガスおよびアーク溶接の基本作業	ガス溶接，被覆アーク溶接，CO2溶接，溶接ロボットの基本作業ができる.
		5週	同上	同上
		6週	同上	同上
		7週	手仕上げの基本作業	けがき，やすりによる平面・曲面仕上げ，穴あけ，ねじ立て，座ぐりができる.
		8週	同上	同上
	2ndQ	9週	同上	同上
		10週	機械Ｉ：旋盤の基本作業	外丸削り，端面削り，溝入れ，段加工，テーパ削り，ねじ切り，穴ぐりができる.

		11週	同上	同上
		12週	同上	同上
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	同上	同上
		16週		
後期	3rdQ	1週	機械Ⅱ-1：フライス盤の基本作業Ⅱ	立てフライス盤による平面削り，角度付け削りができる.
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	機械Ⅱ-2：NCフライス盤の基本作業	NCプログラム作成とNCフライス盤による切削加工ができる.
		5週	同上	同上
		6週	同上	同上
		7週	機械Ⅲ：ラジアルボール盤の基本作業およびフライス盤の基本作業Ⅰ	ラジアルボール盤による穴あけ，ねじ立て，平座ぐり，深座ぐり，リーマ仕上げおよび立てフライス盤による穴加工ができる.
		8週	同上	同上
	4thQ	9週	同上	同上
		10週	金属材料の引張試験	炭素鋼，アルミニウム合金および銅合金の引張特性が説明できる.
		11週	金属の熱処理と組織観察	鋼の熱処理と金属顕微鏡組織の関係，ビッカース硬度測定が説明できる.
		12週	空気圧シーケンス制御	空気圧機器を対象としたリレーシーケンス制御について説明できる.
		13週	トランジスタの静特性	トランジスタの静特性について説明できる.
		14週	トランジスタのスイッチ動作	トランジスタのスイッチ動作について説明できる.
		15週	OPアンプの使用法	OPアンプの使用法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04年度 (2022年度)	授業科目	設計製図II

科目基礎情報

科目番号	0022	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	電子制御工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	林　洋次ほか「機械製図」，実教出版		
担当教員	鈴木 伸哉		

到達目標

すべての課題において，基本的な事項を満たした図面またはレポートを提出することで，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
スケッチを正確に描くことができる	部品から正確かつ美しくスケッチを描くことができる	部品からスケッチを描くことができる	期限内に部品からスケッチを描くことができない，またはスケッチが極めて雑に描かれている
組立図を正確に描くことができる	各部品の組立図を製図規則に則って美しく，見やすく描くことができる	各部品の組立図を製図規則に則って描くことができる	各部品の組立図を製図規則に則って描くことができない
部品図を正確に描くことができる	各部品の部品図を製図規則に則って美しく，見やすく描くことができる	各部品の部品図を製図規則に則って描くことができる	期限内に各部品の部品図を製図規則に則って描くことができない
CADを正確に操作することができる	複雑な部品について親子関係を考慮した上でモデリングができる	簡単な形体のモデリングをすることができる	簡単な形体のモデリングをすることができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1)

教育方法等

概要	2年次の設計製図Ｉを基礎として，機械要素部品の設計製図作業を通して機械製図通則と製図法を学習する．また，各種機械要素部品と卓上万力の製図，歯車ポンプの設計製図を通してスケッチの方法，設計計算，組立図による部品相互の関係図示法，部品構成などを学ぶ．さらに，ものづくり現場で広く用いられている３次元CADの基本操作法を習得して図面作成に活用する.
授業の進め方・方法	・授業方法は製図の実習を中心とし，一部講義を行う. ・図面を提出期限に遅れず提出すること.
注意点	＜成績評価＞課題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，電子制御工学科棟2F 第5教員室 この時間にとらわれず必要に応じて来室して下さい. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は設計製図Ｉ，後修科目は設計製図Ⅲ，材料力学Ｉとなる. 設計図面は，ものづくりにおいて設計者の意図した事柄を製造現場に伝達する重要な手段である．本授業では，各種規格を教科書やJISハンドブックなどで調べ，製図通則に従った正しい描き方を確実に習得する.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	卓上万力のスケッチ１	機械部品のスケッチが正しくできる.
		2週	卓上万力のスケッチ２	同上
		3週	寸法公差・はめあい・幾何公差・普通公差・表面性状	寸法公差・はめあい・幾何公差・普通公差・表面性状の表示法について説明できる.
		4週	卓上万力の部品図（製図）１	卓上万力の組立図が正しく描ける.
		5週	卓上万力の部品図（製図）２	同上
		6週	卓上万力の組立図（製図）３	同上
		7週	卓上万力の組立図（製図）４	同上
		8週	滑り軸受・転がり軸受（解説）	滑り軸受・転がり軸受の機能と役割について説明できる.
	2ndQ	9週	製図例9　軸受（製図）１	軸受の製作図が正しく描ける.
		10週	製図例9　軸受（製図）２	同上
		11週	製図例9　軸受（製図）３	同上
		12週	軸と軸継手（解説）	軸継手の機能と役割について説明できる.
		13週	製図例14　フランジ形たわみ軸継手（製図）１	フランジ形たわみ軸継手の製作図が描ける.
		14週	製図例14　フランジ形たわみ軸継手（製図）２	同上
		15週	製図例14　フランジ形たわみ軸継手（製図）３	同上
		16週		
後期	3rdQ	1週	歯車ポンプの設計（解説）	歯車ポンプの設計法について説明できる.
		2週	歯車ポンプ組立図（製図）１	歯車ポンプの組立図が正しく描ける.
		3週	歯車ポンプ組立図（製図）２	同上
		4週	歯車ポンプ組立図（製図）３	同上
		5週	歯車ポンプ組立図（製図）４	同上
		6週	歯車ポンプ組立図（製図）５	同上
		7週	歯車ポンプ部品図（本体，カバー，駆動軸等）１	歯車ポンプ,平歯車の部品図が正しく描ける.

		8週	歯車ポンプ部品図（本体，カバー，駆動軸等） 2	同上
	4thQ	9週	歯車ポンプ部品図（本体，カバー，駆動軸等） 3	同上
		10週	歯車ポンプ部品図（本体，カバー，駆動軸等） 4	同上
		11週	CADの基本操作１（モデリング）	３次元CADを用いてフランジ型たわみ軸継手のモデリングができる.
		12週	CADの基本操作２（3Dモデルの修正）	フランジ型たわみ軸継手の3Dモデルに対して，各部の寸法や定義を変更できる
		13週	CADの基本操作３（アセンブリ）	フランジ型たわみ軸継手の3Dモデルをアセンブリすることができる.
		14週	CADの基本操作４（二次元図面）	フランジ型たわみ軸継手の3Dモデルから，2次元図面を作成することができる.
		15週	CADの基本操作５（応用）	各自，課題を設定して，複雑な形体をもつ部品をモデリングし，複数の部品からなるアセンブリを作成する.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	図面など	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04年度 (2022年度)	授業科目	応用物理Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0023	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	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	奥村 紀浩		

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	角運動量や力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．	角運動量や力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．	角運動量や力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．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (C-1)
学習・教育到達目標 (C-1) JABEE 産業システム工学プログラム

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．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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分析することができる．
		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解析することができる．
		4週	剛体の運動（１） ～剛体のつりあい～	剛体の運動を，前週の多粒子系の運動の延長ととらえて解析することができる．特に剛体のつりあいに関する問題を解くことができる．
		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	慣性モーメントを用いて運動方程式を書き下し，簡単な問題を解くことができる．
		7週	剛体の運動（２） ～平面内での剛体の運動～	剛体の平面内での運動が解くことができる．
		8週	熱と温度	熱と温度の違いが説明できる．
	4thQ	9週	気体	気体の温度を分子運動から導くことができる．
		10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．
		11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．
		12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．
		13週	熱機関	熱機関の効率を求めることができる．
		14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．

		15週	学年末達成度試験	
		16週	後期学習内容の振り返り	剛体力学，熱力学のまとめを行なう.

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04年度 (2022年度)	授業科目	フーリエ解析

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	電子制御工学科	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,西信 洋和,佐久間 敏幸		

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
フーリエ解析に関する事項の理解	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

学習・教育到達度目標 (C-1)
JABEE 産業システム工学プログラム

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，演習問題や課題を組み合わせて進める． 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14:30～15:00　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．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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04年度 (2022年度)	授業科目	ベクトル解析

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	電子制御工学科	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	西信 洋和		

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
ベクトル解析に関する事項の理解	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

学習・教育到達度目標 (C-1)
JABEE 産業システム工学プログラム

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，演習問題や課題を組み合わせて進める． 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14:30～15:00　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．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	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．
	4thQ	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	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．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．
		14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．
		15週	前期末達成度試験	
		16週	まとめと総復習	半年間のまとめを行う

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04年度 (2022年度)	授業科目	材料力学I

科目基礎情報

科目番号	0026	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：成田・森本・村澤「楽しく学ぶ材料力学」, 朝倉書店 ；考書書：尾田・鶴崎・木田・山崎「材料力学〈基礎編〉」, 森北出版		
担当教員	堀口 勝三		

到達目標

基本的な荷重を受ける単純形状部材について，外力と内力の釣り合いを把握し，生じる応力とひずみ（変形）を求められること．材料の各種機械的特性とそれを支配する法則を説明できること．これらの内容を満足することで，学習教育目標（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
材料力学の基礎，規格と単位	材料力学の強度設計上の役割，SI単位系を理解して説明できる．	材料力学の強度設計上の役割，SI単位系を理解できる．	材料力学の強度設計上の役割，SI単位系を理解できていない．
応力とひずみ	応力とひずみの定義・関係（フックの法則）を理解し，基本的な荷重（引張，圧縮，せん断）を受ける単純形状部材の強度設計に応用できる．	応力とひずみの定義・関係（フックの法則）の説明，基本的な荷重（引張，圧縮，せん断）を受ける単純形状部材の応力やひずみなどの計算ができる．	応力とひずみの定義・関係（フックの法則）の説明，応力やひずみなどの計算ができていない．
材料の機械的特性，許容応力と安全率	各種材料の応力―ひずみ線図から機械的特性を評価でき，使用応力・許容応力・基準強さ・安全率の関係を理解して強度設計に応用できる．	各種材料の応力―ひずみ線図から機械的特性を理解でき，使用応力・許容応力・基準強さ・安全率の関係を説明できる．	各種材料の応力―ひずみ線図，機械的特性，使用応力・許容応力・基準強さ・安全率の関係を説明できていない．
引張・圧縮	重ね合わせの法則を理解して引張・圧縮の静定問題を解析し，強度設計に応用できる．熱や自重の影響を考慮した強度設計ができる．	重ね合わせの法則を理解して引張・圧縮の静定問題を解析できる．熱や自重による応力と変形について理解できる．	重ね合わせの法則を理解して引張・圧縮の静定問題が解析できていない．熱や自重による応力と変形について理解できていない．
ひずみエネルギー法	ひずみエネルギーと荷重・変位との関係を理解し，カスチリアノの定理を引張・圧縮問題に応用できる．	ひずみエネルギーと荷重・変位との関係を理解し，カスチリアノの定理を説明できる．	ひずみエネルギーについて理解できていない．
曲げ（はりの支持・種類）	はりの支持・種類について実際問題との関係を理解し，反力・反モーメントを求めることができる．	はりの支持・種類について理解し，反力・反モーメントを求めることができる．	はりの支持・種類，反力・反モーメントについて理解できていない．
曲げ（SFD・BMD）	せん断力・曲げモーメントを求め，せん断力図(SFD)・曲げモーメント図(BMD)を描け，せん断力と曲げモーメントの関係を理解できる．	せん断力・曲げモーメントを求め，せん断力図(SFD)・曲げモーメント図(BMD)を描くことができる．	せん断力図(SFD)・曲げモーメント図(BMD)を描くことができていない．
曲げ（応力）	曲げ変形・応力の関係，断面2次モーメントと断面係数を理解し，曲げ応力の解析を強度設計に応用できる．	曲げ変形・応力の関係，断面2次モーメントと断面係数を理解し，曲げ応力の計算ができる．	曲げ応力を求めることができていない．
曲げ（たわみ）	たわみ曲線の微分方程式を理解し，たわみ・たわみ角を求めて強度設計に応用できる．	たわみ曲線の微分方程式を理解し，たわみ・たわみ角の計算ができる．	たわみ・たわみ角が計算できていない．
曲げ（振動）	振動の種類と調和振動および不減衰系の自由振動の運動方程式を理解し，曲げ振動に応用できる．	振動の種類と調和振動および不減衰系の自由振動の運動方程式を理解し，説明できる．	振動の種類と調和振動および不減衰系の自由振動の運動方程式を理解できていない．
ねじり（変形・応力）	ねじり変形・応力の関係，断面2次極モーメントと極断面係数を理解し，ねじり問題に適用できる．	ねじり変形・応力の関係，断面2次極モーメントと極断面係数を理解し，最大せん断応力・ねじれ角などの計算ができる．	最大せん断応力・ねじれ角などが計算できていない．
ねじり（動力軸の設計）	動力を伝達する軸の使用条件を考慮し，強度・剛性の観点から必要な軸径を決定できる．	動力を伝達する軸の使用条件を考慮し，必要な軸径を求めことができる．	伝動軸の必要な軸径を求めることができていない．
組合せ応力（主応力・モールの応力円）	組合せ応力における主応力の概念を理解し，モールの応力円を描け，主応力算出に応用できる．	組合せ応力における主応力の概念を理解し，モールの応力円を描くことができる．	主応力，モールの応力円について理解できていない．
組合せ応力問題	曲げとねじりを同時に受ける場合の相当曲げモーメント・相当ねじりモーメントを理解し，強度設計に応用できる．	曲げとねじりを同時に受ける場合の相当曲げモーメント・相当ねじりモーメントを理解し，応力や変形の計算ができる．	曲げとねじりを同時に受ける場合の応力や変形が計算できていない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	材料力学は機械・構造物の強度設計に必要な基礎科目である．本授業では，引張・圧縮・せん断・曲げ・ねじりを受ける一次元形状部材の力学的解析手法，材料の各種機械的特性とそれを支配する法則を理解・修得する．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，適宜，演習や課題を課すので，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(70%)及び演習・課題(30%)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合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第7教官室．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，設計製図Ⅱ，材料工学，機構学，後修科目は材料力学Ⅱ，設計工学，機械設計法，振動工学，生産工学，流体工学，計測工学となる. ＜備考＞工業力学における力学の概念，材料工学における材質と強度との関係などの知識が必要である.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	材料力学の基礎，規格と単位	荷重・支持方法の種類，材料力学の有効性を理解できる．材料力学で用いられる主要なSI単位を理解できる.
		2週	応力とひずみ	応力とひずみの定義，フックの法則を理解し，応力やひずみなどの計算ができる.
		3週	材料の機械的特性，許容応力と安全率	応力―ひずみ線図，材料の機械的特性について理解できる．許容応力・安全率について理解し，使用応力・基準強さとの関係を説明できる.
		4週	引張・圧縮	重ね合わせの法則を理解し，引張・圧縮問題を解析できる．熱や自重による応力と変形について理解できる.
		5週	ひずみエネルギー法	ひずみエネルギーについて理解し，カスチリアノの定理を説明できる.
		6週	曲げ（はりの支持・種類）	はりの支持・種類について理解し，反力・反モーメントを求めることができる.
		7週	曲げ（SFD・BMD）	せん断力図(SFD)・曲げモーメント図(BMD)を描くことができる.
		8週	理解度チェックⅠ	引張・圧縮・せん断における応力・ひずみ，曲げにおけるせん断力・曲げモーメントを求め，それらの内容を理解できる.
	2ndQ	9週	曲げ（応力）	曲げ変形・応力の関係，断面2次モーメントと断面係数を理解し，曲げ応力の解析に適用できる.
		10週	曲げ（たわみ）	たわみ曲線の微分方程式について理解し，たわみ・たわみ角を求められる.
		11週	曲げ（振動）	振動の種類と調和振動および不減衰系の自由振動の運動方程式を理解した上で，連続体の振動、特にはりの曲げ振動の解析に適用できる.
		12週	ねじり（変形・応力）	ねじり変形・応力の関係，断面2次極モーメントと極断面係数を理解し，最大せん断応力・ねじれ角などの計算ができる.
		13週	ねじり（動力軸の設計）	動力を伝達する軸の使用条件を考慮し，必要な軸径を求められる.
		14週	組合せ応力（主応力・モールの応力円）	組合せ応力における主応力の概念を理解し，モールの応力円を描くことができる. 組合せ応力下における主応力・主応力面などをモールの応力円を活用して求められる．曲げとねじりを同時に受ける場合の相当曲げモーメント・相当ねじりモーメントについて理解し，応力や変形の計算ができる.
		15週	理解度チェックⅡ	曲げ・ねじりによる変形・応力を求め，それらの内容を理解できる.
		16週	まとめ（振り返り）	

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04年度 (2022年度)	授業科目	電子工学

科目基礎情報

科目番号	0027	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	藤本 晶「基礎電子工学」森北出版		
担当教員	田中 秀登		

到達目標

電子の物理現象とそれらを応用した素子やデバイスの構造や動作原理，特性を説明できること.
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
評価項目1			
半導体中のキャリアの状態についての理解度	キャリアの状態を密度と状態方程式と分布関数を用いて説明できる.	半導体中のキャリア状態について，図を用いて説明できる.	半導体中のキャリア状態について，説明できない.
pn接合についての理解度	pn接合におけるキャリアの振る舞いをバンド図を用いて定量的に説明できる.	pn接合におけるキャリアの振る舞いを定性的にでも説明できる.	pn接合におけるキャリアの振る舞いを定性的にでも説明できない.
バイポーラトランジスタについての理解度	pn接合のキャリア分布を踏まえて動作が説明できる.	キャリアの振る舞いと電流の制御を定性的にでも説明できる.	キャリアの振る舞いと電流の制御を定性的にでも説明できない.
MOSトランジスタについての理解度	バンド図を交えてチャネル形成と動作を説明できる.	チャネルの形成を踏まえて動作を定性的にでも説明できる.	チャネルの形成を定性的にでも説明できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	電気・電子回路，制御機器の設計に不可欠な，物質中の電子の挙動とそれらを応用した素子等の動作原理や特性に関する基礎的な知識を得ることを目的とする. 前半は物質内におけるキャリア（電子，正孔）の振る舞いに注目し（電子物性），後半はpn接合を学び，それを利用してバイポーラとMOSのトランジスタの動作について理解する. 本科目は，企業で電子回路設計等を担当していた教員が，その経験を活かし，電子物性・電子デバイス等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，演習問題や課題を与える. ・適宜，レポートを課すので，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＞最終の理解度チェック（40%），授業中に適宜行う小テスト（20%），レポート（40%）の合計100点満点で目標（D-1）及び（D-2）の達成度を総合的に評価する．合計で6 割以上を達成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，電子制御工学科棟2F 田中居室まで．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＞先修科目は電磁気学，後修科目はディジタル回路，通信工学，電子回路Ⅱとなる. ＜備考＞並行して開講されている応用物理，電子回路の関連する内容も理解する.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	電磁界，原子中の電子	電磁界中と原子中の電子の振舞が説明できる.
		2週	固体中の電子とエネルギー帯	固体中の電子の振舞とバンド構造の概念が説明できる.
		3週	キャリア密度と電気伝導率（1）	固体中のキャリアの状態を，密度関数等の数式を用いて表現できる.
		4週	キャリア密度と電気伝導率（2）	キャリアの分布関数及びバンドとエネルギー準位の考え方が説明できる.
		5週	有効質量と移動度	有効質量と移動度が説明できる.
		6週	拡散電流と連続の方程式（1）	拡散電流とドリフト電流を説明できる.
		7週	拡散電流と連続の方程式（2）	少数キャリア連続の方程式が説明できる.
		8週	理解度中間チェック	小テスト（もしくはグループワーク）を通じて理解度をチェックする.
	2ndQ	9週	p-n接合（1）	p-n接合におけるキャリアの振舞が説明できる.
		10週	p-n接合（2）	p-n接合の電流・電圧特性が説明できる.
		11週	p-n接合（3）	p-n接合の空乏層や静電容量が説明できる.
		12週	バイポーラトランジスタ	バイポーラトランジスタの基本動作が説明できる.
		13週	金属半導体接合とMOS構造	金属と半導体の接合についてバンド図から説明できる. MOSのいう構造をバンド図から説明できる.
		14週	電界効果トランジスタ	MOSFETの基本動作を説明できる.
		15週	達成度確認試験	
		16週	振り返りまとめ	

評価割合						
	試験または期末課題	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	40	20	0	40	0	100
配点	40	20	0	40	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電子回路I

科目基礎情報

科目番号	0028	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：藤原修編著「電子回路Ａ」オーム社参考書：岩田聡「電子回路」オーム社		
担当教員	田中 秀登		

到達目標

トランジスタ，ダイオード，オペアンプなどを用いた無帰還増幅器，負帰還増幅器，演算回路などの電子回路の動作を理解し説明できるとともに等価回路を用いて基本設計できる．これらの内容を満足することで学習・教育目標の(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 構成素子（ダイオード，トランジスタ，FET）	各素子の特徴と等価回路を理解し，基本動作を解析できる．	各素子の特徴と等価回路を説明できる．	各素子の特徴と等価回路を説明できない．
評価項目2 増幅回路	増幅回路の基礎事項およびバイアス回路を理解し，基本的な解析ができる．	増幅回路の基礎事項およびバイアス回路を説明できる．	増幅回路の基礎事項とバイアス回路の説明ができない．
評価項目3 演算増幅器	演算増幅器の基本特性を説明でき，演算増幅器を用いた基本回路の基礎設計ができる．	演算増幅器の基本特性を説明でき，演算増幅器を用いた基本回路の動作をできる．	演算増幅器の特性および基本回路の動作を説明できない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	電気信号の希望処理を実現するために，回路の構成・解析・設計法について学ぶ．具体的には，信号とデバイス，トランジスタやオペアンプを適用した増幅回路，負帰還回路などについて学習し，回路設計と実装に応用できる基礎知識を得る． 本科目は，企業で電子回路設計等を担当していた教員が，その経験を活かし，電子回路技術等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，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＞最終の理解度チェック(40%)、授業中に適宜に行う小テスト(20%)、およびレポート課題(40%)の合計100点満点で目標(D-1)及び(Ｄ-２)の達成度を総合的に評価し，合計で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，電子制御工学科棟2F 田中居室まで．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＞先修科目は電磁気学，電気回路，後修科目はディジタル回路，通信工学，電子回路Ⅱとなる．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	１．ダイオード ・動作特性	ダイオードの特徴を説明できる．
		2週	２．トランジスタ回路 ・特性図による回路解析	トランジスタの特徴を説明できるとともに，作図により増幅度を求めることができる．
		3週	・各種接地回路とバイアス回路	各種接地回路と等価回路について説明できる．
		4週	・等価回路	等価回路を説明できる．
		5週	・ｈパラメータ	ｈパラメータを説明できる．
		6週	２．ＦＥＴ回路 ・接地回路	FETの特徴およびFET接地回路について理解し説明できる．
		7週	・等価回路	FET接地回路の等価回路について説明できる．
		8週	・理解度の確認	トランジスタ・FET回路についての理解度を確認する．
	4thQ	9週	３．増幅回路の特性 ・利得，電圧特性，電流特性，入出力インピーダンス	トランジスタ増幅回路について，各種特性を説明できる．
		10週	・周波数特性	トランジスタ増幅回路について，周波数特性を説明できる．
		11週	４．負帰還回路 ・負帰還の原理	負帰還の原理を理解し説明できる．
		12週	・負帰還による回路特性の改善	各種特性の改善を解析的に説明でき，負帰還回路の基本設計ができる．
		13週	５．演算増幅器 ・理想演算増幅器	理想演算増幅器の基本特性を説明できる．
		14週	・演算増幅器を用いた基本回路 増幅回路	演算増幅器を用いた基本回路である反転，非反転増幅器の動作を説明できる． 演算増幅器を用いた基本的演算回路の動作を説明できる．
		15週	達成度確認試験	負帰還，演算増幅器について，理解度を確認する．

		16週	振り返りまとめ	

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	20	0	40	0	100
配点	40	20	0	40	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	マイクロコンピュータII

科目基礎情報

科目番号	0029	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「無人搬送車設計マニュアル」電子制御工学科参考書：大須賀 威彦「マイコン入門講座」電波新聞社，藤澤幸穂「H8 マイコン完全マニュアル」オーム社 など		
担当教員	小野 伸幸		

到達目標

マイクロプロセッサ応用システムを開発する上で必要な基本的インターフェース設計法，マイクロプロセッサシステム構築に必要なメモリシステムの基本について説明できる．これらの内容を総合的に満たして学習教育目標の（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
CPUのバスシステムについて説明できる.	CPUのバスシステムの動作を理解し，バスシステム上に接続する周辺回路の設計ができる.	CPUのバスシステムの動作を理解し，バスシステム上に接続する周辺回路の動きが理解できる.	CPUのバスシステムの動作が理解できない.
アナログインターフェースについて説明できる.	A/DやD/A変換のようにアナログ信号をコンピュータシステムで取扱う場合の基本回路や動作，その設計方法が理解できる.	A/DやD/A変換のようにアナログ信号をコンピュータシステムで取扱う場合の基本回路や動作について理解できる.	A/DやD/A変換のようにアナログ信号をコンピュータシステムで取扱うための基本回路などが理解できない.
メモリシステムについて説明できる.	メモリシステムを構築するための方法や考え方，設計方法が理解できる.	メモリシステムを構築するための基本的な考え方が理解できる.	メモリシステムを構築するための方法や考え方が理解できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	総合実験実習の題材である無人搬送車の制御部を対象とし，マイクロプロセッサを利用したマイクロコンピュータ周辺回路設計に必要な基礎知識を習得する．本科目は，企業で回路設計やソフトウェア開発等を担当していた教員が，その経験を活かし，マイクロコンピュータ等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，演習問題や課題を課す. 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(７0%)およびレポート課題(３0%)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＞放課後 16:00 ～ 17:00，電子制御工学科棟1F 生産技術実験準備室．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＞先修科目はマイクロコンピュータⅠ，後修科目は制御工学Ⅱ，ロボット工学，計測工学

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	組込プロセッサとH8	組込用プロセッサの特徴やH8プロセッサの概要を説明できる.
		2週	CPUのバスシステム	CPUにおけるバスシステムの機能や役割について説明できる.
		3週	H8/300Hのバスサイクル	H8/300Hのバス信号や制御線の動作が説明できる.
		4週	出力回路の設計	ディジタル出力回路の設計ができる.
		5週	入力回路の設計	ディジタル入力回路の設計ができる.
		6週	アナログ信号の取扱い	ディジタルシステムにおけるアナログ信号の取扱いについて説明できる.
		7週	DA変換の基本	R-2R抵抗回路網によるDA変換法が説明できる.
		8週	DA変換回路の設計	R-2R抵抗回路網を使用したDA変換回路が設計できる.
	2ndQ	9週	理解度の確認	CPUのバスシステムと周辺回路についての理解度を確認
		10週	AD変換の基本	AD変換の基本方式が説明できる.
		11週	AD変換回路の設計	AD変換デバイスを使用したプロセッサインターフェースが設計できる.
		12週	メモリシステムの基本	ROM / RAM，SRAM / DRAM について説明できる.
		13週	メモリデバイス	メモリデバイスの容量や信号線の機能について説明できる.
		14週	SRAMインターフェースとメモリシステム設計	基本的なSRAMインタフェース回路の設計ができる.
		15週	前期末達成度課題	
		16週	まとめ	

評価割合

	試験および期末課題	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04年度 (2022年度)	授業科目	制御工学I

科目基礎情報

科目番号	0030	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	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：樋口 龍雄「自動制御理論」森北出版		
担当教員	中島 隆行		

到達目標

制御系の種類や構成を説明できる．ラプラス変換・逆変換を用いて伝達関数や時間関数を求めることができる．基本伝達関数の時間応答や周波数応答を求めることができる．制御系の安定性を評価できる．これらの内容を満たすことで(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
制御系の構成，ブロック線図	制御系の構成を説明でき，制御系をブロック線図で表すことができる．ブロック線図の簡単化ができる．	制御系の構成を説明できる．ブロック線図の簡単化ができる．	制御系の構成を説明できない．ブロック線図の簡単化ができない．
ラプラス変換，伝達関数，時間応答，周波数応答	ラプラス変換による時間応答の計算，基本伝達関数の時間応答および周波数応答を制御系に応用できる．	ラプラス変換により時間応答を求めることができる．基本伝達関数の時間応答および周波数応答を求めることができる．	ラプラス変換により時間応答を求めることができない．基本伝達関数の時間応答および周波数応答を求めることができない．
制御系の安定条件，安定判別	制御系の安定条件を説明でき，安定判別ができる．制御系が安定であるための条件を求めることができる．	制御系の安定条件を説明でき，安定判別ができる．	制御系の安定条件を説明できない．安定判別ができない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	制御系の種類，フィードバック制御系の構成とブロック線図，伝達関数による制御系や基本要素の表現，基本伝達関数の時間応答および周波数応答，制御系の安定性について学ぶ．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題を与える．
注意点	＜成績評価＞試験または課題（80%），レポート（20%）の合計100 点満点で（D-1）および（D-2）を評価し，60 点以上を獲得した場合にこの科目を合格とする．ただし，各試験の重みは同じとする．レポートの重みは同じとする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟2階教員室．この他の時間にも必要に応じて来室してください． ＜先修科目・後修科目＞先修科目はマイクロコンピュータⅠ，後修科目は制御工学Ⅱ，ロボット工学，計測工学となる．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	制御系の種類	制御系の種類を説明できる．
		2週	フィードバック制御系の構成	フィードバック制御系の構成を説明できる．
		3週	ブロック線図(1)	制御系の構成をブロック線図で表すことができる．
		4週	ブロック線図(2)	ブロック線図を簡単化できる．
		5週	フィードバック制御の応答	フィードバック制御の応答を説明できる．
		6週	機械系と電気系	機械系と電気系を微分方程式で表わせる．
		7週	インパルス応答とステップ応答	インパルス応答とステップ応答について説明できる．
		8週	ラプラス変換	基本的な関数のラプラス変換を求めることができる．
	2ndQ	9週	逆ラプラス変換(1)	逆ラプラス変換により時間関数を求めることができる．
		10週	逆ラプラス変換(2)	ステップ応答などを微分方程式を解き，求めることができる．
		11週	伝達関数（1）	伝達関数を求めることができる．
		12週	伝達関数（2）	伝達関数を求めることができる．
		13週	周波数応答(1)	周波数応答を求めることができる．
		14週	周波数応答(2)	周波数応答およびその表示方法を説明できる．
		15週	前期末達成度試験	学習内容に関する問題を解くことができる．
		16週	前期のまとめ	理解が不十分であった内容を理解し，問題を解くことができる．
後期	3rdQ	1週	基本伝達関数，比例要素	基本伝達関数の種類，比例要素について説明できる．
		2週	微分要素	微分要素の時間応答，周波数応答を求めることができる．
		3週	積分要素	積分要素の時間応答，周波数応答を求めることができる．
		4週	１次遅れ要素(1)	１次遅れ要素の時間応答を求めることができる．
		5週	１次遅れ要素(2)	１次遅れ要素の周波数応答を求めることができる．

		6週	１次進み要素	１次進み要素の時間応答，周波数応答を求めることができる.
		7週	２次遅れ要素(1)	２次遅れ要素の時間応答を求めることができる.
		8週	２次遅れ要素(2)	２次遅れ要素の周波数応答を求めることができる.
	4thQ	9週	むだ時間要素	むだ時間要素の時間応答，周波数応答を求めることができる.
		10週	制御系の時間応答，周波数応答(1)	制御系の伝達関数を求め，時間応答および周波数応答を求めることができる.
		11週	制御系の時間応答，周波数応答(2)	制御系の伝達関数を求め，時間応答および周波数応答を求めることができる.
		12週	安定条件	安定条件を説明できる.
		13週	ラウス･フルビッツの安定判別（1）	ラウス・フルビッツ法により安定判別ができる.
		14週	ラウス･フルビッツの安定判別（2）	ラウス・フルビッツ法により安定判別ができる.
		15週	学年末達成度試験	学習内容に関する問題を解くことができる.
		16週	後期のまとめ	理解が不十分であった内容を理解し，問題を解くことができる.

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04年度 (2022年度)	授業科目	総合実験実習

科目基礎情報

科目番号	0031	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 4
開設学科	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	教科書：電子制御工学科編「総合実験実習テキスト」，電子制御工学科．大須賀 威彦「マイコン入門講座」，電波新聞社．参考書：藤澤幸穂「H8マイコン完全マニュアル」，オーム社など．		
担当教員	中山 英俊,花岡 大生,召田 優子,山田 大将,小野 伸幸		

到達目標

1～17,19において提出されたレポートにおいて，マイクロプロセッサ応用システムの開発手順や方法，機械部品加工の方法等の説明ができるかを評価し，6割以上を獲得した者を（D-1），(D-2）の達成とする．16,17,19において提出されたレポートにおいて，適切な資料等を整理して課題が説明できるかを評価し，6割以上を獲得した者を（D-3）の達成とする．1～17,19において提出されたレポートにおいて，適切な資料等を整理して課題が説明できるかを評価し，6割以上を獲得した者を（E-1）の達成とする．1～17,19において提出されたレポートにおいて，発生した問題点等を検討できるかを評価し，6割以上を獲得した者を（E-2）の達成とする．さらに，18において適切な資料の作成ならびに発表ができるかを評価し，6割以上を獲得した者を（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
システム開発	システム開発において，機械工学，電気・電子工学，ソフトウェア工学等の要素技術の調和を図りながらバランス良く構築する必要があることを理解し，無人搬送車を題材として各要素技術の関連性を具体的に説明できる．	システム開発において，機械工学，電気・電子工学，ソフトウェア工学等の要素技術を組み合わせて構築する必要があることを理解し，無人搬送車を題材として各要素技術が応用されていることを説明できる．	システム開発において，機械工学，電気・電子工学，ソフトウェア工学等の要素技術を組み合わせて構築する必要があることを理解できない．無人搬送車を題材とした各要素技術の関連性が説明できない．
ソフトウェア開発(1)	ソフトウェア開発(1)において，無人搬送車に搭載されているハードウェアの仕様を理解し，ハードウェアを制御するためのソフトウェアの開発環境，プログラムの記述方法，デバッグ方法，無人搬送車の簡単な試験方法などを理解し，レポートに適切にまとめることができる．	ソフトウェア開発(1)において，無人搬送車に搭載されているハードウェアを制御するためのソフトウェアの開発環境，プログラムの記述方法，デバッグ方法，無人搬送車の簡単な試験方法などを理解し，取り扱うことができる．	ソフトウェア開発(1)において，無人搬送車に搭載されているハードウェアを制御するためのソフトウェアの開発環境，プログラムの記述方法，デバッグ方法，無人搬送車の簡単な試験方法などを理解できず，取り扱うことができない．
ソフトウェア開発(2)	ソフトウェア開発(2)において，ソフトウェア開発に必要な開発工程を理解して，実践できる．要求仕様に基づき，ソフトウェアを設計・開発・検証することができ，より良いソフトウェアの改善に取り組むことができる．複数人のグループにより，無人搬送車を適切に制御するソフトウェアを開発できる．	ソフトウェア開発(2)において，ソフトウェア開発に必要な開発工程を理解することができる．要求仕様に基づき，ソフトウェアを設計・開発・検証することができ，要求仕様を満たしたソフトウェアを開発できる．複数人のグループにより，無人搬送車を制御するソフトウェアを開発できる．	ソフトウェア開発(2)において，ソフトウェア開発に必要な開発工程を理解できない．要求仕様に基づいたソフトウェアの設計・開発・検証ができない．複数人のグループにより，無人搬送車を制御するソフトウェアを開発することができない．
機械部品の製作・組立	機械部品の製作・組立において，設計製図により製作した設計図面に基づき，各種工作機械を使用して，機械部品の製作および組立てを行うことができる．寸法公差を考慮した設計を行うことができ，それに基づいて部品を加工し，検証することができる．製作・組立において，手順を考慮して作業し，良品を作ることができる．	機械部品の製作・組立において，各種工作機械を使用して，機械部品を製作・組立てを行うことができる．寸法公差を考慮した設計に基づいて部品を加工し，検証することができる．製作・組立において，手順を考慮して作業することができる．	機械部品の製作・組立において，各種工作機械を使用することができず，機械部品を製作・組立てすることができない．寸法公差を考慮した設計に基づいて部品を加工することができない．製作・組立において，手順を考慮して作業することができない．
発表会	他者にわかりやすい発表用資料の作成および発表ができ，討論ができる．	発表用資料を作成し，発表・討論ができる．	発表用資料を作成できない．発表・討論ができない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2) 学習・教育到達度目標 (D-3) 学習・教育到達度目標 (E-1) 学習・教育到達度目標 (E-2) 学習・教育到達度目標 (F-1)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	無人搬送車を題材に，それを作り上げる過程においてマイクロプロセッサを利用したメカトロニクスシステムの設計製作技術，機構設計技術，機構部品加工技術などの様々な要素技術の基礎を修得する．
授業の進め方・方法	・授業方法は簡易的な講義と実験・演習を並行して行い，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．
注意点	<成績評価>（D-1）および（D-2）の得点を総合成績（40%）の得点とする．（D-3）の得点を総合成績（20%）の得点とする．（E-1）の得点を総合成績（20%）の得点とする．（E-2）の得点を総合成績（10%）の得点とする．（F-1）の得点を総合成績（10%）の得点とする．（D-1）および（D-2），（D-3），（E-1），（E-2），(F-1）すべての目標について合格した者をこの科目の合格とし，不合格者の成績は各学習教育目標について獲得した得点の平均とし，その平均が60点以上の場合は59点とする．なお，課されたレポートや作業報告等すべての提出に至らない場合は，各項目の成績を0点とする． <オフィスアワー>放課後：各担当教員の教員室．時間にとらわれず必要に応じて来室してください． <先修科目・後修科目>先修科目は工学実験実習，後修科目は電子制御工学実験Ⅲとなる． <備考>

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

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	総合実験実習の概要について理解できる.
		2週	インターフェース回路の製作	I/F回路の製作法について理解できる.
		3週	インターフェース回路の動作確認	I/F回路の動作確認方法を理解できる.
		4週	I/O操作命令と回路動作(出力回路)	出力操作のプロセッサ，バスの動きを理解できる.
		5週	I/O操作命令と回路動作(入力回路)	入力操作のプロセッサ，バスの動きを理解できる.
		6週	使用機器，支援ソフトウエアの取扱い	使用機器の取扱法を理解できる.
		7週	算術演算とメモリ操作	データ入出力，簡単な算術演算を理解できる.
		8週	変数・定数定義，分岐動作	変数・定数の定義，分岐動作を理解できる.
	2ndQ	9週	関数とスタックの動作	関数を理解し，スタック動作を理解できる.
		10週	A/D，D/A変換	A/D，D/A変換操作を理解できる.
		11週	割込み処理	割込み処理を理解し，利用できる.
		12週	タイマ割込みとモータ制御	タイマ割込を理解し，モータを制御できる.
		13週	タイマ割込みと搬送車制御法	搬送車制御全体の概念を理解できる.
		14週	ソフトウェア開発導入	ソフトウェアの開発の基礎を理解できる.
		15週	機構部品製作導入	設計図面と加工図面の違いについて理解し，説明できる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	制御ソフトウェア開発	制御システムのプログラミングに必要な基礎的技術について理解し，実際の制御プログラムを記述できる.
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	同上	同上
		5週	同上	同上
		6週	同上	同上
		7週	発表会準備	同下
		8週	発表会	制御プログラムの構造．機構部品の加工方法について発表を行うことができる.
	4thQ	9週	機構部品の製作と組立て	機構部品の加工方法や，製作した部品の寸法精度と組立てた機構に及ぼす影響について説明できる.
		10週	同上	同上
		11週	同上	同上
		12週	同上	同上
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	まとめ	完成した搬送車を走行させ，様々な問題点などについて検討できる.
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	発表会	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04年度 (2022年度)	授業科目	設計製図III

科目基礎情報

科目番号	0032	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 3
開設学科	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	3
教科書/教材	教科書：林　洋次ほか，機械製図，実教出版　　「総合実験実習テキスト」，長野高専電子制御工学科参考書：JISハンドブック「機械要素」，「ねじ」，「鉄鋼」など，日本規格協会		
担当教員	鈴木 伸哉		

到達目標

無人搬送車の駆動操舵機構をスケッチし，これから設計構想することで（E-1）を，組立図を描くことで（E-2）を，実際の加工法を考慮した寸法の記入法・寸法公差方式・幾何公差方式を反映した部品図を描くことで（D-1）・（D-2）の達成とする.
与えられた仕様に従って，歯車減速機の各種部品について設計構想することで（E-1）を，組立図を描き，各部品の機能と構成を理解評価することで（E-2）を，部品図について，面の指示記号・はめあい方式・幾何公差方式などを理解し描き，総合的な設計法を習得することで（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
スケッチを正確に描くことができる	部品から正確かつ美しくスケッチを描くことができる	部品からスケッチを描くことができる	期限内に部品からスケッチを描くことができない，またはスケッチが極めて雑に描かれている
組立図を正確に描くことができる	各部品の組立図を製図規則に則って美しく，見やすく描くことができる	各部品の組立図を製図規則に則って描くことができる	各部品の組立図を製図規則に則って描くことができない
部品図を正確に描くことができる	各部品の部品図を製図規則に則って美しく，見やすく描くことができる	各部品の部品図を製図規則に則って描くことができる	期限内に各部品の部品図を製図規則に則って描くことができない
歯車の減速機の設計ができる.	歯車の減速機の設計を順を追って説明でき，計算結果が正しい.	歯車の減速機の設計に関する計算が正しい.	歯車の減速機の設計に関する計算が正しくできない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2) 学習・教育到達度目標 (E-1) 学習・教育到達度目標 (E-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	設計製図の総復習およびまとめとして，無人搬送車の駆動操舵機構部のスケッチと設計製図および歯車減速機の設計製図を通して，設計(基本設計，詳細設計)の運び方（課題解決法）および製図法について学ぶ. 本科目は，企業で機械設計等を担当していた教員が，その経験を活かし，機械設計等について実験・実習形式で授業を行うものである.
授業の進め方・方法	授業方法は与えられた課題について，スケッチや強度計算などを行い，組立図を描く．また寸法公差や幾何公差などを考慮して，部品図を作成する．定められた期限までに遅れず提出すること.
注意点	＜成績評価＞無人搬送車の駆動操舵機構のスケッチ図と設計構想のレポートで（E-1）(20%)を，これを基にして描いた組立図の出来栄えで（E-2）（30%）を，実際の加工法を考慮した部品図の出来栄えでD-1・ D-2（50%）を評価する. 歯車減速機の設計書でE-1(20%)を，これを基にして描いた組立図の出来栄えでE-2(30%)を，部品図の出来栄えと製図作業を通して総合的な設計法を習得することで（D-1）・（D-2）（50%）を評価する. 各学習教育目標を上記の割合で評価して合計100点満点とし，6割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする．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，電子制御工学科工学科1F汎用実験準備室．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＞先修科目は工業力学，設計製図Ⅱ，材料工学，機構学，後修科目は機械設計法，設計工学，振動工学，生産工学，流体工学，計測工学となる. ＜備考＞設計製図Ⅱで学んだ製図の基礎知識に加え，機構学・材料力学・工業力学・材料学・機械加工学・設計工学などの教科の専門知識が総合的に要求される.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	無人搬送車駆動操舵機構のスケッチ（１）	試作予定無人搬送車の駆動操舵機構の実物をスケッチし，機構の構成と各部品の機能とを理解する.
		2週	無人搬送車駆動操舵機構のスケッチ（２）	
		3週	無人搬送車駆動操舵機構のスケッチ（３）	
		4週	無人搬送車駆動操舵機構部品の設計構想図の製図（１）	描いたスケッチから，各部品の機能と相互関係を理解し，設計構想をまとめる.
		5週	無人搬送車駆動操舵機構部品の設計構想図の製図（２）	
		6週	無人搬送車駆動操舵機構組立図の製図（１）	駆動操舵機構のスケッチ図と設計構想図を基にし，組立図を描く.
		7週	無人搬送車駆動操舵機構組立図の製図（２）	
		8週	無人搬送車駆動操舵機構組立図の製図（３）	
	2ndQ	9週	無人搬送車駆動操舵機構組立図の製図（４）	
		10週	無人搬送車駆動操舵機構組立図の製図（５）	
		11週	無人搬送車駆動操舵機構部分図の製図（１）	駆動操舵機構の設計構想図と組立図を基にし，部品図を描く.
		12週	無人搬送車駆動操舵機構部分図の製図（２）	
		13週	無人搬送車駆動操舵機構部分図の製図（３）	

		14週	無人搬送車駆動操舵機構部分図の製図（４）	
		15週	無人搬送車駆動操舵機構部分図の製図（５）	
		16週		
後期	3rdQ	1週	歯車減速機における歯車の強度設計（１）	与えられた課題について，歯車列の段数・歯数・モジュールなどを強度設計の立場から定め，数値解析できる.
		2週	歯車減速機における歯車の強度設計（２）	
		3週	歯車減速機における伝動軸の強度設計	与えられた課題について，加わる動力から伝動軸の外径などを強度設計の立場から定め，数値解析できる.
		4週	歯車減速機の設計書の作成	歯車と伝動軸の強度設計結果とを総合し，設計書を作成する.
		5週	歯車減速機組立図の設計製図法の解説	歯車減速機の構成および各部品の機能などの解説を通して組立図を理解する.
		6週	歯車減速機組立図の製図（１）	組立図を描き，各部品の機能と構成とを理解する.
		7週	歯車減速機組立図の製図（２）	
		8週	歯車減速機組立図の製図（３）	
	4thQ	9週	歯車減速機組立図の製図（４）	
		10週	歯車減速機組立図の製図（５）	
		11週	寸法公差・幾何公差および製図法の解説	寸法公差・幾何公差などの製図法解説を通して，理解する.
		12週	歯車減速機部品図（中間軸）の製図	部品図の製図を通して，面の指示記号・はめあい方式・幾何公差方式などを理解し，総合的な設計法を習得する.
		13週	歯車減速機部品図（中間軸大歯車）の製図	
		14週	歯車減速機部品図（軸受台キャップ）の製図	
		15週	歯車減速機部品図（出力軸ふた）の製図	
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	課題図面	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04年度 (2022年度)	授業科目	実務訓練

科目基礎情報

科目番号	0033	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: 2
開設学科	電子制御工学科	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	花岡 大生,中山 英俊		

到達目標

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（G-2）の達成とし，報告書の提出と報告会での発表で（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	専門分野に関連した実践的な業務の概要を理解・説明，現場における業務を積極的かつ組織的に遂行することができる.	専門分野に関連した実践的な業務の概要を理解，現場における業務を積極的に遂行することができる.	専門分野に関連した実践的な業務の概要を理解，現場における業務を積極的に遂行することができていない.
評価項目2	専門分野に関連した実践的な業務から得られた成果について，報告書の作成と報告会での発表により，他者に分かりやすく説明することができる.	専門分野に関連した実践的な業務から得られた成果について，報告書の作成と報告会での発表により，他者に説明することができる.	専門分野に関連した実践的な業務から得られた成果について，報告書の作成と報告会での発表ができていない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (F-1) 学習・教育到達度目標 (G-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	企業・機関などにおける学外実習を通じて，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得するとともに，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	
注意点	＜成績評価＞実務訓練先からの実習証明書（70%）で（G-2）を，提出された報告書（15%）と報告会の発表内容（15%）で（F-1）を評価し，それぞれの目標に対して60点以上獲得した者がこの科目の合格とする. ＜オフィスアワー＞毎週水曜日16:00～17:00，電子制御工学科棟 学科長または学級担任の教員室. ＜先修科目・後修科目＞先修科目・後修科目はなし. ＜備考＞各事業の詳細や実施時期は，履修説明の際に配布する実施要項で確認すること．実習先は，原則として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.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	履修の説明	インターンシップの意味を理解できる.
		2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.
		3週	インターンシップ事業2　研修会1	実務訓練の前に，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ができる.
		4週	インターンシップ事業2　研修会2	実務訓練の前に，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ができる.
		5週	インターンシップ事業3　実務訓練	実習機関にて10日以上の実習を行う．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.
		6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.
		7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.
		8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.
	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	15	85	100
配点	0	0	0	15	85	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	工学演習I

科目基礎情報

科目番号	0034	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	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：「技術士第一次試験・試験問題集」通商産業研究社		
担当教員	小野 伸幸,堀口 勝三,田中 秀登,中島 隆行,鈴木 伸哉,中山 英俊,花岡 大生,召田 優子,山田 大将		

到達目標

各項目において，基本的な問題を解くことができることで（D-1）の，その中のいくつかの応用問題が解けることで（D-2）の，それぞれの達成とする.

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	専門分野の基礎的科目について，基本的な問題および応用問題を解くことができ，他者に説明することができる.	専門分野の基礎的科目について，基本的な問題および応用問題を解くことができる.	専門分野の基礎的科目について，基本的な問題および応用問題を解くことができない.
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	電子制御工学科で3 学年までに学習した専門の基礎的科目について演習を行うことにより，理解の定着を図る．技術士一次試験相当の問題による演習を行う.
授業の進め方・方法	電子制御工学科で3 学年までに学習した専門の基礎的科目について演習を行うことにより，理解の定着を図る．技術士一次試験相当の問題による演習を行う.
注意点	＜成績評価＞5 項目すべてレポート課題とし，同じ重さ(各項目20 点)で評価する．その中で基本問題(D-1：80%)，応用問題(D-2：20%)として，それぞれの目標に対して評価を行う．各目標において，60%以上の成績を収めてこの科目の合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後：各教員の研究室．時間にとらわれず必要に応じて来室して下さい. ＜先修科目・後修科目＞後修科目は工学演習Ⅱ. ＜備考＞本科目は演習科目である．各自が自力で問題を解くことの重要性を認識して取り組むこと.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	機械加工学（担当教員：鈴木伸哉）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		2週	機械加工学（担当教員：鈴木伸哉）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		3週	機械加工学（担当教員：鈴木伸哉）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		4週	電気回路（担当教員：中山英俊）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		5週	電気回路（担当教員：中山英俊）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		6週	電気回路（担当教員：中山英俊）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		7週	工業力学（担当教員：鈴木伸哉）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		8週	工業力学（担当教員：鈴木伸哉）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
	4thQ	9週	工業力学（担当教員：鈴木伸哉）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		10週	電磁気学（担当教員：田中秀登）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		11週	電磁気学（担当教員：田中秀登）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		12週	電磁気学（担当教員：田中秀登）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.

		13週	情報処理（担当教員：中山英俊，召田優子）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる．
		14週	情報処理（担当教員：中山英俊，召田優子）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる．
		15週	情報処理（担当教員：中山英俊，召田優子）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる．
		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	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04年度 (2022年度)	授業科目	材料力学II

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	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：成田・森本・村澤「楽しく学ぶ材料力学」，朝倉書店 ；考書書：尾田・鶴崎・木田・山崎「材料力学〈基礎編〉」，森北出版		
担当教員	堀口 勝三		

到達目標

材料力学Ⅰで修得した応力・ひずみ，材料の機械的特性に関する基礎知識を基に，機械・構造物の設計に応用可能な問題に対処できること．エネルギー原理を理解し，変形の解析に応用できること．これらの内容を満足することで，学習教育目標（D-1）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
引張・圧縮	不静定トラスや組合せ棒の応力（荷重）・ひずみ（変形）などを解析し，強度設計に応用できる．	不静定トラスや組合せ棒の応力（荷重）・ひずみ（変形）などの計算ができる．	不静定トラスや組合せ棒の応力（荷重）・ひずみ（変形）などの計算を理解できていない．
熱応力	温度変化に起因する変形について理解し，熱応力を解析して強度設計に応用できる．	温度変化に起因する変形について理解し，熱応力の計算ができる．	温度変化に起因する変形，熱応力計算に対する理解ができていない．
曲げ	面積モーメント法，ひずみエネルギー法を適用して曲げ問題や不静定はり問題を解析し，強度設計に応用できる．	面積モーメント法，ひずみエネルギー法を適用して曲げ問題の解析ができる．不静定はりの応力やたわみの計算ができる．	面積モーメント法，ひずみエネルギー法を適用した解析，不静定はりの応力やたわみの計算を理解できていない．
ねじり	ひずみエネルギー法を適用してねじり問題を解析し，強度設計に応用できる．	ねじりによるひずみエネルギーを理解し，解析に適用できる．	ねじりによるひずみエネルギーの理解，解析への適用ができていない．
座屈	長柱の安定・不安定について理解し，オイラーの座屈荷重を求めて強度設計に応用できる．	長柱の安定・不安定について理解し，オイラーの座屈荷重の計算ができる．	長柱の安定・不安定，オイラーの座屈荷重計算に対する理解ができていない．
組合わせ応力・薄肉円筒	２次元・３次元問題での一般的な応力状態について理解し，軸力・曲げ・ねじりを受ける丸棒や薄肉円筒の応力などを求めて強度設計に応用できる．	２次元・３次元問題での一般的な応力状態について理解し，軸力・曲げ・ねじりを受ける丸棒や薄肉円筒の応力などを求めることができる．	２次元・３次元問題での一般的な応力状態，軸力・曲げ・ねじりを受ける丸棒や薄肉円筒の応力などの計算を理解できていない．
応力集中・材料の強度と破壊	応力集中や材料の強度と破壊について理解し，強度設計に応用できる．	応力集中や材料の強度と破壊について理解できる．	応力集中や材料の強度と破壊について理解できていない．
有限要素法	有限要素法の概要を理解し，利点や解析上の問題点などを説明できる．	有限要素法の概要を理解し，説明できる．	有限要素法の概要を理解・説明できていない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	本授業では，材料力学Ⅰで学習した内容を応用し，引張・圧縮・曲げ・ねじりに関するより複雑な問題（組合せ構造・不静定問題など）やエネルギー原理に基づく解析などに対応できる力を養う．また，強度設計上重要な応力集中や疲労などの現象，有限要素法についても理解・修得する．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，適宜，演習や課題を課すので，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(70%)及び演習・課題(30%)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合格とする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第7教官室．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，設計製図Ⅱ，材料工学，機構学，材料力学Ⅰ． ＜備考＞材料力学Ⅰにおける，応力とひずみを求める解析手法を，材料の各種機械的特性とそれを支配する法則を理解できている必要がある．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	引張・圧縮（不静定トラス）	不静定問題の解法を理解し，不静定トラスに対して変形量を求めることができる．
		2週	引張・圧縮（組合せ棒）	複数の棒材から構成させる構造の力の釣り合いや変形状態を理解し，応力・ひずみなどの計算ができる．
		3週	熱応力	温度変化に起因する変形について理解し，変位を拘束された棒に生じる熱応力を求めることができる．
		4週	曲げ（面積モーメント法）	面積モーメント法を理解し，たわみの解析に応用できる．
		5週	曲げ（ひずみエネルギー法）	曲げによるひずみエネルギーを理解し，解析に応用できる．

		6週	曲げ（不静定問題）	不静定はりの解法を理解し，応力やたわみの計算ができる.
		7週	ねじり（ひずみエネルギー法）	ねじりによるひずみエネルギーを理解し，解析に応用できる.
		8週	理解度チェックⅠ	引張・圧縮・曲げ・ねじりに関する複雑な問題に対応できる.
	4thQ	9週	座屈	長柱の安定・不安定について理解し，オイラーの座屈荷重を求めることができる.
		10週	組合わせ応力	２次元・３次元での一般的な応力状態について理解できる.
		11週	薄肉円筒	薄肉構造物について理解し，薄肉円筒に生じる応力を求めることができる.
		12週	応力集中、材料の強度と破壊	応力集中について理解し，その低減について検討できる. 材料の強度と破壊に関連し，材料の破壊様式，繰返し荷重による破壊，クリープなどの現象を理解できる.
		13週	有限要素法1	有限要素法の概要を理解し，説明できる.
		14週	有限要素法2	有限要素解析を実施し，材料の変形・応力などを求めることができる.
		15週	理解度チェックⅡ	座屈や組合わせ応力問題に対応できる．修得した知識と強度設計との関連を理解・説明できる.
		16週	まとめ（振り返り）	

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04年度 (2022年度)	授業科目	ロボット工学

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	電子制御工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「無人搬送車設計マニュアル」電子制御工学科．参考書：川崎晴久「ロボット工学の基礎」森北出版株式会社．松日楽信人・大明準治「ロボットシステム入門」オーム社		
担当教員	小野 伸幸		

到達目標

産業用ロボットは生産技術を支える一つの技術要素であるが，一方センサ・アクチュエータ工学，制御工学，物理や数学等の要素分野からなる集合体である．本講義ではロボットを構成する要素分野について解説し，基礎的な事項および要素技術の関連性について理解し説明できることで，学修教育目標の(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
モータについて説明できる．	アクチュエータとしてのモータの特性や制御方法，制御回路設計法等が理解できる．	アクチュエータとしてのモータの特性や制御方法などの基本的な内容が理解できる．	アクチュエータとしてのモータの特性や制御方法，制御回路設計法等が理解できない．
ロボットの概要を説明できる．	産業用ロボットの基本的な構造や種類，特徴について理解できる．	産業用ロボットの基本的な構造や種類が理解できる．	産業用ロボットの基本的な構造や種類について理解できない．
制御に使われる各種演算などを説明できる．	ロボット制御における座標変換や補間制御などについて理解して説明できる．	ロボット制御において座標変換や補間制御などを理解できる．	ロボット制御において座標変換や補間制御などについて理解できない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	機械・電気・ソフトウエアなどの要素技術の集合体であるロボットに関連する技術分野の基礎およびこれらの関連性について学ぶ．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題を課す． 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(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，電子制御工学科棟1F 生産技術実験準備室．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＞先修科目は制御工学Ⅰ，マイクロコンピュータⅡ，後修科目はなし． ＜備考＞行列式の計算が行えること．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ロボットとは	ロボットとか何か説明できる．
		2週	センサ・アクチュエータ	ロボットを構成するセンサ・アクチュエータの基本的な役割が理解できる．
		3週	モータ概論	モータの種類や機能的特徴について説明できる．
		4週	ステッピングモータ制御	ステッピングモータの制御法について説明できる．
		5週	ステッピングモータ駆動	ステッピングモータ駆動法について説明できる．
		6週	サーボモータの制御	サーボモータのフィードバック制御系について説明できる．
		7週	サーボモータ駆動	サーボモータの電流制御方法について説明できる．
		8週	運動と制御	質量のある物体を駆動する場合のトルク変動のついて説明できる．
	4thQ	9週	理解度の確認	アクチュエータやセンサに関する基本事項の理解度を確認．
		10週	産業用ロボットの構造と特徴	産業用ロボットの構造や特徴について説明できる．
		11週	ロボットの可動範囲と特異点	ロボットの可動範囲の考え方を理解できる．
		12週	ベース座標系とワーク座標系	ロボットにおける座標系の機能や役割について説明できる．
		13週	座標系の移動と回転	座標の平行および回転移動について説明できる．
		14週	補間制御	補間制御の具体的な手法について説明できる．
		15週	学年末達成度試験	
		16週	まとめ	

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04年度 (2022年度)	授業科目	複素関数論

科目基礎情報

科目番号	0037	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	電子制御工学科	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	平戸 良弘,林本 厚志		

到達目標

複素関数についての基本事項を理解し，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
複素関数論に関する事項の理解	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

学習・教育到達度目標 (C-1)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	複素関数についての定義や性質を理解し，考える道筋を明らかにしながら，留数を用いた積分ができることを目標とする．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．
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て進める． 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14:30～15:00　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．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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	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	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．
		15週	学年末達成度試験	
		16週	まとめと総復習	半年間のまとめを行う

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04年度 (2022年度)	授業科目	確率統計Ⅱ

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	電子制御工学科	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	濱口 直樹,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
確率分布および推定・検定に関する事項の理解	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. 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(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.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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	前期末達成度試験	
		16週	まとめと総復習	半年間のまとめを行う

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04年度 (2022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	0040	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	電子制御工学科	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	濱口 直樹,ケント		

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
英語用語の理解	数字，物理，専門科目に関する英語用語を理解し，表現できる	数字，物理，専門科目に関する英語用語を理解できる	数字，物理，専門科目に関する英語用語を理解できない
プレゼンテーション技術の理解	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
プレゼンテーション	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

学習・教育到達度目標 (F-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

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．４週目以降は，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	論理的思考法を学び，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＞プレゼンテーション（40%），ライティング（50%），課題（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＞月曜日　15:00～16:00 ＜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教員による授業を行う．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	論理的思考1	論理的思考法について理解する．
		2週	論理的思考2	言葉のつながり，文章の構造について理解する．
		3週	論理的思考3	フローチャートを用いたプレゼンのシナリオ作りについて理解する．
		4週	Speech writing & Physical Message	How to organize your speech writing and how to use body language
		5週	Speech writing & Vocal Message	How to write your speech and how to use your voice effectively
		6週	Speech writing & Speech Format	How to write your speech and how to format your presentation
		7週	Speech writing & Visual aids	How to write your speech and how to use create and use visual aids
		8週	Finished speech CHECK & practice	Practice reading the final speech
	2ndQ	9週	Speech practice 1	Presentation practice
		10週	Speech practice 2	Presentation practice
		11週	Speech practice 3	Presentation practice
		12週	Speech practice 4	Presentation practice
		13週	Speech practice 5	Presentation practice
		14週	Final Presentation	Perform Final Presentation
		15週	Final Presentation and Feedback	Perform Final Presentation and receive feedback
		16週		

評価割合

	プレゼンテーション	ライティング	課題	その他	合計
総合評価割合	40	50	10	0	100
配点	40	50	10	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	流体工学

科目基礎情報

科目番号	0041	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	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書:菊山・佐野「流体システム工学」共立出版 ；参考書:中林・伊藤・鬼頭「流体力学の基礎 (1), (2) 」コロナ社 ；参考書:平田・田中・石川・羽田「例題でわかる伝熱工学」森北出版		
担当教員	堀口 勝三		

到達目標

連続の式，オイラーの運動方程式，ベルヌーイの定理など流体工学の基礎となる法則を理解・応用して流量，流速，圧力，流体力などを求められること. 熱移動の法則を理解・応用して熱伝達，熱伝達，ふく射における伝熱量を求められること．これらの内容を満足することで，学習教育目標（D-1）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
流体の諸性質・静力学	流体固有の諸性質を理解した上で，静止状態にある流体及び物体に作用する力の計算ができる.	流体固有の諸性質について説明でき，静止状態にある流体及び物体に作用する力の釣り合いを理解できる.	流体固有の諸性質，静止状態にある流体及び物体に作用する力の釣り合いを理解できていない.
流体の動力学	流れの種類について理解した上で，流体の流動に伴う物理現象に関する計算結果を流体設計に応用できる.	流れの種類についての説明，流体の流動に伴う物理現象に関する計算ができる.	流れの種類についての説明，流体の流動に伴う物理現象に関する計算ができていない.
管路内の流れ	管内流を理解した上で，損出の見積り結果を管路設計に応用できる.	管内流について説明でき，損出を見積ることができる.	管内流についての説明，損出の見積もりができていない.
抗力と揚力	流れの中に置かれた物体のまわりで生じる現象を理解した上で，物体が流れから受ける力を求めて流体設計に応用できる.	流れの中に置かれた物体のまわりで生じる現象を説明でき，物体が流れから受ける力を求められる.	流れの中に置かれた物体のまわりで生じる現象の説明，物体が流れから受ける力についての理解ができていない.
流体機械	流体機械，作動流体の基本的性質について理解した上で，流体エネルギーをいかにして効率よく引き出すかについて考察できる.	流体機械，作動流体の基本的性質について説明できる.	流体機械，作動流体の基本的性質について理解できていない.
伝熱の基礎	熱移動の三形態を理解した上で，伝熱・放熱設計についての説明ができる.	熱移動の三形態を理解し，熱移動について説明できる.	熱移動について理解できていない.
熱伝導	熱移動現象を理解した上で，フーリエの法則・熱伝導方程式を用いて伝熱量を求め設計に応用できる.	熱移動現象を理解し，フーリエの法則・熱伝導方程式を用いて伝熱量を計算できる.	熱伝導による伝熱量の計算ができていない.
対流熱伝達	対流熱伝達の基礎理論を理解した上で，平板に沿う流れ，管内流れにおける伝熱量を求め効率的な発熱減の冷却などに応用できる.	対流熱伝達の基礎理論を理解し，平板に沿う流れ，管内流れにおける伝熱量を計算できる.	熱伝達による伝熱量の計算ができていない.
ふく射伝熱	熱ふく射現象を理解した上で，ふく射熱流束を求め設計に応用できる.	熱ふく射現象を理解し，ふく射熱流束を計算できる.	ふく射熱流束の計算ができていない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	日常生活から科学技術の広い分野に関係し，とりわけ機械系工学の基礎や様々な地球環境問題との関連で重要な流体の物理的特性と流れ現象，熱移動について理解することを目的とする．演習を援用しながら，流体の静・動力学，管路内・物体周りの流れ，熱伝導，対流熱伝達，ふく射伝熱などを取り扱う.
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，適宜，演習や課題を課すので，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(70%)及び演習・課題(30%)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合格とする. ＜オフィスアワー＞専門分野に関する内容は，放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第3教員室(堀口)．その他については，月曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第3教員室(中山)．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＞先修科目は設計製図Ⅲ，材料力学Ⅰ，機械加工学となる. ＜備考＞力学，数学（特に線形代数，微分・積分）の知識を多用するので，これらに関して十分に復習しておくことが望まれる.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	流体の諸性質	物質の状態，圧縮性，ニュートンの粘性法則など流体固有の諸性質を説明できる.
		2週	流体の静力学	圧力の等方性，液柱圧力計の原理などを説明できる.

		3週	流体の動力学(1)	定常流と非定常流，流線と流管，流れの次元などについて説明できる．連続の式，オイーの運動方程式，ベルヌーイの定理を理解し，計算に利用できる．
		4週	流体の動力学(2)	オリフィス，ピトー管などを用いた流量・流速の測定原理を説明できる．定常流に対する運動量の法則を理解して流れが物体に及ぼす力を求めることができる．
		5週	管路内の流れ	管路内の流れの模様（層流と乱流）を理解し，損出を見積もることができる．
		6週	抗力と揚力	流れの中に置かれた物体のまわりで生じる現象を説明でき，物体が流れから受ける力を求めることができる．
		7週	流体機械	流体機械，作動流体の基本的性質について説明できる．
		8週	理解度チェックⅠ	流体の諸性質，流体機械について理解し，静・動力学，管路内の流れ，抗力と揚力に関連する問題に解答できる．
	2ndQ	9週	伝熱の基礎	熱移動の三形態を理解し，熱移動について説明できる．
		10週	熱伝導(1)	フーリエの法則，熱伝導方程式を理解し，伝熱量などを求めることができる．
		11週	熱伝導(2)	一次元定常熱伝導を理解し，その場合の伝熱量を求めることができる．
		12週	対流熱伝達(1)	対流熱伝達の基礎理論を理解して計算に利用できる．
		13週	対流熱伝達(2)	平板に沿う流れ，管内流れなどの熱伝達を理解し，説明できる．
		14週	ふく射伝熱	熱ふく射現象を理解し，基本法則を説明できる．実際の物体（灰色体）面間のふく射熱流束を求めることができる．
		15週	理解度チェックⅡ	伝熱現象を理解し，熱伝導・熱伝達・熱ふく射に関する問題に解答できる．
		16週	まとめ（振り返り）	

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04年度 (2022年度)	授業科目	設計工学

科目基礎情報

科目番号	0042	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	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：林則行ほか「機械設計法 改訂SI版」，森北出版 ；参考書：米山 猛「機械設計の基礎知識」，日刊工業新聞社		
担当教員	鈴木 伸哉		

到達目標

加工・組立などを考慮した機械設計の手順，機械安全に関する国際規格について理解できること．代表的な機械要素部品について理解し，強度設計上重要な事項を静力学的な考察法を基に計算できること．これらの内容を満足することで，学習教育目標（D-1）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
設計工学緒論	ものづくりにおける設計業務の重要性や関連規格・標準化について理解・説明できる.	機械設計の概念，関連する規格や標準化について説明できる.	機械設計の概念，関連する規格や標準化について説明できていない.
機械設計の手順	材料や加工法，組立に必要な精度・信頼性などを考慮した機械設計の手順を理解し，説明できる.	加工・組立を考慮した機械設計の手順を理解し，説明できる.	加工・組立を考慮した機械設計の手順を理解できていない.
安全設計	国際安全規格の基本概念，技術者倫理について理解し，リスクアセスメントを実践できる.	国際安全規格の基本概念，リスクアセスメントを理解して説明できる.	国際安全規格の基本概念，リスクアセスメントを理解できていない.
ねじ	ねじの基本と分類法・規格が説明でき，ねじの締付けにおける力学を理解して強度設計に応用できる.	ねじの基本と分類法・規格の説明，ねじの締付けにおける強度計算ができる.	ねじの基本と分類法・規格，ねじの締付けにおける強度計算法を理解できていない.
歯車	歯車の種類と用途及び特徴が説明でき，歯車の曲げ・歯面強さについて理解して平歯車の強度設計に応用できる.	歯車の種類と用途及び特徴の説明，平歯車の曲げ・歯面強さの計算ができる.	歯車の種類と用途及び特徴，平歯車の強度計算法を理解できていない.
軸受	軸受の種類と用途及び特徴が説明でき，転がり軸受の基本定格寿命を計算して設計（選定）に反映できる.	軸受の種類と用途及び特徴の説明，転がり軸受の基本定格寿命の計算ができる.	軸受の種類と用途及び特徴，転がり軸受の寿命評価を理解できていない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	設計工学とは本来かなり広範囲の学問体系を指す．本授業では，機械設計に焦点をあて，加工・組立などを考慮した設計，国際規格に準拠した安全設計の基本概念を修得し，さらには多用される機械要素部品の基本的な強度設計手法を静力学的な考察法を中心に理解して，機械設計実務に活用できる能力を養う.
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，適宜，演習や課題を課す.
注意点	＜成績評価＞試験(100%)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合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第5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＞先修科目は設計製図Ⅲ，材料力学Ⅰ，機械加工学となる. ＜備考＞工業力学・材料工学・機構学・材料力学・機械加工学・設計製図などで学習した基礎知識を理解していること.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	設計工学緒論	設計工学緒論 機械設計の概念，機械設計の手順 加工・組立を考慮した機械設計の手順を理解し，説明できる.
		2週	締結用機械要素１	ねじの基本と分類法・規格を説明できる．ねじの締付けにおける力学を理解し，強度計算ができる.
		3週	締結用機械要素２	キー，キー溝，リベットといった締結用機械要素を理解し，強度計算ができる.
		4週	軸および軸継手	軸・軸継手についての力学を理解し，必要な軸径を計算することができる.
		5週	軸受１	軸受の種類と用途 軸受の種類と用途及び特徴を説明できる．転がり軸受の選定ができる.
		6週	軸受２	すべり軸受 すべり軸受の潤滑機構を理解し，使用する材料について説明できる.
		7週	軸受３	転がり軸受の寿命 転がり軸受の寿命について理解し，基本定格寿命の計算ができる.
		8週	理解度チェック	理解度チェックⅠ 加工・組立などを考慮した設計，ねじ，軸，軸継手，軸受の設計について理解・説明できる.
	4thQ	9週	歯車１	歯車の種類と用途 歯車の種類と用途及び特徴を説明できる.

		10週	歯車２	歯車の歯形について，歯型曲線，かみあい率すべり率について理解・説明できる.
		11週	歯車３	歯車の歯形について，転位歯車について理解・説明できる.
		12週	歯車４	平歯車の強度 歯車の曲げ・歯面強さについて理解し，平歯車の強度計算ができる.
		13週	巻掛伝動装置	ベルト，ロープ，チェーン伝動について，力学的な検討を行って設計することができる.
		14週	ブレーキ，はずみ車，つめ車，ばね	ブレーキ，はずみ車，つめ車について，力学的な検討を行って設計することができる．ばねの力学を理解して，設計要求に応じたばねの線径，有効径を決定することができる.
		15週	学年末達成度試験	代表的な機械要素についての理解・説明ができ，歯車，巻きかけ伝動装置，ブレーキ，ばねなどの設計計算ができる.
		16週	まとめ（振り返り）	

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	100	0	0	0	0	100
配点	100	0	0	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	生産工学

科目基礎情報

科目番号	0043	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	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	浅沼和志　「実践的品質マネジメント・統計解析の基礎(改訂版)」		
担当教員	小野 伸幸,中山 英俊,浅沼 和志		

到達目標

生産工学における品質マネジメント，統計的推測方法，信頼性推測方法等について理解し，各々の特徴とその活用方法を説明できることで学習教育目標(D-1)および(D-2)の達成とし，実践的課題について各種手法を活用して課題解決ができることで学習教育目標(G-2)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	生産活動における品質やコスト，信頼性について理解し，これらを体系的に説明することができる.	生産活動における品質やコスト，信頼性等の基本的な事項が説明できる.	生産活動における品質やコスト，信頼性について理解し，説明することができない.
評価項目2	統計的な手法を用いて様々な事象の状態を評価・解析できる.	統計的な手法を用いて基本的な事象の状態を評価・解析できる.	統計的な手法を用いて基本的な事象の状態を評価・解析できない.
評価項目3	問題解決のための資料の収集および分析に基づき複数の解を導き出すことができる.	問題解決のための資料の収集および分析に基づき何らかの解を導き出すことができる.	問題解決のための資料の収集および分析に基づき解を導き出すことができない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2) 学習・教育到達度目標 (G-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	品質マネジメント，統計的推測方法，信頼性推測方法等について学ぶ. 本科目は，企業で 回路設計やソフトウェア開発等を担当していた教員が，その経験を活かし，品質マネジメント，統計的推測方法，信頼性推測方法等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，演習問題や課題を課す. 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(70%)で学習教育目標(D-1)(D-2)を評価し，問題解決のための演習(30%)で学習教育目標(G-2)を評価する．これらの学習教育目標において各々の6割以上を獲得した者を合格とする. <オフィスアワー> 専門分野に関する内容は，放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟1F生産技術実験準備室(小野)．その他については，月曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第3教員室(中山)．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> 先修科目は設計製図Ⅲ，材料力学Ⅰ，機械加工学

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	生産活動	生産におけるモノやキャッシュの動きについて理解できる.
		2週	コストマネジメント	コスト管理の具体的な考え方が理解できる.
		3週	品質	品質とは何か，また品質のコントロールについて理解できる.
		4週	統計的推測手法	統計的な推測手法の考え方を理解できる.
		5週	正規分布・統計推測	正規分布の概念や特徴を理解し，統計的推測手法について理解できる.
		6週	工程能力解析と分散の加法性	工程能力指数の考え方を理解し，統計的にばらつきを評価する方法を説明できる.
		7週	相関解析	相関解析の考え方について理解できる.
		8週	統計解析演習	統計的手法を利用した解析の具体的手法が説明できる.
	4thQ	9週	実験計画法	実験計画法の考え方を理解できる.
		10週	問題解決法	問題や課題の定義およびその構造について理解できる.
		11週	問題解決に関する演習1	問題の定義から解決法について提案できる.
		12週	問題解決に関する演習2	問題の定義から解決法について提案できる.
		13週	信頼性	信頼性と故障発生の考え方，信頼性の定義について説明できる.
		14週	信頼性設計	信頼性に関わる設計手法について説明できる.
		15週	学年末達成度試験	
		16週	信頼性統計推測	信頼性の統計推定法について理解できる.

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	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04年度 (2022年度)	授業科目	電子回路II

科目基礎情報

科目番号	0044	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	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	藤本 晶「基礎電子工学」森北出版，藤原修編著「電子回路Ａ」オーム社		
担当教員	田中 秀登		

到達目標

電子回路の基本素子であるトランジスタの動作を電子回路の観点から説明できること．
こ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．
トランジスタ，オペアンプ等を用いた増幅器，演算回路，発振回路などの電子応用回路について，動作を理解し説明できるとともに基本設計ができる．これらの内容を満足することで，学習・教育目標の（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
バイポーラトランジスタの動作についての理解度	電流増幅の動作をキャリアの動きを交えて数式で定量的に説明できる	電流増幅の動作を定性的に説明でき数式で示せる．	電流増幅の動作を定性的にでも説明できない．
電界効果トランジスタの動作についての理解度	動作モードとドレイン電流の関係をチャネル形成を用いて数式で説明できる	動作モードと対応するドレイン電流の式を示すことが出来る．	MOSFETの動作モードについて説明できない．
発振回路	発振回路の動作特性を説明できる．	発振回路の特性・動作原理特性を説明できる．	発振回路の特性・動作原理特性を説明できない．
変・復調回路	AM，FMの変・復調回路の動作特性を説明できる	AM，FMの変・復調回路の特性・動作原理ををを説明できる．	AM，FMの変・復調回路の特性・動作原理ををを説明できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	前半は，トランジスタの動作について学ぶ．4年時の電子工学では物理的な振舞が中心であったが，ここではバイポーラ及び電界効果トランジスタ（MOSFET）の回路における電気的な動作を中心に進める． 後半は，先修科目である「電子回路」で習得した基礎知識をもとに，電力増幅回路，各種演算回路，発振回路等の応用回路について学習し，回路設計，実装に応用できる知識を得る． 本科目は，企業で電子回路設計等を担当していた教員が，その経験を活かし，電子回路技術等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，演習問題や課題を与える． ・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． 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＞最終の理解度チェック(40%)，授業中に適宜に行う小テスト（20%）または、レポート課題(40%)の合計100点満点で目標(D-1)及び(Ｄ-２)の達成度を総合的に評価する． 合計で6 割以上を達成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，電子制御工学科棟2F 田中居室まで．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＞先修科目は電磁気学，電気回路，電子工学，電子回路Ｉ． ＜備考＞応用物理，電子工学、電子回路の関連する内容も理解する．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	バイポーラトランジスタ（１）	バイポーラトランジスタの増幅作用が理解できる．
		2週	バイポーラトランジスタ（２）	基本増幅回路におけるバイポーラトランジスタの接地について理解できる．
		3週	バイポーラトランジスタ（３）/　MOSFET（１）	さまざまな接地の特徴を理解できる．　/ MOSFETの動作が理解できる．
		4週	MOSFET（２）	MOSFETの動作モードとIV特性が理解できる．
		5週	MOSFET（３）	基本増幅回路におけるMOSFETの接地と特徴について理解できる．
		6週	集積回路	集積回路（IC）について理解できる．
		7週	様々なデバイス	複数種類の半導体デバイスについて内容を知っている．
		8週	理解度中間チェック	小テストまたはグループディスカッションによる理解度確認
	4thQ	9週	演算増幅器を用いた各種演算回路：実演算増幅器の特性	実演算増幅器の特性について理解し，説明できる．
		10週	演算増幅器を用いた各種演算回路：非線形演算回路	非線形演算回路について理解し，説明できる．
		11週	演算増幅器を用いた各種演算回路：フィルタ回路	フィルタ回路について理解し，説明できる．
		12週	発振回路：発振の仕組み，LC発振回路	発振の仕組み，LC発振回路について理解し，説明できる．
		13週	発振回路：RC発振回路，水晶発振回路	RC発振回路，水晶発振回路について理解し，説明できる．
		14週	変・復調回路： 振幅変調（AM・FM）	振幅変調の変・復調回路の特性，動作原理を説明できる．
		15週	達成度確認試験	

		16週	振り返りまとめ	

評価割合

	試験または課題 レポート	小テスト	平常点	レポート	その他		合計
総合評価割合	40	20	0	40	0	0	100
配点	40	20	0	40	0	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	ディジタル回路

科目基礎情報

科目番号	0045	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	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：堀桂太郎「ディジタル電子回路の基礎」東京電機大学出版局		
担当教員	小野 伸幸,中山 英俊,浅沼 和志		

到達目標

論理回路の挙動や設計法について理解し，論理回路に関する基礎的な事項が理解できることで学習教育目標(D-1)の達成とし，回路設計法や回路動作について説明できることで学習教育目標(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
組み合わせ回路	ブール代数やカルノー図を用いて基本的な組み合わせ回路の設計が十分にできる.	ブール代数やカルノー図を使用して基本的な組み合わせ回路を設計できる.	ブール代数やカルノー図を用いて基本的な組み合わせ回路設計ができない.
順序回路	順序回路を構成するFFの動作を理解し，応用的な回路が設計できる.	順序回路を構成するFFの動作を理解し，基本的な回路が設計できる.	順序回路を構成するFFの動作を理解し，基本的な回路が設計できない.
論理回路の応用	機能ブロックの動作や特徴を十分に理解できる.	機能ブロックの動作や特徴の基本が理解できる.	機能ブロックの動作や特徴を理解できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	機器制御などに用いられるディジタルシステムを構築する上で必要となる論理素子の動作や論理回路要素の機能，取り扱い等の知識や論理回路設計法について学び，ディジタルシステム設計に必要な基礎的素養について学ぶ. 本科目は，企業で回路設計やソフトウェア開発等を担当していた教員が，その経験を活かし，ディジタルシステム設計等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，演習問題や課題を課す. 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(70%)およびレポート課題(30%)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＞ 専門分野に関する内容は，放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟1F生産技術実験準備室(小野)．その他については，月曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第3教員室(中山)．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＞ 先修科目は電子工学，電子回路

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ディジタルシステムの基本	ディジタルシステムとは何かをアナログシステムと比較して説明できる.
		2週	論理IC の機能と電気的特	論理ICの機能や電気的特性が説明できる.
		3週	ブール代数	ブール代数の法則を用いた代数演算ができる.
		4週	カルノー図	カルノー図を用いた組み合わせ回路記述ができる.
		5週	組合せ回路の設計	組み合わせ回路の簡単な例を設計できる.
		6週	組合せ回路と順序回路	組合せ回路と順所回路の違いが説明できる.
		7週	RS-FF，D-FF	RS-FF, D-FFの動作について説明できる.
		8週	JK-FF, T-FF	JK-FF, T-FFの動作について説明できる.
	2ndQ	9週	理解度の確認	論理回路の基本要素に関する理解度の確認.
		10週	カウンタ	同期式・非同期式カウンタについて説明できる.
		11週	シフトレジスタ	シフトレジスタの動作が説明できる.
		12週	比較回路	一致，大小比較回路について説明できる.
		13週	数値表現	ディジタルシステムにおける数値表現が説明できる.
		14週	加算回路	ハーフアダー，フルアダー，多bitの加減算回路およびキャリルックアヘッド加算回路について説明できる.
		15週	前期末到達度試験	論理回路の応用に関する理解度の確認.
		16週	ディジタル回路のまとめ	

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04年度 (2022年度)	授業科目	制御工学II

科目基礎情報

科目番号	0046	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	樋口 龍雄「自動制御理論」森北出版		
担当教員	中島 隆行		

到達目標

制御系の安定条件を説明でき，安定度を評価できること．速応性，減衰性，定常偏差などの時間特性の定量的表現法や時間特性と周波数特性との関係を説明できること．定常偏差を計算できること．各種補償法を用いて基礎的な設計ができること．これらの内容を満たすことで（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
制御系の安定条件，安定度	制御系の安定条件を説明でき，安定度を評価できる．安定度の条件を満たす制御系を構成できる．	制御系の安定条件を説明でき，安定度を評価できる．	制御系の安定条件を説明できない．安定度を評価できない．
制御系の時間応答および周波数応答との関係，定常偏差	制御系の時間応答を定量的に表現できる．定常偏差の条件を満たす制御系を構成できる．	制御系の時間応答を定量的に表現できる．定常偏差を計算できる．	制御系の時間応答を定量的に表現できない．定常偏差を計算できない．
制御系の設計，補償方法	各種補償方法を用いて補償要素の設計ができる．	各種補償方法について説明できる．	各種補償方法について説明できない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	フィードバック制御系の安定判別法，速応性・減衰性・定常偏差などの時間応答特性の評価および周波数応答との関係，安定性や時間応答特性を改善するための各種補償法を習得する．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題を与える． 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＞試験または課題（80%），レポート（20%）の合計100 点満点で（D-1）および（D-2）を評価し，60 点以上を獲得した場合にこの科目を合格とする．ただし，各試験の重みは同じとする．レポートの重みは同じとする． ＜オフィスアワー＞放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟2階教員室．この他の時間にも必要に応じて来室してください． ＜先修科目・後修科目＞先修科目は制御工学Ⅰ，マイクロコンピュータⅡ，後修科目はなし．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	安定条件	安定条件を説明できる．
		2週	ナイキストの安定判別	ナイキスト法による安定判別ができる．
		3週	安定度	制御系の安定度を評価できる．
		4週	過渡特性と定常特性	速応性や減衰性を定量的に表現できる．
		5週	過渡特性と周波数特性	速応性と周波数特性の関係を説明できる．
		6週	目標値に対する定常偏差(1)	目標値の変化に対する定常偏差を計算できる．
		7週	目標値に対する定常偏差(2)	目標値の変化に対する定常偏差を計算できる．
		8週	外乱に対する定常偏差	外乱に対する定常偏差を計算できる．
	2ndQ	9週	ゲイン調整	ゲイン調整を行うことができる．
		10週	位相遅れ補償(1)	補償の原理を理解し，補償要素を設計できる．
		11週	位相遅れ補償(2)	補償の原理を理解し，補償要素を設計できる．
		12週	位相進み補償(1)	補償の原理を理解し，補償要素を設計できる．
		13週	位相進み補償(2)	補償の原理を理解し，補償要素を設計できる．
		14週	PID 制御	PID 制御について説明できる．
		15週	前期末達成度試験	学習内容に関する問題を解くことができる．
		16週	前期のまとめ	理解が不十分であった内容を理解し，問題を解くことができる．

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04年度 (2022年度)	授業科目	計測工学

科目基礎情報

科目番号	0047	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：谷口修，掘込泰雄「計測工学」森北出版．参考書：前田良昭，木村一郎，押田至啓「計測工学」コロナ社，中村邦雄編著，石垣武夫，冨井薫「計測工学入門」森北出版.		
担当教員	中山 英俊,浅沼 和志		

到達目標

計測の基本的事項，長さと角度の測定，力学量の測定，環境の測定，以上４つの分野の事項について基本的理解と説明（応用）ができることで，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 計測の基礎事項（目的，単位，誤差，信号変換等）について，説明でき，応用できる.	誤差，計測での信号変換について，具体事例に対して適用できる.	計測の目的，誤差，信号変換について説明でき，基本問題を解くことができる.	計測の目的，誤差，信号変換について説明できない.
評価項目2 各種測定方式を説明でき，適用できる.	各測定方式の特徴を説明でき，測定対象に対して適切な測定方式を選定できる.	各測定方式について原理を説明でき，適用にあたっての注意点を挙げることができる.	測定方式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

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	単位系，誤差，誤差伝播など計測の基本事項を学ぶとともに，機械計測として重要な要素である長さ，角度，表面粗さ，回転速度，質量，力，圧力，流量，振動など各物理量の計測原理を学ぶ. 本科目は，企業で機械設計や加工技術開発等を担当していた教員が，その経験を活かし，機械計測等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，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(80%)およびレポート・演習課題(20%)の合計100点満点で(D-1)及び(D-2)を評価し，合計で60%以上を獲得した者を合格とする. ＜オフィスアワー＞専門分野に関する内容は，放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟1F汎用実験室(花岡)．その他については，月曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第3教員室(中山)．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＞先修科目はマイクロコンピュータⅡ，制御工学Ⅰ，設計製図Ⅲ，材料力学Ⅰ，機械加工学. ＜備考＞電磁気学，電気回路，電子回路，工業力学，制御工学で学習した基礎知識を理解していることが必要である．各回の講義内容に基づいて各物理量の計測原理を理解し，説明できることが大切である.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	１．計測の基礎 ・計測と計測方法	計測の定義・目的や狙い，計測方法の種類について，理解し説明できる.
		2週	・単位，誤差の種類・特性（１）	単位系と計測において発生する誤差の種類と特性について，理解し説明できる.
		3週	・誤差の種類・特性（２）	計測において発生する誤差の種類と特性について，理解し説明できる.
		4週	・精度と誤差，誤差の伝播	誤差の伝播法則について，理解し応用できる.
		5週	・測定における信号変換	A/D変換処理について，基本事項を理解し説明できる.
		6週	・計測標準とトレーサビリティ	計測標準とトレーサビリティの関係を説明できる.
		7週	・理解度の確認	計測の基礎に関わる学習内容について理解度を確認する.
		8週	２．長さと角度・形状の測定 ・長さの測定（１）	各種長さの測定方法の原理を理解し説明できる.
	4thQ	9週	・長さの測定（２）	各種長さの測定方法の原理を理解し説明できる.
		10週	・角度，形状の測定	角度，形状の測定方法の原理を理解し説明できる.
		11週	３．力学量の測定 ・回転速度，質量の測定	回転速度，質量の測定方法の原理を理解し説明できる.
		12週	・力の測定	力の測定方法について原理を理解し説明できる.
		13週	・圧力，流量の測定	圧力，流量の各種測定方式の原理を理解し説明できる.
		14週	４．環境の測定 ・振動変位の測定	振動変位の測定方法について原理を理解し説明できる.
		15週	・学年末達成度試験	各種測定方法についての理解度を確認する.
		16週	・振動加速度の測定	振動加速度の測定方法の原理を理解し説明できる.

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04年度 (2022年度)	授業科目	創造性開発工学

科目基礎情報

科目番号	0048	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	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「技術者・研究者のための特許の知識と実務　第２版」　秀和システム		
担当教員	中山 英俊,召田 優子,浅沼 和志		

到達目標

ある技術シーズを題材にし，おsのシーズで解決できる課題を，専門の電子制御分野の知識を活用して提案できること．この提案した課題と技術的解決方法の精査を行い，英文での契約書や関連技術の特許明細書および具体化のためのビジネスプランを作成できること．これらの内容を満足することで，学習教育目標の（D-1），（D-2），（E-1），（E-2）および（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
特許についての理解	特許法と特許出願について説明できる．	特許法と特許出願について，考え方と用語を理解できる．	特許法と特許出願について，考え方を説明できない．
工業英語についての理解	特許明細書等を英文により作成できる．	英文の特許明細書が読める．	英文の特許明細書が読めない．
技術マネージメントについての理解	技術マネージメントの考え方と重要性を説明できる．	技術マネージメントのエッセンスを理解できる．	技術マネージメントのエッセンスが理解できていない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2) 学習・教育到達度目標 (E-1) 学習・教育到達度目標 (E-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	・技術マネジメントの概要について学び，実社会における課題を自ら探し出し，技術的な解決策を提案する． ・提案した技術的解決策を特許化するため，先行技術の調査方法および特許明細表の書き方などについて理解する． ・提案した技術的解決策をもとに，実現を目指したビジネスプランの作成を行う． ・英文での契約書や特許明細書の作成を通じて，工業英語的な表現を理解する．
授業の進め方・方法	・授業は実習を中心として，基本的にはグループワークで実施する． ・適宜課題を出し，それに関する発表を授業の中で行う． 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＞レポート課題(30%)およびそれに関する発表（70%）の合計100点満点で(D-1)，(D-2)，(E-1)，(E-2)および(F-2)を評価し，合計の6割以上を獲得した者を合格とする．なお，本科目の内容と各学習・教育目標の関連性および評価の重みは以下の通りとする． 「創造性開発工学」において，技術マネジメントの概要について学び，社会課題を自ら探し出し，技術的な解決策を提案できること．これらの内容を満足することで，学習・教育目標（D-1）および（D-2）を，レポート課題(30%)およびそれに関する発表（70%）で評価する．この科目における本学習・教育目標の重みは40%である． 「創造性開発工学」において，提案した技術的解決策を特許化するため，先行技術の調査方法および特許明細表の書き方などについて理解し，特許明細書などを作成できること．これらの内容を満足することで，学習・教育目標（E-1）を，レポート課題(30%)およびそれに関する発表（70%）で評価する．この科目における本学習・教育目標の重みは40%である． 「創造性開発工学」において，英文での契約書や特許明細書の作成を通じて，工業英語的な表現を理解できること．これらの内容を満足することで，学習・教育目標（F-2）を，レポート課題(30%)で評価する．この科目における本学習・教育目標への重みは20%である． ＜オフィスアワー＞専門分野に関する内容は，火曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第2教員室(召田)．その他については，月曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第3教員室(中山)．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＞

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	技術マネジメント（講義）	技術マネジメントの概要について理解できる．
		2週	技術的解決課題の検討（グループワーク）	こちらが提案する技術シーズを用いて，技術的解決課題を提案できる．
		3週	技術的解決方法の検討（グループワーク）	その課題に対して，技術的解決方法を提案できる．
		4週	技術的解決方法の検討（グループワーク）	その解決方法を用いたビジネスについて，素案を提示できる．
		5週	技術的解決方法の検討（発表）	上記の内容について発表．
		6週	技術的解決方法の検討（発表）	上記の内容について発表．
		7週	特許法および特許明細書（講義）	国内外の特許法および特許明細書について理解できる．
		8週	特許法および特許明細書（講義）	国内外の特許法および特許明細書について理解できる．
	2ndQ	9週	特許明細書の作成（実習）	上記のシーズについて特許明細書（英文・和文）を作成できる．
		10週	特許明細書の作成（実習）	上記のシーズについて特許明細書（英文・和文）を作成できる．
		11週	契約書（NDA）・企画書（講義）	契約書(英文）および企画書について理解できる．
		12週	契約書(NDA）の作成（実習）	契約書(英文）を作成できる．

		13週	ビジネスプランの作成	上記で提示したビジネスについて，プランを作成できる.
		14週	ビジネスプランの発表	作成したビジネスプランについて，分かりやすい発表ができる.
		15週	ビジネスプランの発表	作成したビジネスプランについて，分かりやすい発表ができる.
		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	30	70	100
配点	0	0	0	30	70	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電子制御工学実験III

科目基礎情報

科目番号	0049	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	長野工業高等専門学校・電子制御工学科編，『電子制御工学実験III』 および各テーマで担当者から配布されるプリントを使用する.		
担当教員	田中 秀登,中島 隆行,花岡 大生,召田 優子,山田 大将		

到達目標

目的および基礎となる理論・原理を理解して実験を行い， 報告書としてまとめられることで（D-2）の達成とする．また，報告書において，参考文献などを調査し，得られたデータを処理して結果を導けていることで（E-1）の，実験結果を評価し，適切に考察できていることで（E-2）の達成とする．他者に理解し易い発表用資料を作成し発表・討論ができることまたは適切に実験のまとめが作成できることで（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
実験の目的，理論・原理，報告書	目的および基礎となる理論・原理を説明でき，それに基づいて自ら実験を行い報告書を作成できる.	目的および基礎となる理論・原理を説明でき，実験を行い報告書を作成できる.	目的および基礎となる理論・原理を説明できない．報告書を作成できない.
データ処理，考察	目的および理論・原理に基づいて，自分で工夫しデータ処理および考察を適切に行うことができる.	目的および理論・原理に基づいてデータ処理および考察ができる.	目的および理論・原理に基づいてデータ処理および考察ができない.
発表	他者にわかりやすい発表用資料の作成および発表ができ，討論ができる.	発表用資料を作成し，発表・討論ができる.	発表用資料を作成できない．発表・討論ができない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-2) 学習・教育到達度目標 (E-1) 学習・教育到達度目標 (E-2) 学習・教育到達度目標 (F-1)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	本学科の学生として習得しておくべき基礎的事項に関する実験を行いながら，与えられた課題に対して自ら取組み，成果をまとめる．その中で，4・5年次に開講の専門科目に関連する実際の現象を体験し，理解を深める．発表会を行い，学習成果の討論を行う．実験装置の使用法を理解し，安全に実験を行う．実験グループのメンバーと協力して実験を行う.
授業の進め方・方法	1テーマを8時間（4コマ）で実験を行い，各テーマごとに報告書を提出する．すべてのテーマが終了したら発表会を行う.
注意点	＜成績評価＞実験への取組みと報告書全体が適切にまとめられているかでD-2(50%)を，報告書の結果部分でE-1(18%)を，考察部分でE-2(18%)を，発表用資料・発表内容または報告書のまとめ方でF-1(14%)を評価する．それぞれの目標において60%以上の成績を収めることでこの科目の合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後16：00～17：00：各担当教員研究室でそれぞれの実験について対応します．この時間にとらわれずに必要に応じて来室して下さい. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は総合実験実習，後修科目はなし.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

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(全体・各実験の説明) 2週目以降，実験(4時間×2週×6テーマ;計48時間)	実験の目的・内容を説明できる. 電子制御工学科における基礎力養成のための実験を行い，実践力を身に付ける.
		2週	(1)搬送制御実験	搬送制御プログラムを作成できる.
		3週	同上	同上
		4週	(2)直動機構システムの組み立てと評価	直動システムの組み立てを通じ，直動システムの設計や評価ができる.
		5週	同上	同上
		6週	(3)フィードバック制御系の設計と評価	フィードバック制御系の設計ができる.
		7週	同上	同上
		8週	(4)台車の位置制御と解析	台車の伝達関数を導き出せる.
	2ndQ	9週	同上	同上
		10週	(5)BLDCモータの制御実験	モータの構造を理解し，その制御方法が説明できる.
		11週	同上	同上
		12週	(6)A/D，D/A変換の実験	A/D，D/A変換の方法を説明できる．A/D，D/A変換の応 用について説明できる.
		13週	同上	同上
		14週	発表会準備	発表のために実験内容をまとめることができる．スライドを作成できる.
		15週	発表会	実験内容について発表し，討論を行うことができる.
		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	0	86	14	100
配点	0	0	0	86	14	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	卒業研究

科目基礎情報

科目番号	0050	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: 8
開設学科	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	前期:6 後期:10
教科書/教材	各研究室による.		
担当教員	小野 伸幸,堀口 勝三,田中 秀登,中島 隆行,鈴木 伸哉,中山 英俊,花岡 大生,召田 優子,山田 大将		

到達目標

与えられた課題に対して，研究を日々計画的・自主的に進めていけることで（G-1）の，
その中で情報を収集して適否を判断しながら研究を遂行していけることで（E-1）の達成とする.
また，中間発表会と卒業研究発表会において，自らの研究内容を発表資料としてまとめ，
他者に分かり易く説明して質疑にも答えられることで（F-1）の，
さらに卒業論文をまとめるにあたり，課題に対して本校で学習した基本的な知識が応用できることで（D-2）の，
それらを組合わせて考察・評価ができることで（E-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	与えられた課題を理解した上で，他者に説明することができ，研究を日々計画的・自主的に進めることができる.	与えられた課題を理解し，研究を日々計画的・自主的に進めることができる.	与えられた課題を理解できない．研究を進めることができない.
評価項目2	研究に関する情報を収集して，適否を判断して整理することができ，研究に活用することができる.	研究に関する情報を収集して，整理することができ，研究に活用することができる.	研究に関する情報を収集して，整理することができない．研究に活用することができない.
評価項目3	研究内容および研究成果を発表資料にまとめて，他者に分かりやすく説明することができ，質疑応答に的確に答えることができる.	研究内容および研究成果を発表資料にまとめて，説明することができ，質疑応答に答えることができる.	研究内容および研究成果を発表資料にまとめて，説明することができない．質疑応答に答えることができない.
評価項目4	研究に関する基本的な知識を応用して，研究内容および研究成果を論文にまとめて，他者に分かりやすく説明することができる.	研究に関する基本的な知識を応用して，研究内容および研究成果を論文にまとめて，説明することができる.	研究に関する基本的な知識を応用して，研究内容および研究成果を論文にまとめて，説明することができない.
評価項目5	研究に関する基本的な知識を応用して組み合わせ，研究内容および研究成果の考察・評価ができ，論文にまとめて，他者に分かりやすく説明することができる.	研究に関する基本的な知識を応用して組み合わせ，研究内容および研究成果の考察・評価ができ，論文にまとめて，説明することができる.	研究に関する基本的な知識を応用して組み合わせ，研究内容および研究成果の考察・評価ができ，論文にまとめて，説明することができない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-2) 学習・教育到達度目標 (E-1) 学習・教育到達度目標 (E-2) 学習・教育到達度目標 (F-1) 学習・教育到達度目標 (G-1)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	工学・工業技術に関する研究と，それをまとめて発表する能力を養う．研究の遂行に自分で工夫した創意をいくつか織り込み，研究を完成させる過程を経験する．研究の過程で研究手法や問題解決法を習得する.
授業の進め方・方法	
注意点	＜成績評価＞指導教員が，研究計画書・日報などと日々の研究活動から，取り組む姿勢・専門内容の理解度(G-1:30%)と情報収集力・課題解決力(E-1:10%)を評価する．また，複数の教員により，中間発表会・卒業研究発表会とそれらの資料からプレゼンテーション能力(F-1:20%)を，卒業論文から応用力(D-2:20%)と考察・評価力(E-2:20%)を評価する．それらを総合して成績評価をし，それぞれの目標において60%以上の成績を収めることでこの科目の合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後：各教員の研究室．時間にとらわれず必要に応じて来室して下さい. ＜先修科目・後修科目＞ ＜備考＞１年次から４年次までに履修した全科目の知識を利用・活用できること．論文や専門書の内容を理解できること.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	研究テーマの紹介，研究室配属希望調査，配属決定・卒業研究実行委員選出，卒業研究のテーマの決定	自分が研究したいことを説明できる．卒業研究の概要を理解し，何をどこまで行うかを説明できる.
		2週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		3週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		4週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		5週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		6週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		7週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		8週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.

	2ndQ	9週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		10週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		11週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		12週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		13週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		14週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		15週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		2週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		3週	卒業研究中間発表会	卒業研究の途中経過や今後の計画について，視聴覚機器を使って説明できる．また, 発表内容に対し質疑応答ができる.
		4週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		5週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		6週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		7週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		8週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
	4thQ	9週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		10週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		11週	研究の実行	行っている卒業研究に関する事項について説明できる.
		12週	卒業研究発表申込票の作成	卒業研究の概要が書ける.
		13週	卒業研究発表会	卒業研究の内容を視聴覚機器に表示して的確に説明できる能力がある．また, 発表内容に対し質疑応答ができる.
		14週	卒業論文の作成	卒業論文として研究内容をまとめることができる．英語で研究のアブストラクトが書ける.
		15週	卒業論文の作成	卒業論文として研究内容をまとめることができる．英語で研究のアブストラクトが書ける.
		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	40	40	20	100
配点	0	0	40	40	20	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	工学演習II

科目基礎情報

科目番号	0051	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	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：「技術士第一次試験・試験問題集」通商産業研究社		
担当教員	小野 伸幸,堀口 勝三,田中 秀登,中島 隆行,鈴木 伸哉,中山 英俊,花岡 大生,召田 優子,山田 大将		

到達目標

各項目において，基本的な問題を解くことができることで（D-1）の，その中のいくつかの応用問題が解けることで（D-2）の，それぞれの達成とする.

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	専門分野の基礎的科目について，基本的な問題および応用問題を解くことができ，他者に説明することができる.	専門分野の基礎的科目について，基本的な問題および応用問題を解くことができる.	専門分野の基礎的科目について，基本的な問題および応用問題を解くことができない.
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	電子制御工学科で4 学年までに学習した専門の基礎的科目について演習を行うことにより，理解の定着を図る．技術士一次試験相当の問題による演習を行う.
授業の進め方・方法	電子制御工学科で4 学年までに学習した専門の基礎的科目について演習を行うことにより，理解の定着を図る．技術士一次試験相当の問題による演習を行う.
注意点	＜成績評価＞10 項目すべてレポート課題とし，同じ重さ(各項目10 点)で評価する．その中で基本問題(D-1：80%)，応用問題(D-2：20%)として，それぞれの目標に対して評価を行う．各目標において，60%以上の成績を収めてこの科目の合格とする. ＜オフィスアワー＞放課後：各教員の研究室．時間にとらわれず必要に応じて来室して下さい. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は工学演習Ｉ. ＜備考＞本科目は演習科目である．各自が自力で問題を解くことの重要性を認識して取り組むこと.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	材料力学（担当教員：堀口勝三）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		2週	材料力学（担当教員：堀口勝三）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		3週	材料力学（担当教員：堀口勝三）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		4週	電子回路（担当教員：田中秀登）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		5週	電子回路（担当教員：田中秀登）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		6週	電子回路（担当教員：田中秀登）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		7週	制御工学（担当教員：中島隆行）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		8週	制御工学（担当教員：中島隆行）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
	4thQ	9週	制御工学（担当教員：中島隆行）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		10週	設計工学（担当教員：堀口勝三）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		11週	設計工学（担当教員：堀口勝三）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.
		12週	設計工学（担当教員：堀口勝三）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる.

		13週	ディジタル回路（担当教員：小野伸幸）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる．
		14週	ディジタル回路（担当教員：小野伸幸）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる．
		15週	ディジタル回路（担当教員：小野伸幸）	各授業項目の技術士一次試験相当の問題を解くことができ，基本的内容について説明できる．さらに，それらを組み合わせて応用問題を解くことができる．
		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	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04年度 (2022年度)	授業科目	機械設計法

科目基礎情報

科目番号	0052	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：林洋次ほか 機械製図（実教出版）		
担当教員	鈴木 伸哉		

到達目標

商品設計プロセスを理解できること．寸法・幾何公差およびばらつきを取り扱う統計的的手法，表面性状について説明でき，設計プロセスに適用できること．公差が最終品質特性に及ぼす影響について理解できること．これらの内容を満足することで，学習・教育目標（D-1）（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
サイズ公差と幾何公差を区別し，はめあいに関する計算ができる	サイズ公差と幾何公差の区別を理解し，はめあいに関する統計的な計算ができる	サイズ公差を理解し，はめあいに関する計算ができる	サイズ公差を理解できず，はめあいに関する計算ができない
幾何公差の図面を解釈することができる	幾何公差の用途や特徴を理解し，幾何公差の図面を正確に解釈することができる．機能ゲージに求められる実効サイズを計算することができる	幾何公差の用途や特徴を理解し，幾何公差の図面を読解することができる	幾何公差の用途や特徴を理解できず，幾何公差の図面を読解することができない
公差解析を行い，設計の評価ができる	公差解析の必要性を理解し，ワーストケース，二乗和平方根，がた，レバー比などの公差計算ができる．	公差解析の必要性を理解し，ワーストケース，二乗和平方根の公差計算ができる	公差解析の必要性を理解できず，ワーストケース，二乗和平方根の公差計算ができない
工程能力を計算し，評価ができる	cp,cpkの概念を理解し，cp,cpkの計算，不良率の計算し，評価ができる	cp,cpkの概念を理解し，cp,cpkの計算ができる	cp,cpkの概念を理解できず，cp,cpkの計算ができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	ものづくり現場で必要不可欠な，サイズ公差，幾何公差，公差解析，工程能力指数の基本概念を理解し，また各種計算方法を修得し，実際の設計活用できる能力を養う．
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題をだす． 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(100%)で(D-1)（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> 放課後 16:00 ～ 17:00，電子制御工学科棟2F 第5教員室 この時間にとらわれず必要に応じて来室して下さい． <先修科目・後修科目> 先修科目：設計製図Ⅲ，材料力学Ⅰ，機械加工学． <備考> 工業力学・機構学・材料工学・材料力学・機械加工学・設計製図などの基礎教科に加え，計測工学・生産工学などの専門知識が総合的に要求される．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	サイズ公差	サイズ公差とはめあいについて説明できる．
		2週	サイズ公差と幾何公差の用途	サイズ公差と幾何公差の用途を理解し，適切に使い分けすることができる．
		3週	長さに関わるサイズ１	JIS B 0420-1:2016 長さに関わるサイズを理解し，独立の原則と包絡の条件を理解し，設定することができる．
		4週	長さに関わるサイズ２	JIS B 0420-1:2016 長さに関わるサイズを理解し，サイズの指定条件を理解し，設定することができる．
		5週	幾何公差１	形状・姿勢・位置・振れの公差，公差域，外殻形体と誘導形体を理解する．幾何公差，データムなどの指示ができる．
		6週	幾何公差２（形状公差）	形状公差（真直度，平面度，真円度，円筒度，線の輪郭度，面の輪郭度）を理解し，設定することができる．
		7週	演習１	サイズ公差と幾何公差の概要について理解度を確認する．
		8週	幾何公差３	（データム）データムの原理を理解し指示できる．三平面データム系と6自由度を理解できる．
	2ndQ	9週	幾何公差４（姿勢公差）	姿勢公差（平行度，直角度，傾斜度，線の輪郭度，面の輪郭度）を理解し，設定することができる．
		10週	幾何公差５（位置公差，振れ公差）	位置公差（対称度，同軸度，同心度，位置度，線の輪郭度，面の輪郭度），振れ公差を理解し，設定することができる．
		11週	幾何公差６（最大実体公差方式１）	最大実体公差方式の機能上・検査上の必要性，公差を緩和できる加工上の利点を理解できる．

		12週	幾何公差７（最大実体公差方式２）	表や動的公差線図を描いて，実効サイズやボーナス公差を理解できる．公差設計から組立を保証することができる．
		13週	幾何公差８（位置度公差の式）	位置度公差の式を理解して，組立品のねじ穴の公差を設定できる．また，最大実体実効サイズを計算して，組立品の公差を設定することができる．
		14週	公差解析	公差解析の必要性を理解して，公差解析図・公差解析表を書いて，累積公差を求めることができる．
		15週	学年末達成度試験	幾何公差，公差解析，工程能力指数について理解度を確認する．
		16週	まとめ（振り返り）	

評価割合

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

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	振動工学

科目基礎情報

科目番号	0053	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	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：青木 繁「機械力学」，コロナ社 ；参考書：鈴木浩平「振動の工学」，丸善		
担当教員	堀口 勝三		

到達目標

振動を支配する運動方程式の意味を理解し，運動方程式の解からその振動の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（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
1自由度系の自由振動	自由振動・減衰特性と動的設計との関連についての説明，振動特性の計算ができる．	自由振動・減衰特性についての説明，振動特性の計算ができる．	振動特性の計算を理解できていない．
1自由度系の強制振動	共振特性について理解し，動的設計に応用できる．	共振特性について説明できる．	共振特性について理解できていない．
2自由度系の振動	2自由度系の振動ついて理解し，防振設計に応用できる．	2自由度系の振動ついて理解し，防振に対する有効な手法を検討できる．	2自由度系の振動ついて理解できていない．
多自由度系の振動（モード解析）	多自由度系に対するモード解析手法を理解し，応用できる．	多自由度系に対するモード解析手法を説明できる．	多自由度系に対するモード解析手法を理解できていない．
連続体の振動	はりの横振動(曲げ振動)について理解し，動的設計に応用できる．	はりの横振動(曲げ振動)について説明できる．	はりの横振動(曲げ振動)について理解できていない．
回転体の振動	回転体の危険速度を求められ，動的設計に応用できる．	回転体の危険速度を求められる．	回転体の危険速度について理解できていない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	振動現象の理解は機械制御のみならず，広範な理工学分野において重要である．本授業では，振動現象の理論的取扱い方と振動の特徴を理解することを目的とする．演習を援用しながら，まずは1自由度系の振動について詳述し，後に2自由度系の振動と振動の防止，多自由度系の振動解析に有用なモード解析，連続体・回転体の振動を取り扱う．
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，適宜，演習や課題を課すので，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(70%)及び演習・課題(30%)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合格とする． ＜オフィスアワー＞専門分野に関する内容は，放課後 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第7教員室(堀口)．その他については，月曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2F第3教員室(中山)．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＞先修科目は設計製図Ⅲ，材料力学Ⅰ，機械加工学となる． ＜備考＞力学，数学（特に微分方程式，線形代数）の知識を多用するので，これらに関して十分に復習しておくことが望まれる．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	減衰のない1自由度系の自由振動(1)	減衰のない1自由度系の自由振動について説明できる．
		2週	減衰のない1自由度系の自由振動(2)	減衰のない1自由度振動系の固有円振動数，固有振動数，固有周期などを求めることができる．
		3週	減衰のある1自由度系の自由振動(1)	減衰のある1自由度系の自由振動について，過減衰，臨界減衰，減衰振動を説明できる．
		4週	減衰のある1自由度系の自由振動(2)	1自由度系減衰振動の特性について説明できる．
		5週	1自由度系の強制振動(1)	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．
		6週	1自由度系の強制振動(2)	力入力を受ける1自由度減衰系の振動倍率を求められ，共振曲線について説明できる．
		7週	1自由度系の強制振動(3)	変位入力を受ける1自由度減衰系の振動倍率を求められ，共振曲線について説明できる．
		8週	理解度チェックⅠ	1自由度系の振動特性を理解し，基本的な計算ができる．
	2ndQ	9週	2自由度系の振動(1)	2自由度系の振動ついて説明でき，固有振動数，固有振動モードなどを求めることができる．
		10週	2自由度系の振動(2)	振動の防止に対する有効な手法を検討できる．
		11週	多自由度系の振動（モード解析）	多自由度系に対するモード解析手法を理解できる．
		12週	連続体の振動(1)	はりの横振動(曲げ振動)について固有円振動数，固有モードなどを求めることができる． はりの横振動(曲げ振動)に対してエネルギー法を適用できる．

		13週	連続体の振動(2)	はりの横振動(曲げ振動)に対してエネルギー法による近似解法を適用して固有円振動数を求めることができる.
		14週	回転体の振動	回転体の危険速度を求めることができる.
		15週	理解度チェックⅡ	2自由度系，連続体，回転体の振動特性を理解し，基本的な計算ができる.
		16週	まとめ（振り返り）	

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04年度 (2022年度)	授業科目	通信工学

科目基礎情報

科目番号	0054	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	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：山中不二雄，中神隆清，中津原克己「通信工学概論」森北出版．参考書：羽鳥光俊監修「わかりやすい通信工学」コロナ社.		
担当教員	中山 英俊		

到達目標

通信工学の数学的取り扱い，変調技術などの通信システムを構成する要素技術について基本的に理解し説明できること．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
評価項目1 通信で用いられる情報や信号の取扱い方を説明でき，問題を解くことがでる.	通信で用いられる情報や信号の取扱い方を応用的な問題に適用できる.	通信で用いられる情報や信号の取扱い方の説明ができ，基本的な問題への適用ができる.	通信で用いられる情報や信号の取扱い方の説明ができない.
評価項目2 通信システムを構成する要素技術を説明できる.	通信システムを構成する要素技術について，それぞれの特徴を総合的に説明できる.	通信システムを構成する要素技術について，原理，基本特性を説明できること.	通信システムを構成する要素技術について，説明できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	電気信号やディジタル信号を伝送する通信システムを検討・理解する上で必要となる基礎知識の習得を狙いとする．具体的には，信号の取り扱い方や通信システムを構成する要素技術などの通信技術の基本事項を学ぶ.
授業の進め方・方法	・授業方法は，前半は講義を中心とし，レポート課題や理解度チェックを課す．後半は，学生が主体的に学ぶ輪講形式とし，当番学生は授業内容をまとめて発表を行い，聴講学生は学習した内容をレポートにまとめて提出する. ・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. 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(50%)およびレポート課題(50%)の合計100点満点で目標(D-1)及び(D-2)の達成度を総合的に評価する．合計で６割以上を達成した者をこの科目の合格者とする. ＜オフィスアワー＞月曜日 16:00～17:00，電子制御工学科棟2階第3教員室．時間外も必要に応じて来室可．出張・会議等の場合は不在. ＜先修科目・後修科目＞先修科目は電子工学，電子回路I.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	通信システムの基本構成	通信を学ぶ上での基礎事項を理解し説明できる.
		2週	情報の量的取り扱い方，伝送量の単位と整合	情報の定量的取り扱いを理解し説明できる．伝送量の単位と整合について説明できる.
		3週	通信で扱われる情報(1)	通信における音声情報，データ情報の扱われ方について理解し説明できる.
		4週	通信で扱われる情報(2)	通信における画像情報の扱われ方について理解し説明できる.
		5週	信号の時間領域と周波数領域での表現	信号の数学的表現を理解し説明できる.
		6週	演習	通信での情報の取り扱い関わる基本事項についての理解を深める.
		7週	中間理解度チェック	通信での情報の取り扱い関わる基本事項についての理解度を確認する.
		8週	アナログ信号の変調	アナログ信号の変調方式の基本原理，振幅変調方式の各種方式，角度変調方式の基本原理・各種特性，パルス変調方式の基本原理について，理解し説明できる.
	2ndQ	9週	信号のディジタル変調	ディジタル信号の変調方式について，パルス符号変調方式の基本原理・各種特性，搬送波のディジタル変調の基本原理を理解し説明できる.
		10週	信号の多重化	信号の多重化を理解し説明できる.
		11週	通信における各種の擾乱	通信における各種の擾乱を理解し説明できる.
		12週	伝送路	伝送路を理解し説明できる.
		13週	交換システム	交換システムを理解し説明できる.
		14週	中継伝送システム	中継伝送システムを理解し説明できる.
		15週	前期期末達成度試験	通信システムを構成する要素技術についての理解度を確認する.
		16週	いろいろな通信システム	いろいろな通信システムを理解し説明できる.

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	50	0	0	50	0	100

配点	50	0	0	50	0	100

長野工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	複素関数論

科目基礎情報

科目番号	0055	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	電子制御工学科	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	平戸 良弘,林本 厚志		

到達目標

複素関数についての基本事項を理解し，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
複素関数論に関する事項の理解	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

学習・教育到達度目標 (C-1)
JABEE 産業システム工学プログラム

教育方法等

概要	複素関数についての定義や性質を理解し，考える道筋を明らかにしながら，留数を用いた積分ができることを目標とする．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．
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て進める． 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14:30～15:00　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．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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	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	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．
		15週	学年末達成度試験	
		16週	まとめと総復習	半年間のまとめを行う

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04年度 (2022年度)	授業科目	確率統計Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0056	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	電子制御工学科	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	濱口 直樹,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
確率分布および推定・検定に関する事項の理解	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.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

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	前期末達成度試験	
		16週	まとめと総復習	半年間のまとめを行う

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04年度 (2022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	0057	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	電子制御工学科	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	濱口 直樹,ケント		

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
英語用語の理解	数字，物理，専門科目に関する英語用語を理解し，表現できる	数字，物理，専門科目に関する英語用語を理解できる	数字，物理，専門科目に関する英語用語を理解できない
プレゼンテーション技術の理解	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
プレゼンテーション	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

学習・教育到達度目標 (F-2)
JABEE 産業システム工学プログラム

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．４週目以降は，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	論理的思考法を学び，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＞プレゼンテーション（40%），ライティング（50%），課題（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＞月曜日　15:00～16:00 ＜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教員による授業を行う．

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	論理的思考1	論理的思考法について理解する．
		2週	論理的思考2	言葉のつながり，文章の構造について理解する．
		3週	論理的思考3	フローチャートを用いたプレゼンのシナリオ作りについて理解する．
		4週	Speech writing & Physical Message	How to organize your speech writing and how to use body language
		5週	Speech writing & Vocal Message	How to write your speech and how to use your voice effectively
		6週	Speech writing & Speech Format	How to write your speech and how to format your presentation
		7週	Speech writing & Visual aids	How to write your speech and how to use create and use visual aids
		8週	Finished speech CHECK & practice	Practice reading the final speech
	2ndQ	9週	Speech practice 1	Presentation practice
		10週	Speech practice 2	Presentation practice
		11週	Speech practice 3	Presentation practice
		12週	Speech practice 4	Presentation practice
		13週	Speech practice 5	Presentation practice
		14週	Final Presentation	Perform Final Presentation
		15週	Final Presentation and Feedback	Perform Final Presentation and receive feedback
		16週		

評価割合

	プレゼンテーション	ライティング	課題	その他	合計
総合評価割合	40	50	10	0	100
配点	40	50	10	0	100