

高知工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	工学実験 I	
科目基礎情報							
科目番号	N3028			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	SD エネルギー・環境コース			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	3		
教科書/教材	適宜参考資料を配布						
担当教員	吉田 正伸,谷本 壮,岸本 誠一,中田 祐樹						
到達目標							
1. 電気計測の基礎が体得できていること。 2. 機械加工の基礎が体得できていること。 3. 自分たちで考え、協力的に実験を行う姿勢ができていること。 4. 実験結果を報告書にまとめる基本的な技法や表現力が身についていること。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
電気計測の基礎が体得できていること。	指導書等を参照しなくても基礎的な電気計測が行える。			指導書を参照して基礎的な電気計測が行える。		指導書を参照しても基礎的な電気計測が行えない。	
機械加工の基礎が体得できていること。	理想的な仕上げを意識した機械加工が行える。			基礎的な機械加工が行える。		基礎的な機械加工が行えない。	
自分たちで考え、協力的に実験を行う姿勢ができていること。	お互いが連携することでより効率的な実験や作業が行える。			各人が役割を分担して実験や作業が行える。		自分に割り当てられた役割をまっとうできない。	
実験結果を報告書にまとめる基本的な技法や表現力が身についていること。	技術系の表現技法に従い、実験結果を客観的に正しく表現し、自分なりの考察を記述できる。			技術系の表現技法に従い、実験結果を客観的に正しく表現できる。		技術系の表現技法に従い、実験結果を客観的に正しく表現できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	電気電子システム工学系実験の初年度として、電気技術者に必要となる電気計測機器の基本的な使用法を習得させるとともに、必要な機械工作法の基礎を習得させる。また、実験報告書を提出させ、正しい表現能力を身につける。						
授業の進め方・方法	10週：電気計測の基本的な技能を習得する。グループに分かれて各種の電気計測を2,3週間ローテーションで実験を行う。 10週：加工機械の操作法の理解度および技術を習得する。グループに分かれて各種の機械加工を2,3週間ローテーションで実験を行う。 10週：電子回路システム（ラントレースカー）の製作と各種センサ、デバイスの特性測定する。グループに分かれて各種の電気計測を2週間ローテーションで実験を行う。						
注意点	機械工作実習：加工機械の操作法の理解度および技術の習得の程度を50%，実習報告書の評価および作品の仕上がり具合を40%，平素の作業への取り組みを10%として総合的に評価する。(100点満点) 電気計測実験：提出された報告書の評価を80%，平素の実験への取組具合を20%として総合的に評価する。(100点満点) 電子回路システム：提出された報告書の評価を80%，平素の実験への取組具合を20%として総合的に評価する。(100点満点) 学年末評価は各分野の実験の平均(100点満点)で評価する。 電気技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を報告書および平素の取り組み状況により評価する。 必要な報告書が全て提出されていない場合には、単位を認定しない。						
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、電圧計・電流計の使い方、各電気素子の特徴について		実験実習の進め方と評価方法を理解する。安全管理のために実験実習時に留意すべきことを理解する。また、電気部品の特性と測定器具の取り扱いを理解する。		
		2週	電気電子計測実験Ⅰ（電圧降下法）		電圧降下法を用いて抵抗値を測定し、結線方法の使い分けと計測器の測定原理を理解する。		
		3週	データ整理と報告書のまとめ方		実験結果の整理方法や表現技法を学び、報告書のまとめ方を理解する。		
		4週	電気電子計測実験Ⅱ		各種計器の使用法を学び、操作・測定方法を理解する。		
		5週	電気電子計測実験Ⅲ（交流回路の基礎実験）		グループで電気電子計測実験Ⅲ、Ⅳ、Ⅴの内1つ目のテーマを実験する。（テーマは2グループ単位で1週間周期のローテーション）		
		6週	電気電子計測実験Ⅳ（半導体素子）		グループで2つ目のテーマを実験し、測定技能を理解する。		
		7週	電気電子計測実験Ⅴ（PV特性）		グループで3つ目のテーマを実験し、測定技能を理解する。		
		8週	電気電子計測実験Ⅵ（共振回路）		グループで電気電子計測実験Ⅵ、Ⅶ、Ⅷの内1つ目のテーマを実験する。（テーマは2グループ単位で1週間周期のローテーション）		
	2ndQ	9週	電気電子計測実験Ⅶ（論理回路）		グループで2つ目のテーマを実験し、測定技能を理解する。		
		10週	電気電子計測実験Ⅷ（交流ブリッジの実験）		グループで3つ目のテーマを実験し、測定技能を理解する。		
		11週	〔マシニングプログラム〕Gコードプログラミンについて学ぶ。		NCプログラムについて理解し、ペン描画、加工チェック、問題点検討、修正ができる。		
		12週	〔マシニングプログラム〕Gコードプログラミンについて学ぶ。		NCプログラムについて理解し、ペン描画、加工チェック、問題点検討、修正ができる。		
		13週	〔マシニング加工〕マシニングセンタの操作方法について学ぶ。		マシニングセンタの操作方法を理解し、プログラミングや加工が実施できる。		

後期		14週	〔マシニング加工〕マシニングセンタの操作方法について学ぶ。	マシニングセンタの操作方法を理解し、プログラミングや加工が実施できる。
		15週	〔マシニング加工〕マシニングセンタの操作方法について学ぶ。	マシニングセンタの操作方法を理解し、プログラミングや加工が実施できる。
		16週		
	3rdQ	1週	〔レーザー加工・ロボット〕多関節ロボットのティーチング操作について学ぶ。	レーザー加工機において原理を理解し、また、ティーチング操作による位置移動、補間入力、修正作業、ステップ移動を理解して加工を実施できる。
		2週	〔レーザー加工・ロボット〕CO2レーザー加工機のCAMについて学ぶ。	レーザー加工機において原理を理解し、また、ティーチング操作による位置移動、補間入力、修正作業、ステップ移動を理解して加工を実施できる。
		3週	〔CAD-CAM〕CAMの操作方法について学ぶ。	CADデータからCAMデータの生成方法を理解し、加工を考えたCADデータ作成を理解する。
		4週	〔CAD-CAM〕CAMの操作方法について学ぶ。	CADデータからCAMデータの生成方法を理解し、加工を考えたCADデータ作成を理解する。
		5週	〔CAD-CAM〕CAMの操作方法について学ぶ。	CADデータからCAMデータの生成方法を理解し、加工を考えたCADデータ作成を理解する。
		6週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（光センサの特性測定）	ライントレースに必須素子となる光センサの特性測定を行い、特性を理解する。
		7週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（モータ駆動ICの特性測定）	ライントレースにモータ制御ICの原理を学び、特性測定してその使用方法を理解する。
		8週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（マイコン制御、A/D変換、PWM）	ライントレースに制御に使用するマイコンのプログラミングを行いその使用方法を理解する。また、モータのPWM駆動について学び理解する。
	4thQ	9週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（回路設計製作）	ライントレースカーの本体設計と制御電子回路設計について学び、実際の回路製作とその動作確認を行うことができる。またその、結果の吟味・考察ができる。
		10週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（本体製作）	ライントレースカーの本体設計と制御電子回路設計の計画をたて、それを実践できる。
		11週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（本体製作）	ライントレースカーの本体設計と制御電子回路設計の計画をたて、それを実践できる。
		12週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（本体製作）	ライントレースカーの本体設計と制御電子回路設計の計画をたて、それを実践できる。
		13週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（ライントレース実験）	ライントレース実験を行い、プログラムや電子回路の改善、修正ができる。
		14週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（ライントレース実験）	ライントレース実験を行い、プログラムや電子回路の改善、修正ができる。
		15週	電子回路システム（ライントレースカー）の実験（ライントレース実験）	ライントレース実験を行い、プログラムや電子回路の改善、修正ができる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	前1,前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	前1,前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	前1,前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	前1,前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6

				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	前2,前3,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	機械系分野【実験・実習能力】	機械系【実験実習】	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	2	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5
				災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。	2	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	2	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5
				ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	2	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5
				NC工作機械の特徴と種類、制御の原理、NCの方式、プログラミングの流れを説明できる。	2	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2
				加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。	2	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5
				実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。	2	前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5
		電気・電子系分野【実験・実習能力】	電気・電子系【実験実習】	電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。	3	前2,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6,後9
				抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	3	前2,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	3	前2,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。	3	前2,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後6
				キルヒホッフの法則を適用し、実験結果を考察できる。	3	前2,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				分流・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。	3	前2,前5,前6,前7,前8,前9,前10,後9
				重ねの理を適用し、実験結果を考察できる。	2	前6
				インピーダンスの周波数特性を考慮し、実験結果を考察できる。	3	前5,前6,前8
				共振について、実験結果を考察できる。	2	前8
				増幅回路等(トランジスタ、オペアンプ)の動作に関する実験結果を考察できる。	2	後7
				論理回路の動作について実験結果を考察できる。	2	前9
				ダイオードの電氣的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	2	後6
				トランジスタの電氣的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	2	後7
				デジタルICの使用方法を習得する。	2	前9,後8

分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				複数の情報を整理・構造化できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

				特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的方法で明確化できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	3	後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

評価割合				
	技能の習得	報告書と成果物	取組具合	合計
総合評価割合	50	200	50	300
電気計測実験	0	80	20	100
電子回路システム	0	80	20	100
機械工作実習	50	40	10	100