

津山工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	高電圧工学
科目基礎情報				
科目番号	0082	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	総合理工学科(電気電子システム系)	対象学年	4	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	植月・松原・箕田「高電圧工学」(コロナ社)			
担当教員	植月 唯夫			
到達目標				
【学習目的】 高電圧現象を理解することで、基礎的な電気のトラブルに対処できる知識・能力を習得する。また測定装置や発生装置の原理を知ること、高電圧機器等の性能評価を行うための基礎的な知識を習得する。 【到達目標】 1. 高電圧現象の基礎過程(衝突現象、電子放出等)を理解し、必要な場面を説明できる。 2. 気体・固体・液体の絶縁破壊の種類・特徴を理解し、必要な場面を説明できる。 3. 高電圧発生装置の種類・特徴を理解し、必要な場面を説明できる。 4. 高電圧・大電流測定装置の種類・特徴を理解し、必要な場面を説明できる。				
ルーブリック				
	優	良	可	不可
評価項目1	気体・液体・固体の全ての絶縁破壊メカニズムの種類特徴が説明でき、実用上留意すべき問題点が説明できる	気体・液体・固体の全ての絶縁破壊メカニズムの種類・特徴が説明できる	気体・液体・固体の基本的な絶縁破壊メカニズムが説明できる	気体・液体・固体の基本的な絶縁破壊メカニズムを全く説明できない
評価項目2	直流・交流・高周波の高電圧発生装置の種類・特徴および使用条件について説明できる	直流・交流・高周波の高電圧発生装置の種類・特徴について説明できる	直流・交流・高周波の高電圧発生装置の種類と基本的な特徴について説明できる	直流・交流・高周波の高電圧発生装置の種類・特徴について全く説明できない
評価項目3	高電圧測定装置の種類と特徴および使用条件について説明できる	高電圧測定装置の種類と特徴について説明できる	高電圧測定装置の種類と基本的な特徴について説明できる	高電圧測定装置の種類と特徴について全く説明できない
評価項目4	非接触電流測定装置の種類と特徴および使用条件について説明できる	非接触電流測定装置の種類と特徴について説明できる	非接触電流測定装置の種類と基本的な特徴について説明できる	非接触電流測定装置の種類と特徴について全く説明できない
学科の到達目標項目との関係				
3				
教育方法等				
概要	※実務との関係: この科目は企業で高電圧を利用した装置およびデバイスの設計に関する職務経験を有する教員が、その経験を活かし、高電圧現象を理解することで、基礎的な知識・能力を習得する共に、測定装置や発生装置の原理を知ること、高電圧機器等の性能評価を行うための基礎的な知識を習得することを目的として講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別: 「専門」 学習の分野: 電気・電子 必修・必修修・履修選択・選択の別: 履修選択 基礎となる学問分野: 工学／電気電子工学 学習・教育目標との関連: 学習・教育目標との関連: 本科目は総合理工学科学習・教育目標「③基盤となる専門性の深化」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連: 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A)技術に関する基礎知識の深化, A-2: 「電気・電子」, 「情報・制御」に関する専門技術分野の知識を修得し、説明できること」である。 授業の概要: 高電圧工学とは「高電界中での絶縁物破壊に伴う現象」「高電圧を発生させるための装置」「高電圧を測定するための装置」について理解する学問である。この科目は過去習った専門知識が総合的に必要であり、それらが実際にどう活用されているかを教授する。			
授業の進め方・方法	授業の方法: 板書を中心の講義を行う。学習の進度にあわせて、理解が深まるように授業時間内に演習指導を行い、レポートを課す。 成績評価方法: 2回の定期試験の結果をそれぞれ同等に評価する(70%)。小テストの成績、レポートの成績、演習で評価する(30%)。 成績不振者には再試験を実施することがある。再試験を行う場合は再試験結果を上限60点として定期試験結果に入れる。			
注意点	履修のアドバイス: 本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが、これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。 基礎科目: 電気電子回路(2年)、電気基礎(2)、電気電子計測Ⅰ・Ⅱ(2, 3)、電気回路Ⅰ・Ⅱ(3, 4)、電気磁気学Ⅰ・Ⅱ(3, 4) 関連科目: 電気応用と環境(4年)、電気電子材料(5)、卒業研究(5) 受講上のアドバイス: 板書される内容を理解しながらノートに取ること。この科目は過去習った専門知識が総合的に必要であり、授業内容を過去習った専門知識と整合をとるように努力すること。出席をとり各時間ごとに始まりから20分までを遅刻とする。それ以上遅れると欠課とみなす。			
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, 高電圧工学概要, 気体運動論	絶縁破壊, 温度, 圧力の概念理解
		2週	気体運動論	衝突断面積, 電離, 励起, 再結合, 移動度, 移動速度, 拡散の概念理解
		3週	固体からの電子放出	熱電子放出, ショットキー放出, 電界放出, γ 放出, 光電子放出理解
		4週	気体の絶縁破壊	コロナ放電, 火花放電, タウンゼント理論, ストリーマ理論理解
		5週	気体の絶縁破壊	火花遅れ, 極性効果, パッシェンの法則理解
		6週	気体の絶縁破壊	ペニング効果, 真空中の放電, マルター効果理解
		7週	プラズマの基礎	デバイ長, プラズマ周波数, カットオフ周波数理解
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	前期中間試験の返却と解答解説, 液体の絶縁破壊	気泡破壊, 橋絡, 流動帯電理解
		10週	固体の絶縁破壊	電子的破壊, 熱的破壊, 電気機械的破壊理解
		11週	複合系の絶縁破壊	周辺効果, 面積効果, 体積効果, トリーイング, 沿面放電理解
		12週	絶縁協調, 絶縁機器	絶縁協調, 段絶縁, 電気機械的破壊理解
		13週	高電圧の発生	交流, 高周波, 直流, インパルスにおける高電圧の発生方法理解
		14週	高電圧の測定	交流, 高周波, 直流, インパルスにおける電圧・電流の測定方法理解
		15週	前期末試験	
		16週	前期末試験の返却と解答解説	

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電力	変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。	4	
				半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	4	
				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説明できる。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	課題	小テスト	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	30	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0