

授業科目	必・選	学年	学科 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
卒業研究 Graduation Research	必修	5年	E	電気情報工学科 全教員 自然科学系教員	9	通年週9時間 (合計270時間)	
[教材] 各担当教員が指示するもの							
[授業の概要] 5年間にわたって学んできた電気情報工学の理論と技術の総まとめとして、担当教員から指示された研究テーマの中から選んだテーマについてグループまたは個人で1年間研究に取り組む。卒業研究のテーマは、各教員の研究内容により理論的研究、数値実験的研究、実験中心の研究、あるいはこれらを複合した研究など種々の形をとる。実験実習とは違い、実験結果が当初の予測と異なる場合でも、その理由や原因を明らかにする研究態度を養い、研究論文にまとめるとともに卒業研究発表会において成果を発表する。							
[授業の進め方] 各担当教員の指示による。最後に研究論文をまとめ、成果の発表を行う。							
[授業内容] 研究テーマ毎に授業ガイダンスを行い、授業の進め方や評価方法について説明する。 研究テーマは年度によって多少変更される場合もあるが、各教員の専門の研究分野の中から提出される。							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電気エネルギー工学研究系 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ソフトスイッチングPFC回路に関する研究</li> <li>(2) センサレスブリッジ形電力変換器に関する研究</li> <li>(3) 極数切換誘導電動機に関する研究</li> <li>(4) PM形同期電動機の色度制御に関する研究</li> <li>(5) スイッチトリラクタンス機に関する研究</li> <li>(6) シンクロナスリラクタンス機に関する研究</li> </ol> </li> <li>2. 電子物性・デバイス工学研究系 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ナノエレクトロニクスに関する研究</li> <li>(2) ミリ波デバイスに関する研究</li> <li>(3) 原子の動きのシミュレーションと可視化および物性予測に関する研究</li> <li>(4) 半導体に関連した物理の理論的研究</li> </ol> </li> <li>3. 情報通信工学研究系 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 電波による通信・エネルギー伝送・センシングの研究</li> <li>(2) マイクロ波帯小型平面アンテナの高効率化に関する実験的、数値的研究</li> <li>(3) コンピュータグラフィックスに関する研究</li> <li>(4) 電磁波の数値解析手法に関する理論的研究</li> <li>(5) データマイニングを利用した応用システムに関する研究</li> <li>(6) ユーザインターフェース設計・評価に関する研究</li> <li>(7) FPGAを用いた論理回路実装に関する研究</li> </ol> </li> </ol>							

[到達目標]								
1. 研究を継続して遂行できる. 2. 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる. 3. 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる. 4. 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる.								
[ルーブリック評価]								
到達目標	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					
項目 1	研究を計画的に継続して遂行できる.	研究を継続して遂行できる.	研究を継続して遂行できない.					
項目 2	専門工学に関する基礎知識・技術および関連する他分野の基礎知識・技術を説明できる.	専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる.	専門工学に関する基礎知識・技術を説明できない.					
項目 3	技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる.	技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができる.	技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができない.					
項目 4	問題を解決するための知識を持ち、最適な解決策を提案できる.	問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる.	問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できない.					
[評価方法]								
指導教員が次に示す方法で中間発表、卒業研究発表を通じて総合的に評価する。ただし、質疑応答での理解度および図・表・式の出来映えについては全教員が評価する。 学年総合評価＝研究の目的および課題や問題の理解度(15%)＋問題解決の創意工夫(10%) ＋達成度(10%)＋研究に対する姿勢(15%)＋論文内容(20%) ＋質疑応答での理解度(20%)＋図・表・式の出来映え(10%) 学年総合評価で60点以上を合格とする。								
[評価割合]								
評価方法 指標と評価割合	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合			35	30	20		15	100
知識の基本的な理解			15	10				25
思考・推論・創造への適用力			10	10				20
汎用的技能					10			10
態度・嗜好性(人間力)							15	15
総合的な学習経験と 創造的思考力			10	10	10			30
[認証評価関連科目] 基礎研究								
[J A B E E 関連科目] 基礎研究, (特別研究)								
[学習上の注意]								
研究テーマを選ぶにあたっては、4年次の基礎研究から直結することになるので、指導教員によく相談の上決めること。なお、研究論文未提出者および研究未発表者は単位取得が困難になるので注意すること。								
達成しようとしている 基本的な成果	(F)	秋田高専学習 ・教育目標	C-4, E-2	J A B E E 基準	d-2(b), d-2(c), e,g,h			

授 業 科 目	必・選	学 年	学 科 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
コンピュータ シミュレーション Computer Simulation	必修	5年	E	坂本 文人	2	通年週2時間 (合計60時間)	
[教 材]							
教科書：「数値計算」高橋大輔著 岩波書店 その他：必要に応じて、自製プリントを配布する。							
[授業の概要]							
C言語を用いて、理工学問題を解くために必要なアルゴリズムとプログラミング技法を学習する。そしてそれを応用して実際の物理問題をシミュレーションする。							
[授業の進め方]							
基本的に演習形式で行う。講義題目の単元を目処にレポートの提出を求める。試験結果が合格点に達しない場合、再試験及びレポート提出を求めることがある。なお、中間試験は授業時間内に実施する。							
[授業内容]							
授 業 項 目	時 間	内 容					
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。					
1 プログラミング							
(1) UNIX の操作と C 言語の基本事項	1	UNIX の使い方とコンパイル方法が理解できる。					
(2) C言語のプログラミング	12	C言語を使ったプログラムが作成できる。					
到達度試験（前期中間）	2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答	1	中間試験の解説と解答					
2 数値計算法							
(1) 非線形方程式	6	二分法とニュートン法で非線形方程式が解ける。					
(2) 常微分方程式	7	ルンゲ・クッタ法で微分方程式の近似解を求めることができる。					
到達度試験（前期末）	2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答		前期末試験の解説と解答、および授業アンケート					
(3) 連立1次方程式	4	反復法で連立1次方程式が解ける。					
(4) 差分法1	10	差分法により1次元熱拡散方程式が解ける。					
到達度試験（後期中間）	2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答	1	後期中間試験の解説と解答					
(5) 差分法2	7	差分法により一次元拡散方程式が解ける。					
(6) 差分法3	7	差分法により一次元波動方程式(定在波問題)が解ける。					
到達度試験（学年末）	2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答	2	学年末試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート					

[到達目標]								
1. C言語を用いたプログラミングができるようになること。 2. 数値解析のアルゴリズムを理解して、効率・計算精度を考慮したプログラミングができる。 3. 実際の物理問題を数値計算によりシミュレーションすることができる。								
[ルーブリック評価]								
到達目標	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					
項目 1	C言語を用いたプログラミングが独力でできる。	模範解答を見てプログラミングを理解することができる。	C言語によるプログラミングが理解できない。					
項目 2	数値計算のアルゴリズムが理解でき独力で問題を解くことができる。	模範解答を見て問題を理解できる。	数値計算のアルゴリズムが理解でき独力で問題を解くことができない。					
項目 3	実際の物理問題を数値計算によりシミュレーションすること独力でできる。	模範解答を見て問題を理解できる。	実際の物理問題を数値計算によりシミュレーションすること独力でできない。					
[評価方法]								
合格点は60点である。各中間、期末の成績は、試験結果70%、小テスト・演習課題・レポート・宿題を30%で評価する。特に、レポート・宿題の未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。								
学年総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績 + 後期中間成績 + 学年末成績) / 4								
[評価割合]								
評価方法	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
指標と評価割合								
総合評価割合	70		30					100
知識の基本的な理解	50		20					70
思考・推論・創造への適用力	15		5					20
汎用的技能	5		5					10
態度・嗜好性 (人間力)								
総合的な学習経験と 創造的思考力								
[認証評価関連科目] 情報処理基礎, 情報処理応用, 論理回路, コンピュータ基礎, ソフトウェア工学, ソフトウェア工学演習, IC応用回路, IC応用回路演習								
[J A B E E 関連科目] ソフトウェア工学, ソフトウェア工学演習								
[学習上の注意]								
微積分学, 線形代数及び物理学の基礎知識が必要である。理論が分からない場合, 数学と物理の教科書を読み直すこと。また, プログラミング技法の修得のためには, 実際に自ら多くのプログラムを書くことが重要である。								
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	C			

授業科目	必・選	学年	学科(組) 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
電気法規 Electrical Regulation	必修	5年	E	高橋 身佳 (非常勤)	2 学修単位I	後期週2時間 (合計30時間)	後期週4時間 (合計60時間)
[教材] 教科書：「電気法規および施設管理」松浦正博, 蒔田鐵夫 著 コロナ社							
[授業の概要] 電気事業に関する法律について理解することに加えて、現在日本がおかれているエネルギー環境や電気事業の実情について理解することを目標とする。							
[授業の進め方] 基本的に講義形式であるが、グループワークも行う。必要に応じて適宜小テストを実施し、演習課題レポートの提出を求め、評価対象とする。試験結果が合格点に達しない場合、再テストを行うことがある。							
[授業内容]							
授業項目	時間	内 容					
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。					
1. 電気関係法規と電気事業							
(1) 電気事業と電気関係法令の沿革	1	電気事業を規制する関連法令の変遷がわかる。					
(2) 電気関連法令の概要	2	電気関連法令の概略と法令用語を理解できる。					
(3) 電気事業法および関係法規	2	電気事業法の目的と事業規模の内容を説明できる。					
(4) 電気設備の保安に関する法令	2	電気工事士法、電気用品安全法などの保安に関する法令の内容を説明できる。					
(5) 電気設備に関する技術基準	2	電気設備に関する技術基準の意義について説明できる。					
(6) 電気に関するその他の法令	2	国のエネルギー政策に関する法令を説明できる。					
到達度試験（後期中間）	2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答	1	到達度試験の解説と解答					
2. 電気通信関係法令	3	電波法、放送法、電気通信事業の骨子を理解できる。					
3. 電気施設管理							
(1) 電気事業およびその特性	2	規制緩和の中での電気事業者の電力供給形態を理解できる。					
(2) 電力需要と建設計画	2	需要の増大と安定した需給バランスの関係を理解できる。					
(3) 電力施設の運転、保守および運用	2	良質の電力を供給するための運用形態を理解できる。					
(4) 電気事業経理	2	電気事業経理の動向と料金制度について説明できる。					
(5) 自家用電気工作物管理	2	保安規定の意義と内容を理解できる。					
到達度試験（後期末）	2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答、授業アンケート		到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート					

[到達目標]			
1. 電気関係法令の変遷が分かり、その概略と法令用語が理解できる。			
2. 電気事業法と電気設備に関する法令、電気に関する其他法令の目的と内容を説明でき、技術基準の意義とエネルギー政策を理解し、説明できる。			
3. 電波法、放送法を説明でき、電気通信事業の骨子がわかる。			
4. 電気事業者の電力供給形態と電力の需給バランスを理解し、説明できる。			
5. 電気事業経理の動向を説明でき、保安規定の意義と内容が分かる。			

[ルーブリック評価]			
到達目標	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
項目 1	電気関係法令の変遷が分かり、その概略と法令用語が理解できる。	電気関係法令の変遷が分かる。	電気関係法令の変遷が分からない。
項目 2	電気事業法と電気設備に関する法令、電気に関する其他法令の目的と内容を説明でき、技術基準の意義とエネルギー政策を理解し、説明できる。	電気事業法と電気設備に関する法令、電気に関する其他法令の目的と内容を説明できる。	電気事業法と電気設備に関する法令、電気に関する其他法令の目的と内容を説明できない。
項目 3	電波法、放送法を説明でき、電気通信事業の骨子がわかる。	電波法、放送法を説明できる。	電波法を説明できない。
項目 4	電気事業者の電力供給形態と電力の需給バランスを理解し、説明できる。	電気事業者の電力供給形態が理解できる。	電気事業者の電力供給形態が理解できない。
項目 5	電気事業経理の動向を説明でき、保安規定の意義と内容が分かる。	電気事業経理の動向を説明できる。	電気事業経理の動向を説明できない。

[評価方法]  
 合格点は60点である。到達度試験結果を80%、レポート、小テストを 20%で評価し、これを評価点とする。  
 総合評価＝(到達度試験(後期中間)評価点＋到達度試験(学年末)評価点)／2

[評価割合]							
評価方法 指標と評価割合	到達度試験	小テストとレポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
	総合評価割合	80	20				100
知識の基本的な理解	50	10					60
思考・推論・創造への適用力	20	5					25
汎用的技能	10	5					15
態度・嗜好性(人間力)							
総合的な学習経験と 創造的思考力							

[認証評価関連科目]  
 電力工学

[J A B E E 関連科目]  
 電力工学、電気機器学、電波工学、技術者倫理、(事業経営論)

[学習上の注意]  
 (講義を受ける前) 電気の専門分野では他の一般事業および施設と比較して、数々の経済的、技術的な特質を持っており事業の内容や保安については厳密な法規制が要求されている事を理解しなければならない。  
 (講義を受けた後) この科目は電気主任技術者免状の認定による取得条件の1条件になっていることから、図書館の問題集を数多く解くことを推奨する。

達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	A-2、C-3	J A B E E 基準	b
----------------------	-----	-----------------	---------	--------------	---

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
制御システム工学 Control System Engineering	必修	5年	E	安東 至	2 学修単位I	前期週2時間 (合計30時間)	前期週4時間 (合計60時間)
[教 材]							
教科書：「自動制御」 阪部俊也，飯田賢一 著 コロナ社 教科書：「演習で学ぶ基礎制御工学」 森 泰親 著 森北出版 参考書：「自動制御」 水上憲夫 著 朝倉書店， 「制御工学」 下西二郎，奥平鎮正 著 コロナ社							
[授業の概要]							
各工学分野で用いられる制御技術を理解する学問であり，フィードバック制御系を数学的に解析することにより安定性，応答性，定常特性について学ぶことで簡単な制御系を設計できる能力を修得する。							
[授業の進め方]							
基本的に講義形式であるが，グループワークも行う。必要に応じて適宜小テストを実施し，演習課題レポートの提出を求め，評価対象とする。試験結果が合格点に達しない場合，再テストを行うことがある。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業のガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. フィードバック制御の安定性							
(1) ラプラス変換とブロック線図		1	ラプラス変換ができ，ブロック線図がわかる。				
(2) 特性方程式と特性根と応答		2	特性方程式が導出でき，特性根と応答の関係が分かる。				
(3) 根軌跡と利用法		2	根軌跡が描け，その利用法が理解できる。				
2. 安定判別法							
(1) フルビッツ，ラウスの安定判別法		2	フルビッツおよびラウスの安定判別法が活用できる。				
(2) ナイキストの安定判別法		2	ナイキスト線図が描け，安定判別ができる。				
(3) ボード線図による安定判別法		2	ボード線図が描け，安定判別ができる。				
到達度試験（前期中間）		2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		1	到達度試験の解説と解答				
3. 自動制御の設計							
(1) 基本設計事項と安定性		4	基本設計事項が理解でき，安定性を考慮した設計ができる。				
(2) 定常偏差と応答性		3	定常偏差と応答性を考慮した設計ができる。				
4. 自動制御の設計法							
(1) プロセス制御の設計		2	プロセス制御を理解し，実際に簡単な設計ができる。				
(2) サーボ機構の設計		2	サーボ機構を理解し，実際に簡単な設計ができる。				
(3) 補償ゲインの効果		2	補償ゲインの効果を理解し，適切な調整ができる。				
到達度試験（前期末）		2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答，授業アンケート			到達度試験の解説と解答，本授業のまとめ，および授業アンケート				

[到達目標]								
1. 特性方程式が導出でき、特性根と応答の関係が分かる。								
2. 根軌跡が描け、安定判別に利用できる。								
3. フルビッツ、ラウスの数列を算出でき、安定判別法を活用できる。								
4. 安定性を考慮したシステムの設計ができ、定常偏差と応答性を検討できる。								
5. システムにおける補償ゲインの効果を理解でき、適切な調整ができる。								
[ルーブリック評価]								
到達目標	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					
項目 1	特性方程式が導出でき、特性根と応答の関係が分かる。	特性根と応答の関係が分かる。	特性方程式が導出できず、特性根と応答の関係が分からない。					
項目 2	根軌跡が描け、安定判別に利用できる。	根軌跡が描ける。	根軌跡が描けない。					
項目 3	フルビッツ、ラウスの数列を算出でき安定判別法を活用できる。	フルビッツ、ラウスの数列を算出できる。	フルビッツ、ラウスの数列を算出できない。					
項目 4	安定性を考慮したシステムの設計ができ、定常偏差と応答性を検討できる。	安定性を考慮したシステムの設計ができる。	安定性を考慮したシステムの設計ができない。					
項目 5	システムにおける補償ゲインの効果を理解でき、適切な調整ができる。	システムにおける補償ゲインの効果を理解できる。	システムにおける補償ゲインの効果を理解できない。					
[評価方法]								
合格点は60点である。到達度試験結果を70%、レポート、小テストを 30%で評価し、これを評価点とする。								
総合評価＝(到達度試験(前期中間)評価点＋到達度試験(前期末)評価点)／2								
[評価割合]								
指標と評価割合	評価方法	到達度試験	小テストとレポート	口頭発表	成果品実技	ポートフォリオ	その他	合計
	総合評価割合	70	30					100
	知識の基本的な理解	50	20					70
	思考・推論・創造への適用力	10	5					15
	汎用的技能	10	5					15
	態度・嗜好性(人間力)							
	総合的な学習経験と創造的思考力							
[認証評価関連科目]								
基礎制御工学								
[J A B E E 関連科目]								
基礎制御工(超精密加工学)								
[学習上の注意]								
(講義を受ける前) 講義内容を事前に予習し、分からなかった点をまとめておくこと。								
(講義を受けた後) 問題集の問題を数多く解くこと。								
達成しようとしている基本的な成果	(D)	秋田高専学習・教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-2(a)			

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
IC応用回路 Integrated Circuit Application	必須	5年	E	伊藤 桂一	2 学修単位 I	前期週 2時間 (合計 30時間)	前期週 4時間 (合計 60時間)
[教 材]							
教科書：「最新電子回路入門」 藤井信生, 岩本洋監修 実教出版 補助教科書：「テキストブック電子回路」 伊藤規之著 日本理工出版会							
[授業の目標と概要]							
電子回路の基本的事項を理解し、実際の電子回路に展開した様々な回路方式を解析する能力と、要求される機能を設計する能力を身につけることを目的とする。							
[授業の進め方]							
講義形式で行う。必要に応じて演習を行う。小テストとレポート課題を出すことがある。 試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1 電子回路の基礎		1	電気回路の基礎知識が理解できる。				
2 半導体の使い方		2	半導体デバイスの動作と使い方が理解できる。				
3 増幅回路							
(1) 増幅回路の基礎		4	増幅の概念とトランジスタを用いた回路構成、基本的な特性が理解できる。				
(2) 増幅回路の等価回路解析		4	トランジスタの等価回路を解くことができる。				
4 演習		2	演習を行う。				
到達度試験（前期中間）		2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		1	到達度試験の解説と解答				
5 発振回路		4	発振の原理と発振回路の構成および発振条件が理解できる。				
6 変調および復調							
(1) 変調・復調の基礎		2	主な変調と復調の方式について理解できる。				
(2) 変調・復調回路		3	変調回路と復調回路について理解できる。				
7 演習		2	演習を行う。				
到達度試験（前期末）		2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答			到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート				

[到達目標] 1. 基本的な半導体デバイスの動作を説明できる。 2. 増幅回路についてバイアス回路と等価回路が説明できる。 3. 発振回路, 変復調回路の原理について説明できる。								
[ルーブリック評価]								
到達目標	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			
項目 1	基本的な半導体デバイスの動作を説明でき, 電子回路を構成することができる。	基本的な半導体デバイスの動作を説明できる。			基本的な半導体デバイスの動作を説明できない。			
項目 2	増幅回路についてバイアス回路と等価回路が説明でき, 回路の設計ができること。	増幅回路についてバイアス回路と等価回路が説明できる。			増幅回路についてバイアス回路と等価回路が説明できない。			
項目 3	発振回路, 変復調回路の原理について説明でき, 実際の回路構成も理解できること。	発振回路, 変復調回路の原理について説明できる。			発振回路, 変復調回路の原理について説明できない。			
[評価方法] 合格点は60点である。各中間と期末の成績は, 試験結果70%, 小テストやレポートを30%で評価する。特に, レポート・宿題の未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。 学年総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績) / 2								
[評価割合]								
評価方法 指標と評価割合	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
	総合評価割合	70	10	20				100
知識の基本的な理解	50	10	20					80
思考・推論・創造への適用力	10							10
汎用的技能	10							10
態度・嗜好性 (人間力)								
総合的な学習経験と 創造的思考力								
[認証評価関連科目] 電気基礎, 電気回路I, 電気回路II, 回路網理論, 電子回路								
[JABEE関連科目] 電子回路, センサ工学, 電気磁気学, 電気回路, 回路網理論, (電磁波工学)								
[学習上の注意] (講義を受ける前) 4年生までの電子回路, 半導体工学の内容をきちんと理解しておくこと。 (講義を受けた後) 電子回路の理解と解析力を養うために各自, 演習問題に取り組むこと。								
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習・ 教育目標	B-2	J A B E E 基準	d - 2 ( a )			

授業科目	必・選	学年	学科 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
工業英語 Technical English	必修	5年	E	駒木根 隆士	2 学修単位I	後期週 2 時間 (合計 30 時間)	後期週 4 時間 (合計 60 時間)
[教材] 教科書：「やさしい電気・電子英語」 青柳忠克 著 オーム社 その他：自作プリントを配布する。							
[授業の目標と概要] 国際的に通用する電気技術者を目標とし、電気・電子・情報・通信に関する技術英語表現が正確に理解でき、同時に専門的知識が英語で身に付くようにする。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。英文・訳文記載のノートの提出を求める。 試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。							
[授業内容]							
授 業 項 目				時 間	内 容		
授業ガイダンス				1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。		
1 What is electricity?							
(1) Structure of matter and electricity				1	物質の構造と電気の関係について英語で説明できる。		
(2) Electrons and their properties							
(3) Static electricity				2	静電気について、英語で説明できる。		
(4) Flow of electricity							
(5) Electricity and magnetism				2	電気と磁気について、英語で説明できる。		
(7) Electric field					電界(電場)について、英語で説明できる。		
(8) Electric resistance				2	電気抵抗について、英語で説明できる。		
(10) Faraday's experiment					ファラデーの実験について、英語で説明できる。		
2 Electricity, electronics and application.							
(11) Electric circuit				2	電気回路について、英語で説明できる		
(12) Material and its resistance					材料と抵抗について、英語で説明できる。		
(16) Alternating current (AC)				2	交流について、英語で説明できる。		
(17) Resistance and AC circuit					交流回路の抵抗について、英語で説明できる。		
到達度試験（後期中間）				2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。		
試験の解説と解答				1	到達度試験の解説と解答		
3 Foundation of electronics							
(22) Conductor, semiconductor, and insulator				1	導体、半導体、絶縁体について、英語で説明できる。		
(24) pn-junction diode				2	pn接合ダイオードについて、英語で説明できる。		
(25) Transistor					トランジスタについて、英語で説明できる。		
5 Application of electronics							
(42) Electrical communication				2	電気通信について、英語で説明できる。		
(43) Telephone					電話について、英語で説明できる。		
(44) Radio				2	ラジオについて、英語で説明できる。		
(45) Modulation					変調について、英語で説明できる。		
6 Electronic computer							
(50) First-stage computers and new models				2	初期と最新型のコンピュータについて、英語で説明でできる。		
(51) Computer and its architecture					コンピュータとアーキテクチャについて、英語で説明できる。		
(53) Central processing unit (CPU)				2	中央処理装置について、英語で説明できる。		
(56) Optical communication					光通信について、英語で説明できる。		
到達度試験（学年末）				2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。		
試験の解説と解答					到達度試験の解説と解答，授業のまとめ，および授業アンケート		

[到達目標] 1. 電気・電子・情報に関する技術英語表現を理解でき、内容を正確に解釈できる。 2. 技術英語特有の表記（数値，式，記号）を正確に表現できる。 3. 専門的単語の意味を正しく解釈でき、正しいアクセントで発音ができる。								
[ルーブリック評価]								
到達目標	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	
項目 1	電気・電子・情報に関する技術英語表現を理解でき、内容を正確に解釈できる。			電気・電子・情報に関する技術英語表現を理解できる。			電気・電子・情報に関する技術英語表現を理解できない。	
項目 2	技術英語特有の表記（数値，式，記号）を正確に表現できる。			技術英語特有の表記（数値，式，記号）を表現できる。			技術英語特有の表現（数値，式，記号）を表現できない。	
項目 3	専門的単語を正しく解釈でき、正しいアクセントで発音ができる。			専門的単語を正しく解釈できる。			専門的単語を正しく解釈できない。	
[評価方法] 合格点は 60 点である。試験結果を 70%，レポートまたはノート提出結果を 30%で評価する。未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。 総合評価＝（到達度試験（前期中間）評価点＋到達度試験（前期末）評価点）/2								
[評価割合]								
評価方法 指標と評価割合	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
	総合評価割合	70		30				100
知識の基本的な理解	50		20					70
思考・推論・創造への適用力	20		10					30
汎用的技能								
態度・嗜好性（人間力）								
総合的な学習経験と 創造的思考力								
[認証評価関連科目] 英語I， 英語II， 英語III， 総合英語I， 英語会話， 英語LL演習、(応用英語 I・II・III)								
[J A B E E 関連科目] 総合英語 I、総合英語 II、上級英語、(応用英語 I・II・III)								
[学習上の注意] (講義を受ける前) 単語と熟語の意味を予め調べ、授業に臨むこと。教科書の問題を各自、解くこと。前回講義の復習と、次回講義の予習をしておくこと。 (講義を受けた後) 電気・電子、情報工学の内容を英語で正確に深く理解することを心がけることが学習のポイントである。								
達成しようとしている 基本的な成果	(C)	秋田高専学習 ・教育目標	D-2	J A B E E 基準	a, f			

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
物性工学 Solid State Engineering	必修	5 年	E	浅野清光	2 学修単位 II	通年週 2 時間 (合計 6 0 時間)	通年週 1 時間 (合計 3 0 時間)
<p>[教 材] 教科書：「電気物性学」酒井善雄、山中俊一 共著 森北出版  補助教科書：「基礎電子物性工学」—量子力学の基本と応用—電子情報通信学会編 阿部正紀著 コロナ社  「量子力学」原康夫 著 岩波書店 「量子力学 I」川合光、猪木慶治 著 講談社</p>							
<p>[授業の概要] 各種の電子機器を構成する材料の電気的振る舞いを電磁気学の基礎概念と量子論的取扱いを基に、電子デバイス応用を修得し、電子物性の基本原理を理解できることを目標とする。</p>							
<p>[授業の進め方] 基本的に講義形式であるがグループワークも行う。適宜、小テストの実施や演習問題等のレポートの提出を求める。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。</p>							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス 1 物質の構造 (1) 水素原子模型 (2) 原子内の電子配列 (3) 化学結合と結晶 2 固体の帯理論 (1) 金属の自由電子模型 (2) 帯理論		1 5 4 4	授業の進め方と評価の仕方について説明する。 水素原子模型を量子条件を用いて説明できる。 量子力学の基本を理解できる。 量子数で指定された状態を理解できる。 化学結合による結晶の分類ができる。 ミラー指数、結晶構造、ブラッグ条件、逆格子を説明できる。 一次元井戸型ポテンシャル中の電子の運動を説明できる。 状態密度、分布関数、ブロッホの定理を説明できる。				
到達度試験（前期中間）		2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。				
試験の解説と解答 3 電気伝導 (1) 電気伝導現象 (2) 電子放出 (3) 超伝導現象		1 5 4 4	到達度試験の解説と解答 電子の波動性と光の粒子性を説明できる。 熱電子放出、電界放出に関する基本的問題を解ける。 マイスナー効果、BCS理論、超伝導応用について説明できる。				
到達度試験（前期末）		2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。				
試験の解説と解答			到達度試験の解説と解答、および授業アンケート				
4 量子力学の基本原則 (1) 光電効果 (2) シュレディンガー方程式 (3) 確率波と不確定性原理		4 6 4	光電効果、水素原子スペクトルを理解できる。 シュレディンガー方程式を理解できる。 確率波と不確定性原理を理解できる。				
到達度試験（後期中間）		2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。				
試験の解説と解答 5 定常状態と井戸型／凸型ポテンシャル (1) 井戸型ポテンシャル (2) 反射と透過 (3) 凸型ポテンシャルとトンネル効果		1 5 4 4	到達度試験の解説と解答 定常状態にある系の波動関数と波動方程式を説明できる。 無限に深い井戸型ポテンシャル中の粒子の波動関数とエネルギー固有値を求めることができる。 トンネル効果を理解できる。3次元へ拡張できる。				
到達度試験（後期末）		2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答			到達度試験（卒業）の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート				

[到達目標]								
1. 水素原子や原子内の電子配列を量子論的に説明でき、かつ化学結合、結晶構造を理解できる。								
2. 井戸型ポテンシャル中の電子の運動とブロッホの定理を論理的に説明できる。								
3. 電気伝導現象、電子放出、超伝導現象を理解でき基本問題が解ける。								
4. 量子力学の基本原則をシュレディンガー方程式から説明できる。								
5. 井戸型ポテンシャル、反射と透過、凸型ポテンシャルとトンネル効果を数式を用いて説明できる。								
[ルーブリック評価]								
到達目標	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	
項目 1	水素原子や原子内の電子配列を量子論的に説明でき、かつ化学結合、結晶構造を理解できる。			水素原子や原子内の電子配列、化学結合、結晶構造を理解できる。			水素原子や原子内の電子配列、化学結合、結晶構造を理解できない。	
項目 2	井戸型ポテンシャル中の電子の運動とブロッホの定理を論理的に完全に説明できる。			井戸型ポテンシャル中の電子の運動とブロッホの定理を説明できる。			井戸型ポテンシャル中の電子の運動とブロッホの定理を説明できない。	
項目 3	電気伝導現象、電子放出、超伝導現象を理解でき基本問題が解ける。			電気伝導現象、電子放出、超伝導現象を理解できる。			電気伝導現象、電子放出、超伝導現象を理解できない。	
項目 4	量子力学の基本原則をシュレディンガー方程式から説明できる。			量子力学の基本原則の概念を説明できる。			量子力学の基本原則を説明できない。	
項目 5	井戸型ポテンシャル、反射と透過、凸型ポテンシャルとトンネル効果を数式を用いて説明できる。			井戸型ポテンシャル、反射と透過、凸型ポテンシャルとトンネル効果の概念を説明できる。			井戸型ポテンシャル、反射と透過、凸型ポテンシャルとトンネル効果を説明できない。	
[評価方法] 合格点は 60 点である。試験結果を 70%、小テスト、レポート等の結果を 30%で評価する。レポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。 総合評価 = (到達度試験 (前期中間) 評価点 + 到達度試験 (前期末) 評価点 + 到達度試験 (後期中間) 評価点 + 到達度試験 (卒業) 評価点) / 4								
[評価割合]								
評価方法 指標と評価割合	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
	総合評価割合	70	10	20				100
知識の基本的な理解	50	10	10					70
思考・推論・創造への適用力	20		10					30
汎用的技能								
態度・嗜好性 (人間力)								
総合的な学習経験と 創造的思考力								
[認証評価関連科目] 半導体工学, 電子デバイス工学, (オプトエレクトロニクス), (電子物性), (エネルギー材料科学)								
[J A B E E 関連科目] 半導体工学, (電子物性), (オプトエレクトロニクス)								
[学習上の注意] (講義を受ける前) 半導体工学の内容を確実に理解しておくこと。 (講義を受けた後) 課題レポート等により各自で講義内容の理解度をチェックすると共に、物性の本質を理解することを心がけてほしい。								
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	c			

授 業 科 目	必・選	学年	学科(組) 専 攻	担当教員	単位数	授 業 時 間	自学自習時間
電波工学 Radio Wave Engineering	必修	5年	E	駒木根隆士	2 学修単位Ⅱ	通年週2時間 (合計60時間)	通年週1時間 (合計30時間)
[教 材] 教科書:「電波工学」松田豊稔、宮田克正、南部幸久 共著 コロナ社 その他:自作プリントを配布する。							
[授業の概要] 電波工学の基礎を習得して電波とその利用技術を理解できること。(1)電波工学に慣れる, (2)問題を解いて理解を深める,(3)図や写真により実例を知ること,を重点として学ぶ。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。適宜,演習問題等のレポートの提出を求める。 試験結果が合格点に達しない場合,再試験を行うことがある。							
[授業内容]							
授 業 項 目	時間	内 容					
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。					
1. 伝送線の基礎							
(1) 分布定数回路	5	線路の伝搬定数,特性インピーダンスについて学ぶ。					
(2) 線路の反射と定在波	4	無損失線路上の反射と定在波について学ぶ。					
2. 電磁波の基礎							
(1) 電磁波の基本法則	2	変位電流の概念やマクスウェル方程式について学ぶ。					
(2) 平面電磁波	2	平面波の伝搬及びポインティング電力について学ぶ。					
到達度試験(前期中間)	2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。					
試験の解説と解答	1	到達度試験の解説と解答。					
3. 給電線と整合回路							
(1) 給電線の整合	2	給電線とアンテナ等との整合方法について学ぶ。					
(2) 共用回路と電力分配器	1	アンテナの共用回路と電力分配器の原理について学ぶ。					
4. 導波管							
(1) 矩形導波管	4	導波管の電磁界,伝搬定数,遮断波長などについて学ぶ。					
(2) 方向性結合器、整合素子	2	方向性結合器,各種整合素子の動作原理について学ぶ。					
到達度試験(前期末)	2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。					
試験の解説と解答		到達度試験の解説と解答,および授業アンケート。					
5. アンテナの基礎							
(1) 微小ダイポールと半波長アンテナ	3	微小ダイポールと半波長アンテナの基本的性質,および放射特性について学ぶ。					
(2) アンテナの利得	4	アンテナの利得,特に絶対利得,相対利得について学ぶ。					
(3) 受信アンテナの実効面積	3	受信アンテナの実効面積,フリスの伝達公式について学ぶ。					
(4) アンテナの配列	2	アンテナの配列と指向性,利得について学ぶ。					
到達度試験(後期中間)	2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。					
試験の解説と解答	1	到達度試験の解説と解答。					
6. アンテナの実際							
(1) アレーアンテナ	3	八木宇田アンテナ,金属反射板付きアンテナ等の特性について学ぶ。					
(2) 平面アンテナ	2	スロットアレーアンテナ,マイクロストリップアンテナ等について学ぶ。					
(3) 開口面アンテナ	4	電磁ホーンアンテナ,パラボラアンテナ等の特性について学ぶ。					
(4) アンテナの計測	2	アンテナ利得測定,放射パターン測定,電波暗室について学ぶ。					
到達度試験(後期末)	2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答		到達度試験の解説と解答,本授業のまとめ,および授業アンケート。					

[到達目標]

1. 分布定数線路の特性を説明でき、反射や定在波分布を理解し計算できる。
2. 電磁波の基本法則を理解し、それに基づき平面波の特性を説明できる。
3. 給電線の特性と整合条件を計算でき、導波管内の電磁波伝搬および導波管デバイスの動作を説明できる。
4. ダイポールアンテナの動作を理解でき、アンテナの諸パラメータをもとに応用計算ができる。
5. 各種アンテナの特徴や動作および計測方法について説明できる。

[ルーブリック評価]

到達目標	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
項目 1	分布定数線路の特性を説明でき、反射や定在波分布を理解し計算できる。	分布定数線路上の反射や定在波を理解できる。	分布定数線路の反射や定在波分布を理解できない。
項目 2	電磁波の基本法則を理解し、それに基づき平面波の特性を説明できる。	電磁波の基本法則と平面波の特性を説明できる。	電磁波の基本法則と平面波の特性を説明できない。
項目 3	給電線の特性と整合条件を計算でき、導波管内の電磁波伝搬および導波管デバイスの動作を説明できる。	給電線の特性と整合を説明でき、導波管内の電磁波伝搬および導波管デバイスを説明できる。	給電線の特性と整合を説明できず、導波管内の電磁波伝搬および導波管デバイスの動作を理解できない。
項目 4	ダイポールアンテナの動作を理解でき、アンテナの諸パラメータをもとに応用計算ができる。	ダイポールアンテナの動作を理解でき、アンテナの諸パラメータの基本計算ができる。	ダイポールアンテナの動作を理解できず、アンテナの諸パラメータの基本計算ができない。
項目 5	各種アンテナの特徴や動作および計測方法について説明できる。	各種アンテナおよび計測方法について説明できる。	各種アンテナおよび計測方法について説明できない。

[評価方法] 合格点は 60 点である。試験結果を 70%、レポートの結果を 30%で評価する。レポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。  
 総合評価 = (到達度試験 (前期中間) 評価点 + 到達度試験 (前期末) 評価点 + 到達度試験 (後期中間) 評価点 + 到達度試験 (卒業) 評価点) / 4

[評価割合]

評価方法 指標と評価割合	評価方法							合計
	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	
総合評価割合	70		30					100
知識の基本的な理解	50		20					70
思考・推論・創造への適用力	20		10					30
汎用的技能								
態度・嗜好性 (人間力)								
総合的な学習経験と 創造的思考力								

[認証評価関連科目] 電気基礎、電気回路、電気回路II、回路網理論、IC応用回路、IC応用回路演習、基礎電気磁気学、電気磁気学、(電気磁気学特論)、(電磁波工学)

[J A B E E 関連科目] 電気磁気学、回路網理論、(電磁波工学)

[学習上の注意]  
 (講義を受ける前) 電磁波工学の内容を確実に理解しておくこと。  
 (講義を受けた後) 課題レポート等により各自で講義内容の理解度をチェックすると共に、電磁波の本質を理解することを心がけてほしい。

達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B - 2	J A B E E 基準	d - 2 (a)
----------------------	-----	-----------------	-------	--------------	-----------

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
電気情報工学実II Electric and Information Experiments II	必修	5年	E	浅野 清光 安東 至 駒木根 隆士	2	通年週3時間 (合計90時間)	
[教 材] テーマ毎に担当教員が用意する実験指針プリントを利用して行う。							
[授業の概要] 第5学年の実験実習は、第4学年までの学生実験と異なり、実験担当教員の専門分野に密接に関連した応用実験テーマについて学ぶ。これまで学習してきた知識を応用してデータの整理、考察を行うことを学ぶ。							
[授業の進め方] ガイダンスは講義形式で行い、実験は各テーマについて班ごとに行います。レポート提出およびプレゼンテーション技術向上のため発表会を行います。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
1 ガイダンス		3	実験実習の進め方と評価の仕方について説明する。				
2							
(1) ガイダンス		3	2. の実験の内容について説明する。				
(2) 自動計測制御実験		6	パソコンを利用した自動計測ができる。				
(3) 電子回路設計製作実験		6	トランジスタ増幅回路の設計法について理解できる。				
(4) 通信実験		6	導波管内および空間を伝搬するマイクロ波の基本的性質を理解できる。				
(5) プレゼンテーション		6	2. の実験の内容についてプレゼンテーションを行う。				
3							
(1) ガイダンス		3	3. の実験の内容について説明する。				
(2) 光半導体センサ		6	光半導体センサの諸特性について理解できる。				
(3) 高周波型近接センサ		6	検出物体の大きさと材質によって検出距離がどのように変化するか、動作原理に基づき理解できる。				
(4) 光通信実験		6	光ファイバ通信の基本技術について理解できる。				
(5) プレゼンテーション		6	3. の実験の内容についてプレゼンテーションを行う。				
4							
(1) ガイダンス		3	4. の実験の内容について説明する。				
(2) フィードバック制御		6	フィードバック制御を理解しシミュレーションできる。				
(3) 電力変換器制御		6	電力変換器を試作して電圧制御の基本が理解できる。				
(4) モータの制御		6	電力変換器を用いてモータ制御の基本が理解できる。				
(5) プレゼンテーション		6	4. の実験の内容についてプレゼンテーションを行う。				
5 まとめ		6	最後に実験実習のまとめと授業アンケートを行う。				

[到達目標]									
1. 事前に十分に予習準備し，高度な実験内容について説明できる。									
2. これまで学習してきた知識を応用したデータの整理や考察ができる。									
3. 実験結果に関する考察が十分に推敲され，読み易くまとめられたレポートを期日までに提出できる。									
4. 実験内容，考察内容についてプロジェクト等を用いて分かり易く発表できる。									
5. 発表において，質問にも適切に応えられる。									
[ルーブリック評価]									
到達目標	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						
項目 1	事前に十分に予習準備し，高度な実験内容について説明できる。	実験内容について説明できる。	実験内容について説明できない。						
項目 2	学習してきた知識を応用したデータの整理や考察ができる。	学習してきた知識を応用したデータの整理ができる。	学習してきた知識を応用したデータの整理ができない。						
項目 3	実験結果に関する考察が十分に推敲され，読み易くまとめられたレポートを期日までに提出できる。	読み易くまとめられたレポートを期日までに提出できる。	レポートを期日までに提出できない						
項目 4	実験内容，考察内容についてプロジェクト等を用いて分かり易く発表できる。	実験内容についてプロジェクト等を用いて発表できる。	実験内容についてプロジェクト等を用いて発表できない。						
項目 5	発表において，質問にも適切に応えられる。	発表において，質問にも応えられる	発表において，質問に応えられない						
[評価方法]									
合格点は 60 点である。各テーマのレポート及び実験に対する姿勢で評価する（レポートの体裁（図・表・式の出来映えを含む）50%，考察40%，実験に対する姿勢（発表したテーマは発表点）10%）。									
レポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。									
[評価割合]									
評価方法 指標と評価割合	定期試験	小テスト	レポート			成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
			体裁	考察	姿勢				
総合評価割合			50	40	10				100
知識の基本的な理解			30	15	5				50
思考・推論・創造への適用力			5	15					20
汎用的技能			5		5				10
態度・嗜好性（人間力）									
総合的な学習経験と 創造的思考力			10	10					20
[認証評価関連科目]									
電気製図，ものづくり工作実習，基礎工学実験，電気情報基礎実験，電気情報工学実験 I， （生産システム工学特別実験），（創造工学演習），（特別研究）									
[J A B E E 関連科目]									
電気情報工学実験 I，（生産システム工学特別実験）									
[学習上の注意]									
（講義を受ける前）実験内容を事前に予習し，分からなかった点をまとめておくこと。									
（講義を受けた後）実験データを十分に考察すること。									
達成しようとしている 基本的な成果	(E)	秋田高専学習 ・教育目標	C-2, D-1	J A B E E 基準	d-2 (b), f				

授業科目	必・選	学年	学科(組) 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
IC応用回路演習 I.C. Application Practice	選択	5年	E	菅原 英子	2	通年2時間 (合計60時間)	
[教材] 参考書：「VHDLによるハードウェア設計入門」長谷川裕恭 著(CQ出版) その他：自製プリントの配布							
[授業の概要] ハードウェア記述言語による論理回路設計とプログラマブルロジックデバイスを用いた回路実装を通じて、標準的な論理回路設計・実装・検証手法を身につけることを目標とする。							
[授業の進め方] 講義形式および演習形式で行う。適宜レポートを課す。グループワークの成果発表会を行う。							
[授業内容]							
授業項目	時間	内 容					
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。					
1. PLD基礎							
(1) CPLD/FPGAの概要	1	プログラマブルロジックデバイスの概要について学ぶ。					
(2) 論理回路の設計手法	2	標準的な論理回路設計手法の概要と論理回路の機能の表現方法について学ぶ。					
2. HDL基礎							
(1) HDL文法	2	ハードウェア記述言語の概要について学ぶ。					
(2) 組合せ回路記述	8	組合せ回路のHDL記述について学ぶ。					
(3) 順序回路記述	8	順序回路のHDL記述について学ぶ。					
(4) シミュレーション記述	7	テストベンチのHDL記述について学ぶ。					
まとめ	1	前期授業のまとめ、および授業アンケート					
3. 回路設計演習							
(1) 開発環境	2	本授業で使用する開発環境について学ぶ。					
(2) HDLによる論理回路設計	8	階層設計を含むHDL記述による論理回路の設計・検証方法およびFPGA実装方法について学ぶ。					
(3) グループワーク	16	中規模論理回路の設計・実装・検証を通じ、グループでの開発方法を学ぶ。					
4. プレゼンテーション	2	グループワークの成果発表を通じ、プレゼンテーションスキルを身につける。					
まとめ	2	本授業のまとめ、および授業アンケート					

[到達目標]			
1. プログラマブルロジックデバイスの概要および標準的な論理回路設計手法の概要が理解できる。			
2. ハードウェア記述言語を用いて論理回路およびテストベンチが記述できる。			
3. HDL記述による論理回路の設計・検証方法が理解でき、論理回路の設計およびFPGAを用いた実装ができる。また、グループワークにより中規模論理回路の開発ができる。			
4. グループワークにより設計した論理回路の機能や有用性を分かりやすく発表できる。			

[ルーブリック評価]

到達目標	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
項目 1	PLDの概要と標準的な論理回路設計手法について説明できる。	PLDの概要と標準的な論理回路設計手法が理解できる。	PLDの概要と標準的な論理回路設計手法が理解できない。
項目 2	HDLを用いて自在に論理回路およびテストベンチが記述できる。	HDLを用いて課題の論理回路およびテストベンチが記述できる。	HDL記述が理解できない。
項目 3	HDLを用いて論理回路の設計・検証ができ、共同作業において中心的な役割を果たすことができる。	HDLを用いた論理回路の設計・検証方法が理解でき、共同作業できる。	HDLを用いた論理回路の設計・検証方法が理解できず、共同作業できない。
項目 4	共同で開発した論理回路全体を理解し、その機能や有用性等を分かりやすく発表できる。	共同で開発した論理回路を理解し、発表をサポートできる。	共同で開発した論理回路を理解できない。

[評価方法]  
合格点は60点である。レポート(回路の出来を含む)、発表、演習および発表に対する姿勢で評価する。評価割合はレポート70%、発表20%、演習および発表に対する姿勢10%とする。レポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。

[評価割合]

評価方法 指標と評価割合	評価方法							合計
	到達度試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	
総合評価割合			50	20	20		10	100
知識の基本的な理解			30	10	10			50
思考・推論・創造への適用力			10	10	5			25
汎用的技能			10		5			15
態度・嗜好性 (人間力)							5	5
総合的な学習経験と 創造的思考力							5	5

[認証評価関連科目] 情報処理基礎、論理回路、コンピュータ基礎、IC応用回路

[ J A B E E 関連科目 ] (特別実験), (創造工学演習)

[学習上の注意]  
講義を受ける前に、2年と3年で学んだ論理回路について復習しておくこと。配布資料だけでなく参考書等で内容を補うこと。すすんで回路記述に取り組み、試行錯誤しながらスキルアップを目指すこと。

達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	E-1	J A B E E 基準	d-2©
----------------------	-----	-----------------	-----	--------------	------

授業科目	必・選	学年	学科(組) 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
環境工学 Environmental Engineering	選択	5年	M, E, C, B	金 主鉉	1	前期週2時間 (合計30時間)	
[教材] 補助教科書：「最新環境緑化学」 森本幸裕、小林達明著、朝倉書店 その他：自製プリントの配布							
[授業の概要] 人為的の開発や不適切な土地利用、自然災害などによって失われ、あるいは劣化した場所に生態系とその諸機能を修復・再生させる緑化技術の基礎と適用について学習する。							
[授業の進め方] PPTを用いた講義形式で行う。課題演習、レポート提出を実施する。 試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する				
1 緑化保全工学の基礎							
(1) 緑化の歴史		2	緑化の歴史から緑化技術の背景と意義を理解する。				
(2) 緑化と環境		2	緑化に係わる土壌・気象・生物学的環境がわかる。				
(3) 樹木の生育と土壌・気象・生物的環境		2	樹木の生育に係わる土壌・気象・生物的環境を理解する。				
(4) 緑化の機能		2	緑化による二酸化炭素固定と多面的効果がわかる。				
2 緑化工法							
(1) 植栽基盤整備		2	土壌特性に応じた基盤整備の考え方、方法がわかる。				
(2) 緑化による土地保全		1	斜面安定、侵食防止に係わる緑化の機能がわかる。				
到達度試験(前期中間)		2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		1	到達度試験の解説と解答				
3 緑化のための調査法							
(1) 生態学的調査と評価基準		2	植物群落の調査・評価法がわかる。				
(2) 多様度指数		2	多様度指数による緑化生態の評価方法がわかる。				
(3) 緑化植物のモニタリング手法		4	モニタリングの意義と各種計測法がわかる。				
4 緑化技術の展開							
(1) のり面緑化		2	のり面緑化技術がわかる。				
(2) 治山緑化		2	治山緑化の意義と緑化技術がわかる。				
到達度試験(前期末)		2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答、授業アンケート			到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート				

[到達目標]									
1. 緑化技術の背景と意義を理解できる。 2. 緑化に係わる土壌・気象・生物要素の影響を説明できる。 3. 緑化による斜面安定、侵食防止、二酸化炭素固定の多面的機能が説明できる。 4. 植物群落の調査・評価法が理解でき、多様度指数による評価方法が説明できる。 5. のり面緑化、治山緑化の意義とその緑化技術が説明できる。									
[ルーブリック評価]									
到達目標	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						
項目1	緑化技術の背景と意義を理解できる。	緑化技術の意義を理解できる。	緑化技術の背景と意義を理解できない。						
項目2	緑化に係わる土壌・気象・生物要素の影響を説明できる。	緑化に係わる土壌・気象の影響を説明できる。	緑化に係わる土壌・気象・生物要素の影響を説明できない。						
項目3	緑化による斜面安定、侵食防止、二酸化炭素固定の多面的機能が説明できる。	緑化による侵食防止、二酸化炭素固定の機能が説明できる。	緑化による斜面安定、侵食防止、二酸化炭素固定の多面的機能が説明できない。						
項目4	植物群落の調査・評価法が理解でき、多様度指数による評価方法が説明できる。	植物群落の調査・評価法が理解できる。	植物群落の調査・評価法が理解できない。多様度指数による評価方法が説明できない。						
項目5	のり面緑化、治山緑化の意義とその緑化技術が説明できる。	のり面緑化の意義とその緑化技術が説明できる。	のり面緑化、治山緑化の意義とその緑化技術が説明できない。						
[評価方法] 合格点は60点である。成績は、各中間・期末の成績を、試験結果80%、レポートを20点で評価する。 特に、レポートの未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。									
[評価割合]									
指標と評価割合	評価方法	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
	総合評価割合	80		20					100
知識の基本的な理解		60		10					70
思考・推論・創造への適用力		10		5					15
汎用的技能		10		5					15
態度・嗜好性（人間力）									
総合的な学習経験と創造的思考力									
[認証評価関連科目] 基礎生態工学、環境衛生工学									
[JABEE関連科目] 技術者倫理、(環境科学)									
[学習上の注意] 配布資料は、忘れずに持参して出席すること。 レポートの提出期限を厳守すること。									
達成しようとしている 基本的な成果	D	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	JABEE基準	d-1 ⑤				

授業科目	必・選	学年	学科(組) 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
センサ工学 Sensor Engineering	選択	5年	E	山崎 博之	2 学修単位II	通年週2時間 (合計60時間)	通年週1時間 (合計30時間)
[教材] 教科書：「電気・電子応用計測」 高木相 著 朝倉書店							
[授業の概要] 電気・電子を応用する立場から、センサ・トランスジューサの意義と様々なセンサを対象として、その基本動作とシステムの応用について修得する。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。必要に応じて適宜レポートを課す。試験結果が合格点に達しない場合、再テストを行うことがある。							
[授業内容]							
授業項目		時間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1 センサとは何か		1	計測システムにおけるセンサの位置づけを説明できる。				
2 インピーダンス型センサ		6	インピーダンス型センサの動作原理と応用法を説明できる。				
3 起電力型センサ		5	起電力型センサの動作原理と応用法を説明できる。				
到達度試験（前期中間）		2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する				
試験の解説と解答		1	到達度試験の解説と解答				
4 生物・化学センサ		6	バイオセンサおよび化学センサの種類と動作原理を説明できる。				
5 超音波応用センサ		4	超音波センサの種類と動作原理及びその応用について説明できる。				
到達度試験（前期末）		2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	到達度試験（前期末）の解説と解答、および授業アンケート				
6 光センサ		6	光センサの種類と測定原理を説明できる。				
7 光ファイバセンサ		6	光ファイバを用いた計測法を説明できる。				
到達度試験（後期中間）		2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。				
試験の解説と解答		1	後期中間試験の解説と解答				
8 光応用センシングシステム		6	レーザー光を用いた様々な計測システムを説明できる。				
9 放射線センサとその応用		5	放射線の種類とセンサおよびその応用について説明できる。				
到達度試験（後期末）		2	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	到達度試験（後期末）の解説と回答、本授業のまとめ、および授業アンケート。				

[到達目標]								
1. インピーダンス型・起電力型センサの動作原理と応用法を説明できる。 2. バイオおよび化学センサの種類と動作原理を説明できる。 3. 超音波センサの動作原理と応用例について説明できる。 4. 光学センサの原理と応用例について説明できる。 5. 放射線センサの原理と応用例について説明できる。								
[ルーブリック評価]								
到達目標	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			
項目 1	インピーダンス型・起電力型センサの動作原理と応用法を説明できる。	インピーダンス型・起電力型センサの動作原理と基本的な利用方法を説明できる。			インピーダンス型・起電力型センサの動作原理と基本的な利用方法を説明できない。			
項目 2	バイオおよび化学センサの種類と動作原理を説明できる。	バイオおよび化学センサの種類と基本的な動作原理を説明できる。			バイオおよび化学センサの種類と動作原理を説明できない。			
項目 3	超音波センサの動作原理と応用例について説明できる。	超音波センサの種類と、基本的動作原理について説明できる。			超音波センサの種類と、基本的動作原理について説明できない。			
項目 4	光学センサの原理と応用例について説明できる。	光学センサの種類と、基本的動作原理について説明できる。			光学センサの種類と、基本的動作原理について説明できない。			
項目 5	放射線センサの原理と応用例について説明できる。	放射線センサの種類と、基本的動作原理について説明できる。			放射線センサの種類と、基本的動作原理について説明できない。			
[評価方法]								
合格点は60点である。各中間、期末の成績は、試験成績70%、レポート30%で評価する。 学年総合成績=(前期中間成績+前期末成績+後期中間成績+後期末成績) / 4								
[評価割合]								
評価方法 指標と評価割合	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実技	ポート フォリオ	その他	合計
	70		30					100
知識の基本的な理解	50		10					60
思考・推論・創造への適用力	10		10					20
汎用的技能	10		10					20
態度・嗜好性 (人間力)								
総合的な学習経験と 創造的思考力								
[認証評価関連科目] 電気計測								
[J A B E E 関連科目] 電子回路, IC応用回路, 回路網理論, 電気磁気学, 電波工学, (電磁波工学)								
[学習上の注意]								
センサの動作原理を電気および情報工学の広範な知識を活用して理解する必要がある。								
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-2(a)			

授 業 科 目	必・選	学 年	学 科 (組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
応用解析III Applied Analysis III	選択	5年	E	金田保則	1 学修単位II	前期週2時間 (合計30時間)	前期週1時間 (合計15時間)
[教 材] 教科書:「基礎 解析学 改訂版」 矢野健太郎 石原繁 共著 裳華房 その他:自製プリント							
[授業の概要] 複素関数論の積分に関する諸性質(コーシーの積分定理, ローラン展開, 留数定理)を学び, 実関数の積分計算に応用できるようにする. 併せて工学を学ぶための素養とする.							
[授業の進め方] 講義形式で行い, 演習も入れる. レポートを課し, 必要に応じて小テストを行う. 試験結果が合格点に達しない場合, 再試験を行うことがある.							
[授業内容]							
授 業 項 目	時間	内 容					
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する.					
1 積分							
(1) 複素変数の関数の積分	3	複素積分を計算することができる.					
(2) コーシーの積分定理	4	コーシーの積分定理を理解し, それを応用することができる.					
(3) コーシーの積分表示	4	コーシーの積分表示がわかる.					
到達度試験(前期中間)	2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する.					
試験の解説と解答	1	到達度試験(前期中間)の解説と解答					
2 展開・留数							
(1) テイラー展開・ローラン展開	3	複素関数のローラン展開を求めることができる.					
(2) 極・留数	4	孤立特異点における留数が計算できる.					
(3) 留数の応用	4	留数定理を理解し, 複素積分の計算, さらには実積分の計算ができる.					
到達度試験(前期末)	2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する.					
試験の解説と解答		到達度試験(前期末)の解説と解答, および授業アンケート					

[到達目標]

複素積分の計算を計算できるようなる。

複素関数論における重要な定理であるコーシーの積分定理、コーシーの積分表示を理解し、複素積分の計算に応用できるようになる。

複素関数のローラン展開ができるようになる。

孤立特異点における留数が計算できるようになる。

留数定理を理解し、これの応用として複素積分や実関数の積分が計算できるようになる。

[ルーブリック評価]

到達目標	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
項目 1	複素積分の計算に加え、複素積分の一般的定義が理解できる。	積分路が指定された複素積分や正則な複素関数の不定積分が計算できる。	積分路が指定された複素積分や正則な複素関数の不定積分が計算できない。
項目 2	コーシーの積分定理、コーシーの積分表示を理解し、これらを用いた複素積分ができるとともに、関連する定理の証明ができる。	コーシーの積分定理、コーシーの積分表示を理解し、これらを用いて複素積分ができる。	コーシーの積分定理、コーシーの積分表示を理解できない。これらを用いた複素積分ができない。
項目 3	複素関数のローラン展開ができ、特異点除去に応用できるようになる。	複素関数のローラン展開ができるようになる。	複素関数のローラン展開ができない。
項目 4	孤立特異点における留数が計算でき、求め方の証明もできるようになる。	孤立特異点における留数が計算できようになる。	孤立特異点における留数が計算ができない。
項目 5	留数定理を理解し、これの応用として複素積分や実関数の積分が計算できるようになる。さらに関連定理の証明ができるようになる。	留数定理を理解し、これの応用として複素積分や実関数の積分が計算できるようになる。	留数定理を理解できない。これの応用とした複素積分や実関数の積分が計算できない。

[評価方法]

合格点は60点である。成績は、到達度試験(前期中間)と到達度試験(前期末)の平均値を全体の70%、平常点(レポート、小テスト)を30%で評価する。試験・小テストの成績はもちろん、レポートの提出がなされないものは単位取得が困難となるので注意すること。 学年総合成績=(到達度試験(前期中間)と到達度試験(前期末)の平均点)×0.7+平常点(30点満点)

[評価割合]

指標と評価割合	評価方法							合計
	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品 実 技	ポート フォリオ	その他	
総合評価割合	70	15	15					100
知識の基本的な理解	40	10	10					
思考・推論・創造への適用力	30	5	5					
汎用的技能								
態度・嗜好性(人間力)								
総合的な学習経験と 創造的思考力								

[認証評価関連科目]

基礎数学I・II・III, 微分積分学I・II, 基礎解析, 応用解析I・II (, 応用数学)

[JABEE関連科目]

応用解析I・II (, 応用数学)

[学習上の注意]

計算のしかただけでなく、その意味を理解するようにも心がけること。また、自然科学や工学へどのように応用できるかを自分なりに考えながら学んでいくこと。

達成しようとしている 基本的な成果	(B)	秋田高専学習・教育目標	B-1	J A B E E 基 準	c
----------------------	-----	-------------	-----	---------------	---