苫小牧工業高等専門学校	創造工学科（電気電子系共通科目）	開講年度	令和02年度 (2020年度)

学科到達目標

【学校目標】

A（教養）：地球的視点で自然・環境を考え，歴史，文化，社会などについて広い視野を身につける.
B（倫理と責任）：技術者としての倫理観や責任感を身につける.
C（コミュニケーション）：日本語で記述，発表，討論するプレゼンテーション能力と国際的な場でコミュニケーションをとるための語学力の基礎能力を身につける.
D（工学基礎）：数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける.
E（継続的学習）：技術者としての自覚を持ち，自主的，継続的に学習できる能力を身につける.
F（専門の実践技術）：ものづくりに関係する工学分野のうち，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける.
G（複合領域の実践技術）：他の専門領域も理解し，自身の専門領域と複合して考察し，境界領域の問題解決に適用できる応用技術を身につける.
H（社会と時代が求める技術）：社会や時代が要求する技術を工夫，開発，システム化できる創造力，デザイン能力，総合力を持った技術を身につける.
I（チームワーク）：自身の専門領域の技術者とは勿論のこと，他領域の技術者ともチームを組み，計画的かつ円滑に仕事を遂行できる能力を身につける.

【実務経験のある教員による授業科目一覧】

学科	開講年次	共通・学科	専門・一般
創造工学科（電気電子系）	本4年	学科	専門
創造工学科（電気電子系）	本4年	学科	専門
創造工学科（電気電子系）	本5年	学科	専門

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	創造工学Ⅱ	0001	履修単位	2					2	2															堀 勝博	
専門	必修	電気磁気学Ⅰ	0002	履修単位	2					2	2															奥山 由	
専門	必修	電気回路Ⅰ	0003	履修単位	2					2	2															上田 茂太	
専門	必修	情報処理演習Ⅰ	0004	履修単位	1							2														工藤 彰洋	
専門	必修	電気電子創造実験	0005	履修単位	3					3	3															工藤 彰洋,佐沢 政樹,堀 勝博	
専門	必修	創造工学Ⅲ	0018	履修単位	2									2	2											奈須野 裕	
専門	必修	電気機器Ⅰ	0019	履修単位	2									2	2											佐沢 政樹	
専門	必修	電気電子工学実験Ⅰ	0020	履修単位	3									3	3											赤塚 元軌,上田 茂太,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博	
専門	必修	情報処理演習Ⅱ	0021	履修単位	1									1	1											佐々木 幸司	
専門	必修	電気回路Ⅱ	0022	履修単位	2									2	2											赤塚 元軌	
専門	必修	電気磁気学Ⅱ	0023	履修単位	2									2	2											佐々木 幸司	
専門	必修	電子デバイス	0024	履修単位	2									2	2											山田 昭弥	
専門	必修	ビジネスⅠ	0013	学修単位	2													2								須田 孝徳	

専門	選択	学外実習	0014	学修単位	1											0.5	0.5					上田 茂太	
専門	必修	伝送線路理論	0015	学修単位	2											2						佐沢 政樹	
専門	必修	高周波回路	0016	学修単位	2												2					佐々木 幸司	
専門	必修	情報処理演習Ⅲ	0017	履修単位	1											2						堀 勝博	
専門	必修	電気電子計測	0018	学修単位	2												2					奥山 由	
専門	必修	電気機器Ⅱ	0019	学修単位	2											2						上田 茂太	
専門	必修	エネルギー変換工学	0020	学修単位	2												2					赤塚 元軌	
専門	必修	電子回路Ⅰ	0021	学修単位	2											2						工藤 彰洋	
専門	必修	電子回路Ⅱ	0022	学修単位	2												2					工藤 彰洋	
専門	必修	通信工学Ⅰ	0023	学修単位	2												2					奈須野 裕	
専門	必修	電気電子工学実験Ⅱ	0024	履修単位	3											3	3					赤塚 元軌,上田 茂太,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博	
専門	必修	電気電子セミナー	0025	履修単位	1											2						上田 茂太	
専門	必修	ディジタル回路	0044	学修単位	2													2				佐々木 幸司	
専門	必修	制御工学Ⅰ	0045	学修単位	2													2				堀 勝博	
専門	必修	電気電子工学実験Ⅲ	0046	履修単位	2													4				赤塚 元軌,上田 茂太,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博	
専門	選択	電力システム工学	0047	学修単位	2													2				赤塚 元軌	
専門	選択	パワーエレクトロニクス	0048	学修単位	2													2				佐沢 政樹	
専門	選択	制御工学Ⅱ	0049	学修単位	2													2				堀 勝博	
専門	選択	電磁波工学	0050	学修単位	2															2		奈須野 裕,村本 充	
専門	選択	半導体工学	0051	学修単位	2															2		山田 昭弥	
専門	選択	通信工学Ⅱ	0052	学修単位	2													2				奈須野 裕	
専門	選択	信号処理	0053	学修単位	2													2				工藤 彰洋	

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	創造工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0001	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	プリント教材・資料		
担当教員	堀 勝博		

到達目標

【工学基礎能力】自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに，他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる.
【キャリアデザイン】自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え，その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる.
【情報セキュリティ】ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解する.
【技術者倫理】技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解する.
【課題発見型学習】課題発見および課題解決手法の立案に，各種の発想法を用いてチームで取組み，聞き手に分かりやすく論理的に発表できる.
【汎用的技能】自らの役割に責任を持ち，他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる.
【汎用的技能】収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い，活用すべき情報を選択できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
工学基礎能力	自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに，他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる.	自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができる.	自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができない.
キャリアデザイン	自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え，その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる.	自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができる.	自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができない.
情報セキュリティ教育	ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる.	ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる.	ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できない.
技術者倫理	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる.	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる.	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できない.
課題発見型学習	課題発見および課題解決手法の立案に，各種の発想法を用いてチームで取組み，聞き手に分かりやすく論理的に発表できる.	課題発見および課題解決手法の立案に，各種の発想法を用いてチームで取組むことができる.	課題発見および課題解決手法の立案に，各種の発想法を用いてチームで取組むことができない.
汎用的技能	自らの役割に責任を持ち，他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる.	他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる.	他社と協働作業に取り組むことができない.
汎用的技能	収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い，活用すべき情報を選択できる.	収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い，活用すべき情報を選択できる.	収集した情報の取捨選択・整理・分類を行うことができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自身の専門分野における演習や実験に加え，自身に関連する可能性のある他専門分野に関する演習や実験を通して，幅広く工学的基礎知識・技術を身に付ける. また，専門分野ごとに異なる視点・考え方を理解でき，幅広い観点において工学を捉えられるようになることを目的に，各専門系の枠組みを超えた班編成においてグループワークを行う. 上記に加えて，現代社会に必要な情報リテラシー，技術者に必要な倫理観，自身のキャリア形成に必要な能力や態度を身に付けることを目的とする.
授業の進め方・方法	授業は，基本的に実験や演習などを中心に行う. グループ単位での演習や実験も行われる. 課題の提出などに当たっては，Blackboardなどが使用されることもある. また，講義室の変更などに関する連絡はOffice365のメールにより行われる.
注意点	・BlackboardやOffice365のメールを，確実に利用できる様にしておくこと. ・授業時間以外も活用して課題作製や調査研究などに取り組むことが必要となる場合もあります. ・グループ学習では、自分の役割を見つけ、グループ活動に積極的に参加すること. ・学習にあたっては、自己のキャリアについて常に意識し、将来の進路選択を行う際の参考にすること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	前期内容ガイダンス, キャリア教育（キャリアデザインシートの作成）	自らの現状を認識し，将来の目標に対して現状で必要な学習や活動を考えることができる.
		2週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（1） -次世代社会におけるIoTとマイコンボードの役割-	次世代社会での工学におけるIoTの重要性および、通信技術やマイコンの役割を理解できる。
		3週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（2） -Arduinoの仕組み-	Arduinoプログラムの基礎となるアナログ・ディジタル入出力、変数、制御文、関数などについて理解しできる。
		4週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（3） -各種入力センサ制御-	超音波センサ、ジャイロセンサなどの入力センサの制御について理解できる。
		5週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（4） -各種出力部品制御-	モーター、LEDなどの出力部品の制御について理解できる。
		6週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（5） -変数・マルチタスク-	変数やマルチタスクについて理解し、それらを活用したプログラムを作成できる。
		7週	自専門系内容（1） モデルロボット製作	これまでの内容を統合したモデルロボットを作成できる。
		8週	自専門系内容（2） PBL課題提示，計画書作成	モデルロボットを基に，与えられた課題の解決方法を検討し、開発計画書にまとめることができる。

	2ndQ	9週	自専門系内容（3） 開発（１）	課題の解決するためのロボットを開発できる。
		10週	自専門系内容（4） 開発（２）	課題の解決するためのロボットを開発できる。
		11週	自専門系内容（5） 開発（３）	課題の解決するためのロボットを開発できる。
		12週	自専門系内容（6） 開発（４）	課題の解決するためのロボットを開発できる。
		13週	自専門系内容（7） PBL競技会	開発したロボットの動作させることができる。
		14週	自専門系内容（8） PBL成果発表会	与えられた課題の解決方法と開発したロボットについて発表できる。
		15週	情報セキュリティー教育	インターネットを利用する上での様々な脅威を認識できる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	後期内容ガイダンス, キャリア教育？ （職業人インタビュー）	様々な職業人に対しインタビューし、その内容を簡潔にまとめ発表できる.
		2週	企業見学ツアー	地域に根差す企業を見学し，地域産業の特徴について理解する.
		3週	企業見学ツアー	地域に根差す企業を見学し，地域産業の特徴について理解する.
		4週	技術者倫理教育	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解できる.
		5週	他系専門内容（１）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		6週	他系専門内容（２）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		7週	他系専門内容（３）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		8週	他系専門内容（４）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
	4thQ	9週	キャリアシンポジウム	高専出身の企業人の話を聞き，企業・働き方の多様性について理解できる.
		10週	グループワーク演習 -自身のタイプ分け-	自己分析手法について理解できる. グループ討議に積極的に参加できる.
		11週	グループワーク演習 -合意形成演習-	グループ討議における合意形成手法を理解し，実践できる. 課題に対するグループ討議に，自ら積極的に参加することができる.
		12週	グループワーク演習 -協働作業演習-	主体性をもってグループでの作業に参加できる. 作業の中において情報を収集・整理・分析し，活用していくことができる.
		13週	グループワーク演習 -協働作業演習-	主体性をもってグループでの作業に参加できる. 作業の中において情報を収集・整理・分析し，活用していくことができる.
		14週	グループワーク演習 -SCM演習-	主体性をもってグループでの作業に参加できる. 経営工学的な概念について理解できる.
		15週	グループワーク演習 -プレゼンテーション演習-	聞き手に理解してもらうことを意識して，発表や質疑応答ができる. 相手の発表内容を理解し，質問ができる.
		16週		

評価割合

	課題・レポート	発表	取組み	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	0	10	10	20
専門的能力	40	0	0	40
分野横断的能力	20	10	10	40

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気磁気学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0002	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	[教科書]高木浩一、猪原哲、佐藤秀則、高橋徹、向川政治、「大学1年生のための電気数学 電気回路・電磁気学の基礎数学」森北出版株式会社、 石井良博著「よくわかる電気磁気学」電気書院、 [参考資料]石井良博著「電気磁気学」コロナ社、高橋 寛 監修「電気基礎（上）」コロナ社		
担当教員	奥山 由		

到達目標

1）クーロンカや電界、電位の基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。
2）導体、誘電体や静電エネルギーの基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。
3）ビオ・サバールの法則、アンペールの法則やローレンツカの基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。
4）電磁誘導についての基礎知識をもち、自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	クーロンカや電界、電位の基礎知識を持ち、それらの諸量を求めることができる。	点電荷に働くクーロンカの計算及びガウスの法則を使って電界の計算ができる。	左項目が出来ない。
評価項目2	導体、誘電体や静電エネルギーの基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。	静電容量を計算できる。	左項目が出来ない。
評価項目3	ビオ・サバールの法則、アンペールの法則やローレンツカの基礎知識をもち、それらの諸量を求めることができる。	ビオ・サバールの法則やアンペールの法則を用いて磁界を求めることができる。	左項目が出来ない。
評価項目4	電磁誘導についての基礎知識をもち、自己インダクタンスや相互インダクタンスを求めることができる。	電磁誘導を用いて誘導起電力を計算でき、自己誘導と総合誘導を説明できる。	左項目が出来ない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気磁気学は、電気電子工学の重要な基礎分野であるため、電気磁気現象を論理的・定量的に学び、電気電子技術者にとって必要な基礎となる知識を身に付ける。特に第２学年では、電気磁気学に必要な電気数学及び電気磁気学の全体の概要について学ぶ。そのため、第１学年で学んだ数学と第２学年以降で学ぶ数学および物理基礎に関する基礎知識を良く勉強すること。
授業の進め方・方法	達成目標に関する内容の試験および小テスト・課題レポートで達成度を評価する。小テスト・課題レポート40%、理解度確認試験40%、定期試験20%で成績評価する。また、定期試験は後期のみに行い前期は行わない。学業成績が60点未満の者に対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は原則として定期試験の成績に置き換えて再評価を行う。
注意点	基本的には講義が中心となる。また、微積分、ベクトルについて数学よりも早い進度で取り扱っていくので、理解を深めるために課題演習をしっかりと行うこと。 授業計画の授業内容・方法における( )内は、その内容を勉強するにあたり、特に重要となる数学や物理の基礎事項である。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス／電荷と力	電荷や帯電について説明できる。
		2週	クーロンの法則I(関数とグラフ)	クーロンカについて説明することができ、2つの電荷間に働く力の計算、グラフ化ができる。
		3週	クーロンの法則II(三角関数と力の合成)	クーロンの法則を用いて、直線状に並ぶ複数の電荷によるカを計算できる。
		4週	クーロンの法則III(三角関数と力の合成)	クーロンの法則を用いて、複数の電荷によるカを計算できる。
		5週	クーロンの法則と電界	点電荷によって発生するクーロンカと電界の関係がわかる。
		6週	点電荷の作る電界の計算	点電荷の作る電界の計算できる。
		7週	電気力線と電界	電気力線と電界の関係について説明が出来る。
		8週	ガウスの法則(微積分)	ガウスの法則がわかる。
	2ndQ	9週	ガウスの法則の積分形(微積分)	ガウスの定理の積分形がわかる。
		10週	電位(微積分)	電位，電圧と電界の関係についてわかる。
		11週	コンデンサの接続と静電容量	コンデンサの接続と静電容量の計算がわかる。
		12週	平行平板コンデンサの静電容量	平行平板コンデンサの静電容量が計算できる。
		13週	コンデンサに蓄えられるエネルギー	コンデンサに蓄えられるエネルギーが計算できる。
		14週	理解度確認試験	これまでの内容についての試験問題を解くことができる。
		15週	前期まとめ	これまでに学習した内容について、しっかりと理解し、説明することができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	誘電体と誘電率	誘電体と誘電率について説明できる。
		2週	電気双極子と分極	電気双極子モーメントや分極の大きさを計算できる。
		3週	分極と電束密度	誘電体中でガウスの定理が適用でき、静電容量や静電エネルギーが計算できる。

		4週	磁極の間のクーロンの法則と磁力線	磁極の間のクーロンの法則を用いて磁極間の力の計算ができ、磁力線について説明できる。
		5週	理解度確認試験	
		6週	磁気モーメントと磁性体の磁化	磁気モーメントと磁化について説明できる。
		7週	磁束密度と透磁率及び強磁性体の磁化	磁束密度と透磁率の関係及び強磁性体、ヒステリシスについて説明できる。
		8週	右ねじの法則とアンペールの法則I	右ねじの法則について説明でき、アンペールの法則を使って直線電流が作る磁界の計算ができる。
	4thQ	9週	右ねじの法則とアンペールの法則II	右ねじの法則について説明でき、アンペールの法則を使ってソレノイドが作る磁界の計算ができる。
		10週	ビオ・サバールの法則	ビオ・サバールの法則を使って磁界の計算ができる。
		11週	磁界中の電流に作用する力	フレミング左手の法則について説明でき電磁力を求めることができる。
		12週	ローレンツ力	ローレンツ力が計算できる。
		13週	電磁誘導	電磁誘導を説明でき、ファラデーの法則・レンツの法則を用いて誘導起電力の計算ができる。
		14週	自己インダクタンス、相互インダクタンス	自己インダクタンス、相互インダクタンスを求めることが出来る。
		15週	コイルに蓄えられるエネルギー	コイルに蓄えられる磁気エネルギーを計算できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	レポート課題・小テスト	理解度確認試験	定期試験				合計
総合評価割合	40	40	20	0	0	0	100
基礎的能力	20	20	10	0	0	0	50
専門的能力	20	20	10	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気回路Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0003	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高橋寛　監修「電気基礎（上）」コロナ社／西巻正朗　著「電気回路の基礎」森北出版、紙田公　著「やさしい電気の手ほどき」電気書院、福田務　著「電気の知識」オーム社		
担当教員	上田 茂太		

到達目標

1.電気電子工学の基礎となる直流回路の基本的な計算法を習得する。
2.電気電子工学の基礎となる交流回路の基本的な計算法を習得する。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	直流回路の基本的な計算を教科書を見ずにできる。	直流回路の基本的な計算を教科書を見ながらできる。	直流回路の基本的な計算法ができない。
評価項目2	交流回路の基本的な計算を教科書を見ずにできる。	交流回路の基本的な計算を教科書を見ながらできる。	交流回路の基本的な計算法ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気回路の学習は, 電気・電子工学を学ぶ上で最重要基礎科目のひとつとして位置づけられており, 今後の学習を重ねるうえで不可欠のものである。直流回路と交流回路の基礎概念を理解し，1年生で習得した数学や物理の知識を活用して電気回路計算手法について習得することを目標とする。
授業の進め方・方法	授業中に小テストを行うとともに課題レポートにて理解を深める。達成目標に関する内容の試験および小テスト・課題で達成度を評価する。定期試験70%,小テスト・課題30%で成績を評価する。合格点は60点である。学業成績の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。
注意点	1年生で学んだ数学や物理基礎に関する知識を必要とする。授業の進み方は早いので，日々の予習，復習による自学自習の習慣を身につけ，授業の内容はその日のうちに理解するよう心がけること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	直流回路の電流と電圧（1）	電荷と電流，電圧の概念を理解できる。
		2週	直流回路の電流と電圧（2）	電荷と電流，電圧の概念を理解できる。
		3週	直流回路の電流と電圧（3）	オームの法則を用いた計算ができる。
		4週	抵抗の接続（1）	抵抗の直列，並列回路計算ができる。
		5週	抵抗の接続（2）	抵抗の直並列回路計算ができる。
		6週	直流回路の計算（1）	電圧計の分圧抵抗器の計算ができる。
		7週	直流回路の計算（2）	電流計の分流器の計算ができる。
		8週	直流回路の計算（3）	ブリッジ回路の平衡条件を用いた計算ができる。
	2ndQ	9週	直流回路の計算（4）	キルヒホッフの法則を用いた回路計算ができる。
		10週	直流回路の計算（5）	キルヒホッフの法則を用いた回路計算ができる。
		11週	導体の抵抗（1）	抵抗率を理解できる。
		12週	導体の抵抗（2）	導電率を理解できる。
		13週	電流の作用（1）	電力，電力量の計算ができる。
		14週	電流の作用（2）	ジュールの法則を理解できる。
		15週	電池の原理	電池の種類と使い方，内部抵抗および熱と起電力を理解できる。
		16週	前期定期試験	
後期	3rdQ	1週	正弦波交流（1）	交流における電圧, 電流の表し方を理解できる。
		2週	正弦波交流（2）	交流における周波数，位相を理解できる。
		3週	正弦波交流（3）	交流における瞬時値，実効値等を理解できる。
		4週	正弦波交流とベクトル図（1）	交流電圧, 電流のベクトル表示方法を理解できる。
		5週	交流回路の計算（1）	交流回路におけるインピーダンス，アドミタンスの計算ができる。
		6週	交流回路の計算（2）	交流回路においてキルヒホッフの法則を用いた計算ができる。
		7週	交流回路の計算（3）	交流回路における合成インピーダンスを計算することができる。
		8週	交流回路の計算（4）	直列共振回路の計算ができる。
	4thQ	9週	交流回路の計算（5）	並列共振回路の計算ができる。
		10週	交流電力（1）	交流回路における電力の計算ができる。
		11週	交流電力（1）	交流回路における電力の計算ががができる。
		12週	交流回路の複素数表示（1）	正弦波交流の複素表示方法を用いた計算ができる。
		13週	交流回路の複素数表示（2）	正弦波交流の複素表示方法を用いた計算ができる。
		14週	交流回路の複素数表示（3）	正弦波交流の複素表示方法を用いた計算ができる。
		15週	交流回路の複素数表示（4）	正弦波交流の複素表示方法を用いた計算ができる。
		16週	後期定期試験	

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

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	情報処理演習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0004	科目区分	専門 / 必修
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	辻 真吾「Pythonスタートブック」技術評論社		
担当教員	工藤 彰洋		

到達目標

1）Pythonの文法を理解し，正常に動作するプログラムを作ることができる.
2）Pythonのデータ型を理解し，種々のデータ型を用いたプログラムを作成できる。
3）Pythonの制御文を用いて，簡単な繰り返し処理や選択肢をもつ問題を解くことができる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
Pythonの文法について	Pythonの文法について明確に説明できる。	Pythonの文法について説明できる。	Pythonの文法について説明できない。
Pythonのデータ型について	Pythonのデータ型について明確に説明できる。	Pythonのデータ型について説明できる。	Pythonのデータ型について説明できない。
Pythonの制御文について	Pythonの制御文について明確に説明できる。	Pythonの制御文について説明できる。	Pythonの制御文について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義は、プログラミング言語を習得することを目的としている。高級言語のPythonを用いて、前半はデータ型を中心に、後半は文法を中心に学習する。
授業の進め方・方法	1年次に修得したコンピュータ・リテラシーをもとに，コンピュータを用いて具体的な問題解決能力を養成することを目標として，高級言語Pythonの修得を目的とする．情報処理センター設置の端末を使用した実習形式で授業を進める．演習の成績で60%，授業中の演習への取り組み方で10%，課題で30%の割合で評価する。合格点は60点以上である。
注意点	授業で用いるスライドをPDFファイルとして配布する。適宜行われる演習に備えて，自学自習による復習は欠かさず行うこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	第１章. プログラムを作ろう（プログラミング言語Python、コンピュータに指示を出す）	種々のプログラミング言語におけるPythonの位置付けについて理解できる。高級言語としてのPythonの特徴を理解できる。
		2週	第１章. プログラムを作ろう（インタラクティブシェルではじめるPython、はじめてプログラムを書く）	インタラクティブシェルの起動と終了ができる。テキストエディタにプログラムを保存し，端末から命令を実行できる。
		3週	第２章. プログラムの材料と道具（材料の種類とデータ型）	データと型の概念を理解できる。
		4週	第２章. プログラムの材料と道具（道具としての関数、メソッド）	関数の概念を理解できる。
		5週	第３章. データと型のすべて（材料と道具をまとめて考える、モノの上下関係を考える、データの型とその中身）	データには型があることを理解できる。データを格納する変数を理解することができる。
		6週	第３章. データと型のすべて（datetime モジュール、データ型とオブジェクト、人生を計算してみる）	モジュールの概念について理解する。datetimeモジュールを用いて日数を計算するプログラムを作成できる。
		7週	第４章. データの入れ物（リスト型、辞書型）	リスト型の概念を理解できる。辞書型の概念を理解できる。
		8週	第４章. データの入れ物（その他の入れ物、単語並べ替えプログラム）	タプル，セットの概念を理解できる。簡単な単語並べ替えプログラムを作成できる。
	4thQ	9週	第５章. 条件分岐と繰り返し（for文、if文）	for文のしくみを理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。if文のしくみを理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
		10週	第５章. 条件分岐と繰り返し（if文の続き、while文）	while文のしくみを理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
		11週	第５章. 条件分岐と繰り返し（エラー、体型判定プログラム）	エラーの意味とエラーメッセージの構造を読み解くことができる。エラー処理の作成方法を理解し，簡単なエラー処理を作成できる。BMIを計算するプログラムを作成できる。
		12週	第６章. ファイルの読み書き（簡単なファイルの読み書き、簡単なファイルの読み書き、複数行を書き込み・読み込みする）	１行分の文字データのファイルへの書き込みと読み込み方法が理解できる。複数行の文字データのファイルへの書き込みと読み込み方法が理解できる。
		13週	第６章. ファイルの読み書き（for文を使ったファイルの処理）	for文を使って複数行の文字データのファイルを読み込む方法が理解できる。ファイルから文字列データを読み込む際に、カンマ区切りをタブ区切りへ変換する方法が理解できる。
		14週	第７章.Pythonで画を描く（turtleモジュールの基本）	亀を所望の位置へ移動させる方法が理解できる。
		15週	第７章.Pythonで画を描く（turtleモジュールを使いこなしてみよう）	繰り返し処理を用いて複雑な図形を描く方法が理解できる。
		16週		

評価割合

	演習	授業への取り組み方	課題	合計

総合評価割合	60	10	30	100
基礎的能力	0	10	0	10
専門的能力	60	0	30	90

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気電子創造実験

科目基礎情報

科目番号	0005	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	3
教科書/教材	苫小牧高専 電気電子系編「電気電子創造実験 第２学年」		
担当教員	工藤 彰洋,佐沢 政樹,堀 勝博		

到達目標

１）実験の心構え(実験の意義，実験の進め方，報告書の書き方等)を理解できる。
２）電圧計，電流計，テスター，オシロスコープを用いた電圧，電流の測定方法を習得し，
各種データを処理でき，有用な結果を得ることができる。
３）実験結果を電気・電子工学の基本的な諸法則により説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	実験の心構えが十分に理解できる。	実験の心構えが理解できる。	実験の心構えが理解できない。
評価項目2	測定器により計測したデータを十分に処理できる。	測定器により計測したデータを処理できる。	測定器により計測したデータを処理できない。
評価項目3	実験結果から電気的な法則を十分に説明できる。	実験結果から電気的な法則を説明できる。	実験結果から電気的な法則を十分に説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気電子創造実験は, 電気電子工学の基本的な法則や現象に関する初歩的な実験を行い, 実験の心構えから計測器の扱い方，データの処理，レポートの書き方を学習する。また, 各種製作実験を行うことで, 講義で学んだ理論や原理の理解度を深め, 応用能力を養うことを目的とする。
授業の進め方・方法	実験は二人一組で行う。その後，データの処理を行いレポートを作成する。 実験結果をまとめるために，ノート，筆記用具，関数電卓，工具セット，テスター，グラフ用紙，定規等が必要となる。各実験において用意する具体的なものについては，教員の指示に従うこと。また，評価は各テーマで実験の態度20%（個人の実験態度，チームワーク），報告書80%（体裁，結果の分析，考察，提出期限の厳守）で行い，全テーマの評価点から総合的に判断したものを本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。
注意点	実験レポート作成にあたっては,実験書, 関連科目の教科書,図書館の蔵書等を利用し, 実験テーマに関連する項目について十分に調査すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実験の心構え	実験の心構え(実験の意義，実験の進め方，報告書の書き方等)について理解できる。
		2週	数字の取り扱い方	有効数字や誤差，単位などの数字の取り扱いについて理解できる。
		3週	テスターの製作１	テスターキットの製作ができる。
		4週	テスターの製作２	テスターキットの製作ができる。
		5週	テスターの使い方	テスターキットの製作およびテスターを用いた測定を実践できる。
		6週	レポート作成	実験結果をまとめ，レポートを作成し，考察することができる。
		7週	レポート指導	実験結果をまとめ，レポートを作成し，考察することができる。
		8週	オームの法則１	電圧，電流，抵抗の関係を理解し測定を実践できる。
	2ndQ	9週	オームの法則２	電圧，電流，抵抗の関係を理解し測定を実践できる。
		10週	レポート作成	実験結果をまとめ，レポートを作成し，考察することができる。
		11週	レポート指導	実験結果をまとめ，レポートを作成し，考察することができる。
		12週	電位の考え方１	電圧の関係から電流の流れる向きを測定できる
		13週	電位の考え方２	電圧の関係から電流の流れる向きを測定できる。
		14週	レポート作成	実験結果をまとめ，レポートを作成し，考察することができる。
		15週	レポート指導	実験結果をまとめ，レポートを作成し，考察することができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	オシロスコープ・発振器の基本操作１	オシロスコープ・発振器を操作することができ
		2週	オシロスコープ・発振器の基本操作２	オシロスコープ・発振器を操作することができる。
		3週	抵抗・コンデンサ・コイルの働き１	抵抗・コンデンサ・コイルの働きを説明することができる。
		4週	抵抗・コンデンサ・コイルの働き２	抵抗・コンデンサ・コイルの働きを説明することができる。
		5週	ダイオード	ダイオードについて説明することができる。
		6週	発振器の内部抵抗	発振器の内部抵抗について説明することができる。
		7週	レポート指導	実験結果をまとめ，レポートを作成し，考察することができる。

		8週	電圧計・電流計の内部抵抗１	測定器の内部抵抗を考慮した測定法を実践できる。
	4thQ	9週	電圧計・電流計の内部抵抗２	測定器の内部抵抗を考慮した測定法を実践できる。
		10週	分圧・分流について１	倍率器，分流器の概念が説明できる。
		11週	分圧・分流について２	倍率器，分流器の概念が説明できる。
		12週	最大電力の条件１	最大電力の条件を説明でき，電力を測定できる。
		13週	最大電力の条件２	最大電力の条件を説明でき，電力を測定できる。
		14週	論理回路　AND，OR，NOT回路の動作	AND，OR，NOT回路の動作について説明できる。
		15週	レポート指導	実験結果をまとめ，レポートを作成し，考察することができる。
		16週		

評価割合

	レポート	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	80	0	0	20	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	20	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	創造工学Ⅲ

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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	なし／自作プリント		
担当教員	奈須野 裕		

到達目標

【工学基礎教育】自身の専門分野に限らず幅広い工学知識・視野を身につけると共に，自身の専門分野とそれらの知識との関連性について理解を深める.
【キャリア教育】自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考え，その実現に向けた自己分析できる.
【情報セキュリティ教育】社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できる.
【技術者倫理教育】技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解する.
【課題発見型学習】与えられたテーマに対して，専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら，チームとして課題発見および適切なレベル・範囲での課題解決案の創生ができる.
【汎用的技能教育】修得した知識・技術を活かして主体的に情報収集・分析し，他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
工学基礎教育	自分と異なる専門分野の知識を身につけ，自身の専門分野との関連性についても理解できる.	自分と異なる専門分野の知識を身にけることができる.	自分と異なる専門分野の知識を身につけられない.
キャリア教育	自身の将来のライフプランや職業観・勤労観を意識し，進路実現のための自己分析ができる。	自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考えることができる.	自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考えることができない.
情報セキュリティー教育	社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できる.	社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できる.	社会や各専門分野において存在するセキュリティリスクを理解できない.
技術者倫理教育	技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解できる.	技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解できる.	技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解できない.
課題発見型学習	専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら，チームとして課題発見および適切なレベル・範囲での課題解決案が創生できる.	専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら，チームとして課題発見および課題解決案の創生ができる.	専門分野の異なるメンバーと異論を重ねながら，チームとして課題発見および課題解決案の創生ができない.
汎用的技能教育	修得した知識・技術を活かして主体的に情報収集・分析し，他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができる.	修得した知識・技術を活かして情報収集・分析し，他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができる.	修得した知識・技術を活かして情報収集・分析し，他分野の人と協力して議論・課題に取り組むことができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自身の専門分野とは異なる他専門分野に関する演習や実験を通して，幅広い工学的基礎知識・技術・視野を身に付ける. また，幅広い観点において工学的問題を捉える感覚や，専門分野の異なる人との協働能力を養うことを目的に，各専門系の枠組みを超えた班編成においてグループワークを行う. 上記に加えて，現代社会に必要な情報リテラシー，技術者に必要な倫理観，自身のキャリア形成に必要な能力や態度を身に付けることを目的とする.
授業の進め方・方法	通常，実験や演習等を毎週行う。 授業は基本的にグループ単位での演習や実験を行う.
注意点	・学習にあたっては，自己のキャリアについて常に意識し，将来の進路選択を行う際の参考にすること. ・ICT活用能力を高めるため，Blackboardに解答する簡単な小テストやアンケートを課すことがある. ・授業時間以外も活用して，グループで調査研究や製作活動に取り組むことが必要となる項目もある. ・グループ学習では，自分の役割を見つけ，グループ活動に積極的に参加すること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス キャリア教育（キャリア・アンカー）	学習内容を把握する 自分の将来について考えられるように、キャリア・アンカーについて理解し、現時点でのキャリア・デザインを描けるようにする
		2週	他系専門演習Ⅰ（1）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		3週	他系専門演習Ⅰ（2）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		4週	他系専門演習Ⅰ（3）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		5週	他系専門演習Ⅰ（4）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる.
		6週	他系専門演習Ⅱ（1）	他専門内容についての知識を身につけることができる.
		7週	他系専門演習Ⅱ（2）	他専門内容についての知識を身につけることができる.
		8週	他系専門演習Ⅱ（3）	他専門内容についての知識を身につけることができる.
	2ndQ	9週	他系専門演習Ⅱ（4）	他専門内容についての知識を身につけることができる.
		10週	共通ICT教育（1）	工学におけるデータサイエンスの重要性について理解できる.

		11週	共通ICT教育（２）	基礎的なデータ解析手法について理解できる.
		12週	共通ICT教育（３）	基礎的なデータ解析手法について理解できる. 基礎的なデータ解析手法を用いて，自ら得た情報を分析することができる.
		13週	共通ICT教育（４）	基礎的なデータ解析手法を用いて，自ら得た情報を解析することができる.
		14週	共通ICT教育（５）	基礎的なデータ解析手法を用いて，自ら得た情報を解析することができる. 適切なツールを用いて，解析内容を報告書としてまとめることができる.
		15週	情報セキュリティ教育	社会や各専門分野において存在する情報セキュリティリスクを理解できる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス PBL学習（１）：課題テーマに対する講義	後期の学習内容について把握できる 与えられた課題内容について正しく理解できる.
		2週	PBL学習（２）：課題テーマに関する調査	適切なツールを用いて主体的に情報収集・分析を行うことができる.
		3週	PBL学習（３）：課題テーマに関する調査	適切なツールを用いて主体的に情報収集・分析を行うことができる.
		4週	技術者倫理教育	技術者・企業が社会に対して負っている責任を理解する.
		5週	PBL学習（４）：課題テーマに関するグループディスカッション	修得した知識・技術を活かして主体的に議論を行うことができる。 課題発見・課題解決に，専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら，チームとしての課題解決案を創生できる.
		6週	PBL学習（５）：課題テーマに関するグループディスカッション	修得した知識・技術を活かして主体的に議論を行うことができる。 課題発見・課題解決に，専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら，チームとしての課題解決案を創生できる.
		7週	PBL学習（６）：課題テーマに関するグループディスカッション	修得した知識・技術を活かして主体的に議論を行うことができる。 課題発見・課題解決に，専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら，チームとしての課題解決案を創生できる.
		8週	PBL学習（７）：課題テーマに関するグループディスカッション	修得した知識・技術を活かして主体的に議論を行うことができる。 課題発見・課題解決に，専門分野の異なるメンバーと議論を重ねながら，チームとしての課題解決案を創生できる.
	4thQ	9週	キャリア教育（ジョブトークⅡ）	自らの職業観・勤労観を意識した上で自身の将来像について考え，その実現に向けた自己分析ができる. 企業活動を様々な観点から捉えることができる.
		10週	PBL学習（９）：発表準備	適切なレベル・範囲において解決案を創生できる. 言葉・図表などを用いて，主観や常識ではなくデータや情報に基づいた論理的な説明ができる資料を作成できる.
		11週	PBL学習（１０）：発表準備	言葉・図表などを用いて，主観や常識ではなくデータや情報に基づいた論理的な説明ができる資料を作成できる.
		12週	PBL学習（１１）：発表準備	言葉・図表などを用いて，主観や常識ではなくデータや情報に基づいた論理的な説明ができる資料を作成できる.
		13週	PBL学習（１２）：課題解決案に関する発表会	聞き手に分かりやすい，論理的な説明をすることができる. 立場・考え方の異なる教職員と意見交換ができる.
		14週	PBL学習（１３）：課題解決案の総括・再提案	他者からの意見を踏まえ，自分たちの考えを見直すことができる.
		15週	ポートフォリオ	自らを省みて，今後の自分の取り組みなどについて考えることができる.
		16週		

評価割合

	課題	発表	取組み	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	20	10	5	35
専門的能力	20	0	5	25
分野横断的能力	20	10	10	40

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気機器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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	教科書：藤田宏著「電気機器」森北出版／参考図書：飯高成男・沢間照一　共著「絵とき　電気機器」オーム社，多田隅進　著「電気機器学基礎論」電気学会，A.E.Fitzgerald,et al.,"Electric Machinery 6th Edition",McGraw-Hill Book Com.		
担当教員	佐沢 政樹		

到達目標

1）直流発電機の等価回路及び諸特性を説明することができる。
2）直流電動機の等価回路及び諸特性を説明することができる。
3）変圧器の等価回路及び諸特性を説明することができる。
4）誘導電動機の原理について説明することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	直流発電機の等価回路及び諸特性を教科書を見ずに説明することができる。	直流発電機の等価回路及び諸特性を教科書を見ながら説明することができる。	直流発電機の等価回路及び諸特性を説明することができない。
評価項目2	直流電動機の等価回路及び諸特性を教科書を見ずに説明することができる。	直流電動機の等価回路及び諸特性を教科書を見ながら説明することができる。	直流電動機の等価回路及び諸特性を説明することができない。
評価項目3	変圧器の等価回路及び諸特性を教科書を見ずに説明することができる。	変圧器の等価回路及び諸特性を教科書を見ながら説明することができる。	変圧器の等価回路及び諸特性を説明することができない。
評価項目4	誘導電動機の原理について教科書を見ずに説明することができる。	誘導電動機の原理について教科書をみながら説明することができる。	誘導電動機の原理について説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気機器は，電磁エネルギーと機械エネルギーの相互変換機器と電圧，波形，周波数などを変換する機器・変換回路の総称であり，基幹産業の重要な要素である。
授業の進め方・方法	本科目では，電磁エネルギー変換の基礎から始め，直流発電機，直流電動機，変圧器の動作原理と諸特性を学ぶ。なお，誘導電動機については基本原理までとし，残りの誘導電動機の特性と同期機は，第4学年で学ぶ。達成目標に関する内容の試験および演習・課題レポートで総合的に達成度を評価する。割合は，定期試験50%，小テスト30%，演習課題20%とし，合格点は60点以上である。再試験は学期末試験と達成度試験の成績を評価する。
注意点	授業には関数電卓を用意すること。物理（力学），電気回路Ⅰ，電気磁気学Ⅰを基礎知識として必要とする。自学自習時間等を活用し，復習に努めること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	1．直流発電機 直流機の原理	直流機の原理を説明できる。
		2週	1．直流発電機 直流機の構造	直流機の構造を説明できる。
		3週	1．直流発電機 直流機の起電力	直流機の起電力を計算できる。
		4週	1．直流発電機 直流機のトルク	直流機のトルクを計算できる。
		5週	1．直流発電機 電機子反作用	電機子反作用を説明できる。
		6週	1．直流発電機 直流機の励磁方式（1）	他励方式について説明できる。
		7週	1．直流発電機 直流機の励磁方式（2）	分巻き方式について説明できる。
		8週	1．直流発電機 直流機の励磁方式（3）	直巻方式について説明できる。
	2ndQ	9週	2．直流電動機 直流電動機の基本式	直流電動機の基本式を説明できる。
		10週	2．直流電動機 直流電動機の特性	直流電動機の特性を説明できる。
		11週	2．直流電動機 直流電動機の等価回路	直流電動機の等価回路から諸特性を計算できる。
		12週	2．直流電動機 直流電動機の始動制御	始動制御方法について説明できる。
		13週	2．直流電動機 直流電動機の速度制御	速度制御方法について説明できる。
		14週	2．直流電動機 直流電動機の制動方法（1）	制動方法について説明できる。
		15週	2．直流電動機 直流電動機の制動方法（2）	制動方法について説明できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	3．変圧器 変圧器の原理	変圧器の原理について説明できる。

		2週	３．変圧器 変圧器の等価回路	等価回路から諸特性を計算できる。
		3週	３．変圧器 変圧器の特性算定法	特性算定法から特性を計算できる。
		4週	３．変圧器 変圧器の特性	変圧器の特性について説明できる。
		5週	３．変圧器 変圧器の極性	変圧器の極性について説明できる。
		6週	３．変圧器 変圧器の結線法	変圧器の結線法について説明できる。
		7週	３．変圧器 変圧器の構造	変圧器の構造について説明できる。
		8週	３．変圧器 変圧器の三相結線 ・静止器 インバーターの原理	三相変圧器について説明できる。 インバーターの原理について説明できる。
	4thQ	9週	４．誘導電動機 回転磁界	回転磁界について説明できる。
		10週	４．誘導電動機 同期速度	同期速度の計算ができる。
		11週	４．誘導電動機 誘導機の原理	誘導機の原理について説明できる。
		12週	４．誘導電動機 誘導機の特性（１）	誘導機の特性について説明できる。
		13週	４．誘導電動機 誘導機の特性（２）	誘導機の特性について説明できる。
		14週	４．誘導電動機 固定子の構造	固定子の構造を説明できる。
		15週	４．誘導電動機 回転子の構造	回転子の構造を説明できる。
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	50	30	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	30	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気電子工学実験Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0020	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:3 後期:3
教科書/教材	【教科書】苫小牧高専創造工学科電気電子系編「電気電子工学実験Ⅰ　説明書」／【教材】堀重雄　著「電気実験・電子編（改訂版）」電気学会，電気学会通信教育会著「電気実験・機器電力編（修正増補版）」 電気学会，木下是雄　著「理科系の作文技術」中公新書，Robert Barrass: Scientists Must Write(A Guide to Better Writing for Scientists, Engineers and Students), Falmer Pr		
担当教員	赤塚 元軌,上田 茂太,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博		

到達目標

1)これまでに学んできた数学，自然科学および工学の基礎知識について実験を通して深めるとともに，データの処理，解析方法，報告書の書き方などを身につける。
2)班のメンバーと協力し，円滑かつ効率的な実験を行うことができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	1)これまでに学んできた数学，自然科学および工学の基礎知識について実験を通して深めるとともに，データの処理，解析方法，報告書の書き方などを身につける。 2)班のメンバーと協力し，円滑かつ効率的な実験を行うことができる。	座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解している。	座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解していない。
評価項目2	データ処理、解析方法、報告書の書き方が十分に身についている。	データ処理、解析方法、報告書の書き方が身についている。	データ処理、解析方法、報告書の書き方が身についていない。
評価項目3	班員と綿密に協力して、円滑かつ効率的に実験を行うことができる。	班員と協力して、円滑かつ効率的に実験を行うことができる。	班員と協力できず、円滑かつ効率的に実験を行うことができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気・電子工学の基礎的な実験を行い，実際の電気現象を体験することで，講義で得た知識をより深くすることを目的とする。また，電気磁気現象や回路素子などの測定を通して，測定の基礎および様々な物理量の測定方法を学ぶ。
授業の進め方・方法	クラスを９班に分けて原則１テーマ１班で行う。２または３テーマ毎に実験指導日を設け，当該テーマの実験指導および評価を行う。また，評価は各テーマで実験の態度10%（個人の実験態度，チームワーク），実験の理解度・達成度20%（予習・事前の準備，製作物の完成度。ただし，評価方法は実験テーマ毎に異なるので，詳細については担当教員の説明を受けること），報告書70%（体裁，結果の分析，考察，提出期限の厳守）で行い，全テーマの評価点から総合的に判断したものを本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。
注意点	関数電卓，テスター，工具，グラフ用紙，定規の他，担当教員の指示による用具を用意する。 実験の円滑な実施のための事前学習，および実験後の報告書作成と作成に関する調査等をしっかりと行うこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	説明日	各テーマの概要を理解する。
		2週	直流電動機の始動試験および負荷特性試験	電動機の始動方法を習得し，負荷特性を理解する。
		3週	直流電動機の速度制御	電動機の速度制御方法を理解する。
		4週	電位分布の測定	水槽中に置いた模型電極の電位分布を測定することにより電界および電位に対する理解を深める。
		5週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		6週	電流の作る磁界の測定	電流によって発生する磁界の分布を測定し磁界と電流の関係について理解する。
		7週	演習1	電子回路の製作実験やデータ処理演習などを通して，ものづくりに必要な技能を習得する。
		8週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
	2ndQ	9週	TTLゲート回路	基本的なゲートICを用いた組合せ回路の実験を通して，計算機工学で得た知識を深める。
		10週	基礎交流回路のベクトル軌跡	RLおよびRC直列回路に交流電源を加えた場合の電圧と電流の関係（大きさ，位相差）を測定し，ベクトル軌跡の理解を深める。
		11週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		12週	波形変換回路	ダイオードを利用したリミッタ回路，クリッパ回路の特性を理解する。
		13週	演習２	電子回路の製作実験やデータ処理演習などを通して，ものづくりに必要な技能を習得する。
		14週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		15週	学期末実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。また、学期内の報告書提出を完了させる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	説明日	各テーマの概要を理解する。

		2週	直流発電機の試験	他励および自励発電機の発電特性を理解し，電機子反作用についての理解を深める。
		3週	単相電力計による三相電力の測定	三相電力の測定方法を理解するとともに，単相電力計の取扱い方法を習得する。
		4週	変圧器	各種試験による変圧器の回路定数測定方法を理解し，効率および電圧変動率についての理解を深める。 ３台の単相変圧器を用いた三相変圧の方法を習得する。
		5週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		6週	共振回路	RLC直列およびRLC並列回路の共振現象を理解する。
		7週	演習1	電子回路の製作実験やデータ処理演習などを通して，ものづくりに必要な技能を習得する。
		8週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める
	4thQ	9週	整流回路	整流回路の構成方法を学び，その特性を理解する。
		10週	ホール効果	P型シリコン，N型シリコンのホール電圧を測定しキャリア密度と移動度についての理解を深める。
		11週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		12週	磁化特性の測定	環状鉄心試料の正規磁化曲線およびヒステリシス曲線を磁束計で測定し，磁性材料の特性について理解を深める。
		13週	演習２	電子回路の製作実験やデータ処理演習などを通して，ものづくりに必要な技能を習得する。
		14週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		15週	学期末実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。また、学期内の報告書提出を完了させる。
		16週		

評価割合

	実験態度	実験の理解度・達成度	報告書	合計
総合評価割合	10	20	70	100
評価項目1	0	20	0	20
評価項目2	0	0	70	70
評価項目3	10	0	0	10

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	情報処理演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0021	科目区分	専門 / 必修
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:1 後期:1
教科書/教材	「教科書」1. クジラ飛行机　著　「実践力を身につけるPythonの教科書」マイナビ, 2. 辻 真吾著「Pythonスタートブック」技術評論社 /「参考書」斎藤康毅, 長尾高弘訳「入門Python3」オライリージャパンーム社		
担当教員	佐々木 幸司		

到達目標

(1)Pythonの文法を理解し，正常に動作するプログラムを作ることができる.
(2)Pythonのファイル操作を理解し，ファイル操作を実行するプログラムを作成できる.
(3)Pythonの描画処理を理解し，簡単な図を描くプログラムを作成できる.
(4)Pythonの関数を理解し，目的に応じた処理を実行する関数プログラムを作成できる.
(5)Pythonのクラスを理解し，目的に応じたクラスを作成できる.
(6)目的に応じた処理を実行するためのアルゴリズムを理解し、構築できる.
(7)Pythonを利用してアプリ等のGUIプログラムを作成できる.
(8)Pythonプログラムに必要なモジュール等を構築できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
Pythonの文法について	Pythonの文法を深く理解し，正常に動作するプログラムを複数作ることができる.	Pythonの文法を理解し，正常に動作するプログラムを作ることができる.	Pythonの文法を理解できず，正常に動作するプログラムを作ることができない.
Pythonのファイル操作について	Pythonのファイル操作を深く理解し，ファイル操作を実行するプログラムを作成できる.	Pythonのファイル操作を理解し，ファイル操作を実行するプログラムを作成できる.	Pythonのファイル操作を理解できず，ファイル操作を実行するプログラムを作成できない.
Pythonの描画処理について	Pythonの描画処理を深く理解し，複雑な図を描くプログラムを作成できる.	Pythonの描画処理を理解し，簡単な図を描くプログラムを作成できる.	Pythonの描画処理を理解できず，簡単な図を描くプログラムを作成できない.
Pythonの関数について	Pythonの関数を深く理解し，目的に応じた処理を実行する複雑な関数プログラムを作成できる.	Pythonの関数を理解し，目的に応じた処理を実行する関数プログラムを作成できる.	Pythonの関数を理解できず，目的に応じた処理を実行する関数プログラムを作成できない.
Pythonのクラスについて	Pythonのクラスを深く理解し，目的に応じたクラスを作成できる.	Pythonのクラスを理解し，目的に応じたクラスを作成できる.	Pythonのクラスを理解できず，目的に応じたクラスを作成できない.
アルゴリズムについて	目的に応じた複雑な処理を実行するためのアルゴリズムを理解し、構築できる.	目的に応じた処理を実行するためのアルゴリズムを理解し、構築できる.	目的に応じた処理を実行するためのアルゴリズムを理解できず、構築できない.
PythonのGUIプログラムについて	Pythonを利用してアプリ等の複雑なGUIプログラムを作成できる.	Pythonを利用してアプリ等のGUIプログラムを作成できる.	Pythonを利用してアプリ等のGUIプログラムを作成できない.
Pythonのモジュールについて	Pythonプログラムに必要な複雑なモジュール等を構築できる.	Pythonプログラムに必要なモジュール等を構築できる.	Pythonプログラムに必要なモジュール等を構築できない.

学科の到達目標項目との関係

学科目標 D（工学基礎） 数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける
学校目標 D（工学基礎） 数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける
本科の点検項目 D－iii 情報技術を利用できる
本科の点検項目 E－ii 工学知識，技術の習得を通して，継続的に学習することができる
学科目標 F（専門の実践技術） ものづくりに関係する工学分野のうち，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける
学校目標 F（専門の実践技術） ものづくりに関係する工学分野のうち，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける
本科の点検項目 F－i ものづくりや環境に関係する工学分野のうち，専門とする分野の知識を持ち，基本的な問題を解くことができる

教育方法等

概要	本授業は、プログラミング言語を習得することを目的としている。高級言語のPythonを用いて、前半はデータ型を中心に、後半は文法を中心に学習する。
授業の進め方・方法	2年次の情報処理演習Ⅰの続きである。前期は2年次の教科書を用いて、Pythonの基本的な文法を習得し、これに基づき様々な応用プログラムを作成することを目的とする．後半ではより高度な知識を習得し実践的なプログラムを作成して問題解決能力を養成することを目標とする．情報処理センター設置の端末を使用した実習形式で授業を進める．演習の成績を５０%，課題を５０%の割合で評価する。合格点は６０点以上である。 なお、提出期限を過ぎた場合は6割で評価するので、期限を厳守すること。 60点未満の学生に対しては再評価用の課題と演習を別途課す。この再評価用の課題50%と演習50%で成績評価を行う。
注意点	授業で用いるスライドをPDFファイルとして配布する．適宜行われる演習に積極的に取り組むこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	復習	基本的なデータ型を用いたプログラム作成できる。条件分岐や繰り返しを用いたプログラム作成できる。
		2週	ファイル操作	ファイル操作のしくみを理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
		3週	グラフ描画	グラフ描画のしくみを理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
		4週	関数(1)	関数の役割を理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
		5週	関数(2)	関数の役割を理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
		6週	関数(3)	関数の役割を理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
		7週	関数(4)	関数の役割を理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。

		8週	クラス(1)	クラスの概念を理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
	2ndQ	9週	クラス(2)	クラスの概念を理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
		10週	クラス(3)	クラスの概念を理解し，それらを用いた簡単なプログラムを作成できる。
		11週	アルゴリズム(1)	並べ替えや計算処理等の基本的なアルゴリズムを理解でき、プログラムで表現できる。
		12週	アルゴリズム(2)	並べ替えや計算処理等の基本的なアルゴリズムを理解でき、プログラムで表現できる。
		13週	応用プログラム(1)	Pythonの文法を用いて、応用的なプログラムを作成できる。
		14週	応用プログラム(2)	Pythonの文法を用いて、応用的なプログラムを作成できる。
		15週	応用プログラム(3)	Pythonの文法を用いて、応用的なプログラムを作成できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	演習	課題	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	50	50	100

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気回路Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0022	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	山口　静夫著「電気回路基礎入門」コロナ社，山口　静夫著「電気回路応用入門」コロナ社		
担当教員	赤塚 元軌		

到達目標

1. フェーザ表示に基づく交流回路の計算法を習得する。
2. キルヒホッフの法則，テブナンの定理，重ね合わせの定理などに基づく交流回路網の計算法を習得する。
3. 交流回路の周波数特性，共振回路の計算法を習得する。
4. 三相交流回路の計算法を習得する。
5. 二端子対回路の計算法を習得する。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	フェーザ表示に基づく交流回路の計算が充分にできる。	フェーザ表示に基づく交流回路の計算ができる。	フェーザ表示に基づく交流回路の計算ができない。
評価項目2	キルヒホッフの法則，テブナンの定理，重ね合わせの定理などに基づく交流回路網の計算が充分にできる。	キルヒホッフの法則，テブナンの定理，重ね合わせの定理などに基づく交流回路網の計算ができる。	キルヒホッフの法則，テブナンの定理，重ね合わせの定理などに基づく交流回路網の計算ができない。
評価項目3	交流回路の周波数特性および共振回路の計算が充分にできる。	交流回路の周波数特性および共振回路の計算ができる。	交流回路の周波数特性および共振回路の計算ができない。
評価項目4	三相交流回路の計算が充分にできる。	三相交流回路の計算ができる。	三相交流回路の計算ができない。
評価項目5	二端子対回路の計算が充分にできる。	二端子対回路の計算ができる。	二端子対回路の計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気回路の学習は，電気・電子工学を学ぶ上で最重要基礎科目のひとつとして位置づけられており，今後の学習を重ねるうえで不可欠のものである。2年生で習得した交流回路の基礎概念をベースに，数学や物理の知識を活用してやや応用的な回路計算手法について習得することを目標とする。
授業の進め方・方法	授業の進度に合わせて適宜演習を取り入れ，具体的な計算能力を身に付ける。学習目標に関する小テスト、達成度確認と定期試験，課題によって総合的に達成度を評価する。前期評価はBlackboardでの小テスト80%，課題20%とし，合格点は60点以上とする。また、年間の評価の割合は，前期のBlackboardの小テストが40%、前期課題10%、後期定期試験20%，後期達成度確認20%，課題10%とし、合格点は60点以上とする。なお、評価が60点未満の場合には再試験を実施することがあり、再試験の点数のほうが高い場合、小テスト、定期試験および達成度確認試験の成績を置き換える。
注意点	教科書，定規，関数電卓を用意すること。第２学年の電気回路Ｉの知識を前提とする。そのため，これらの教科書の例題を含め自学習により解答し，課題レポートに備えること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	交流回路のフェーザ表示法①	電圧，電流，インピーダンスのフェーザ表示法を理解する。
		2週	交流回路のフェーザ表示法②	素子が直列接続，並列接続された交流回路のフェーザ表示法を理解する。
		3週	交流回路のフェーザ表示法③	素子が直並列接続された交流回路のフェーザ表示法を理解する。
		4週	キルヒホッフの法則①	節点電流法と網目電流法に基づく回路方程式の組み立てを理解する。
		5週	キルヒホッフの法則②	複素数表示された交流回路網についてキルヒホッフの法則に基づく計算ができる。
		6週	問題演習	1週目～5週目の内容について理解を深める。
		7週	電圧源と電流源	テブナンの定理やノートンの定理，重ね合わせの定理を理解するうえで必須な電圧源と電流源の取り扱いを理解する。
		8週	テブナンの定理	交流回路網に対するテブナンの等価回路の作成法およびそれに基づく計算法を理解する。
	2ndQ	9週	重ね合わせの定理	交流回路網に対する重ね合わせの定理を適用した計算ができる。
		10週	問題演習	7週目～9週目の内容について理解を深める。
		11週	交流電力①	有効電力，無効電力，皮相電力の計算法を理解する。
		12週	交流電力②	有効電力，無効電力，皮相電力の計算法を理解する。
		13週	交流回路の条件による解法①	様々な条件が付与された場合の具体的な回路計算ができる。
		14週	交流回路の条件による解法②	様々な条件が付与された場合の具体的な回路計算ができる。
		15週	問題演習	11週目～14週目の内容について理解を深める。
		16週	前期定期試験	
後期	3rdQ	1週	交流回路の周波数特性①	フィルタや共振回路の基礎となる交流回路の周波数特性を理解する。

		2週	交流回路の周波数特性②	RL直列回路とRC直列回路の周波数特性，フェーザ軌跡を理解する。
		3週	共振回路①	直列共振回路について，共振周波数の計算法や回路のQを理解する。
		4週	共振回路②	並列共振回路について，共振周波数の計算法や回路のQを理解する。
		5週	相互インダクタンス回路と理想変成器	相互インダクタンス回路の計算法を理解し、理想変成器についても理解する。
		6週	問題演習	1週目～5週目の内容について理解を深める。
		7週	三相交流回路①	三相交流回路の位相関係や利便性を理解する。
		8週	三相交流回路②	Δ結線，Y結線のそれぞれについて線間電圧と相電圧の関係などを理解する。
	4thQ	9週	三相交流回路②	Δ-Y変換について理解する。
		10週	三相交流回路④	三相交流での電力の計算方法を理解する。
		11週	問題演習	7週目～10週目の内容について理解を深める。
		12週	二端子対回路①	二端子対回路のZマトリクスなどを使った表示法を理解する。
		13週	二端子対回路②	二端子対回路を相互接続した場合のZマトリクスなどの表示法を理解する。
		14週	二端子対回路③	二端子対回路の入出力インピーダンスについて理解する。
		15週	問題演習	12週目～14週目の内容について理解を深める。
		16週	後期定期試験	

評価割合

	前期Bbの小テスト	後期達成度確認	後期定期試験	前期課題	後期課題	合計
総合評価割合	40	20	20	10	10	100
基礎的能力	40	20	20	10	10	100

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気磁気学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	履修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	「教科書」松本聡　著　「工学の基礎　電気磁気学」裳華房 / 「参考書」村崎憲雄, 飽本一裕訳「マグロウヒル大学演習 電気磁気学」オーム社		
担当教員	佐々木 幸司		

到達目標

(1) クーロンの法則を理解でき、これを利用してクーロン力の計算ができる。
(2) 電荷が作る電界を計算できる。またガウスの法則を利用して電界を求められる。また電界と電位の関係を理解し、電位を求められる。
(3) 静電誘導について理解でき、静電容量の計算ができる。また誘電体について理解でき、誘電体を含めた静電容量が計算できる。
(4) 電束密度について理解でき、電束密度の計算ができる。
(5) 電荷の流れより, オームの法則, 抵抗率, 抵抗率の温度係数, コンダクタンス, 導電率, ジュールの法則の基礎知識を理解し, 各諸量を求められる。
(6) 磁荷に関するクーロン力を計算でき, 磁界や磁束密度の定義を理解でき, 磁荷による磁界や磁束密度を計算できる。
(7) 磁性体の定義およびこれに関する法則を理解し, 様々な磁気モーメントを計算でき、各種磁気回路の計算ができる。
(8) 電流が流れるときに発生する磁界および磁束密度に関する各法則を理解し, 電流が作る磁界を計算できる。また磁界から受ける力を計算できる。
(9) 電磁誘導に関する法則を理解でき, 色々な形状のインダクタンスを計算できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
クーロンの法則について	クーロンの法則を理解でき、これを利用して複雑に配置された電荷のクーロン力の計算ができる。	クーロンの法則を理解でき、これを利用してクーロン力の計算ができる。	クーロンの法則を理解できず、これを利用してクーロン力の計算ができない。
電荷と電界について	複雑に配置された電荷が作る電界を計算できる。またガウスの法則を利用して複雑な形状での電界を求められる。	電荷が作る電界を計算できる。またガウスの法則を利用して電界を求められる。	電荷が作る電界を計算できない。またガウスの法則を利用して電界を求められない。
電界と電位について	電界と電位の関係を理解でき、複雑な電界や電位を求めることができる。	電界と電位の関係を理解でき、求めることができる。	電界と電位の関係を理解できず、相互に求めることができない。
静電誘導と静電容量について	静電誘導について理解でき、複雑な形状の静電容量を求められる。	静電誘導について理解でき、静電容量を求められる。	静電誘導について理解できず、静電容量を求められない。
誘電体について	誘電体と分極電荷について深く理解でき、境界条件に関する計算ができる。	誘電体と分極電荷について理解でき、境界条件に関する計算ができる。	誘電体と分極電荷について理解できず、境界条件に関する計算ができない。
電束密度について	電束密度について理解でき、ガウスの法則を利用して、複雑な形状の電束密度が計算できる。	電束密度について理解でき、ガウスの法則を利用して、電束密度が計算できる。	電束密度について理解できず、ガウスの法則を利用して、電束密度が計算できない。
定常電流について	電荷の流れより, オームの法則, 抵抗率, 抵抗率の温度係数, コンダクタンス, 導電率, ジュールの法則の基礎知識を深く理解し, 各諸量を組み合わせて, 他の物理量を計算できる。	電荷の流れより, オームの法則, 抵抗率, 抵抗率の温度係数, コンダクタンス, 導電率, ジュールの法則の基礎知識を理解し, 各諸量を計算できる。	電荷の流れより, オームの法則, 抵抗率, 抵抗率の温度係数, コンダクタンス, 導電率, ジュールの法則の基礎知識を理解できず, 各諸量を計算できない。
磁荷について	磁荷に関する複雑なクーロン力を計算でき, 磁界や磁束密度の定義を深く理解でき, 磁荷による複雑な磁界や磁束密度を計算できる。	磁荷に関するクーロン力を計算でき, 磁界や磁束密度の定義を理解でき, 磁荷による磁界や磁束密度を計算できる。	磁荷に関するクーロン力を計算できず, 磁界や磁束密度の定義を理解できず, 磁荷による磁界や磁束密度を計算できない。
磁性体について	磁性体の定義およびこれに関する法則を深く理解し, 複雑な磁気モーメントを計算でき、複雑な磁気回路の計算ができる。	磁性体の定義およびこれに関する法則を理解し, 様々な磁気モーメントを計算でき、各種磁気回路の計算ができる。	磁性体の定義およびこれに関する法則を理解できず, 様々な磁気モーメントを計算できず、各種磁気回路の計算ができない。
磁界および磁束密度について	電流が流れるときに発生する磁界および磁束密度に関する各法則を深く理解でき, 複雑な電流形状が作る磁界を計算できる。また磁界から受ける力を計算できる。	電流が流れるときに発生する磁界および磁束密度に関する各法則を理解し, 電流が作る磁界を計算できる。また磁界から受ける力を計算できる。	電流が流れるときに発生する磁界および磁束密度に関する各法則を理解できず, 電流が作る磁界を計算できない。また磁界から受ける力を計算できない。
電磁誘導について	電磁誘導に関する法則を深く理解でき, 複雑な形状のインダクタンスを計算できる。	電磁誘導に関する法則を理解でき, 色々な形状のインダクタンスを計算できる。	電磁誘導に関する法則を理解できず, 色々な形状のインダクタンスを計算できない。

学科の到達目標項目との関係

学科目標 D（工学基礎） 数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける
学校目標 D（工学基礎） 数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける
本科の点検項目 D－iv 数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識を専門分野の工学的問題解決に応用できる
本科の点検項目 E－ii 工学知識，技術の習得を通して，継続的に学習することができる
学科目標 F（専門の実践技術） ものづくりに関係する工学分野のうち，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける
学校目標 F（専門の実践技術） ものづくりに関係する工学分野のうち，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける
本科の点検項目 F－i ものづくりや環境に関係する工学分野のうち，専門とする分野の知識を持ち，基本的な問題を解くことができる

教育方法等

概要	2学年での電気磁気学Ⅰに引き続き, 電気電子工学の重要な基礎分野である電気磁気現象を論理的, 定量的に学ぶことで, 電気電子技術者にとって必要な基礎となる知識を身につけることを目的とする。2年生で学習した電気・磁気に関する現象や法則について、微分および積分を利用した高度な内容について学習し, 電気磁気学の基礎を習得する。

授業の進め方・方法	講義主体で進める。数学・物理はもちろん, 電気電子基礎, 電気回路Ⅰ, 電気磁気学Ⅰで習得した知識, さらには電気機器Ⅰ, 電子デバイスⅠなどの関連する科目についても十分理解しておくこと。 達成目標に関する内容の試験および小テストで達成度を評価する。 前期は達成度確認のために行う複数回の小テストの平均を60%、課題を40%として成績評価を行う。 後期は試験50%, 達成度確認30%, 課題・小テスト等20%で成績評価する。合格点は60点である。学期途中で達成度が低いと思われる受講者に対して習熟度向上のための課題等を別途実施することがある。また、課題の提出が遅れた場合は、減点するので注意すること。学年末評価は前期と後期の平均とする。学年末評価の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は50%の成績に置きかえて再評価を行う。
注意点	必要に応じて小テスト等を実施する。また電気磁気学を理解するためには計算が必須である。各自計算練習に努めること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	クーロンの法則	クーロンの法則を用いて、クーロン力を計算できる。
		2週	電荷が作る電界(1)	電荷が作る電界を計算できる。
		3週	電荷が作る電界(2)	複数の電荷が作る電界を計算できる。
		4週	電気力線	電気力線と電荷の関係を理解できる。
		5週	ガウスの法則	ガウスの法則を理解できる。
		6週	ガウスの法則による電界の計算	ガウスの法則を利用して電界を求められる。
		7週	電界と電位および仕事	電界と電位の関係を理解し、電位を求められる。
		8週	等電位面と電気力線	等電位面と電気力線の関係を理解できる。
	2ndQ	9週	電気双極子	電気双極子が作る電位と電界を計算できる。
		10週	静電誘導	静電誘導の原理を理解できる。
		11週	静電容量	様々な形状の静電容量を計算できる。
		12週	誘電体	導体と誘電体の区別ができ、誘電体内部の電界について理解できる。
		13週	分極電荷	分極について理解できる。
		14週	電束密度とガウスの法則	電束密度について理解でき、ガウスの法則を利用して電束密度を求められる。
		15週	電界および電束密度の境界条件	異なる媒体が接するとき, 電界・電束密度の関係について理解し, 計算できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	定常電流と抵抗、オームの法則	抵抗率, 抵抗率の温度係数, コンダクタンス, 導電率を理解し, 各諸量を求められる。オームの法則を理解し, 各諸量を求められる。
		2週	電流密度、ジュールの法則	電荷の流れより, コンダクタンス, 導電率を理解し, 電流密度を求められる。 抵抗率, 抵抗率の温度係数, コンダクタンス, 導電率, ジュールの法則の基礎知識を理解し, 各諸量を求められる。
		3週	磁荷に関するクーロン力	磁荷に関するクーロン力を計算できる。
		4週	磁荷による磁界と磁束密度	磁界と磁束密度を理解でき、計算できる。
		5週	磁性体	各種の磁性体の特徴を説明できる。
		6週	磁界および磁束密度に関する境界条件	異なる媒体が接するとき, 磁界・磁束密度の関係について理解し, 計算できる。
		7週	磁気回路	各種形状の磁気回路について理解し, 起磁力, 磁束, 磁気抵抗を計算できる。
		8週	ビオ・サバールの法則	ビオ・サバールの法則により, 磁束密度を計算できる。
	4thQ	9週	アンペールの法則	アンペールの法則により, 磁束密度を計算できる。
		10週	電流が磁界から受ける力	電流が磁界から受ける力を計算できる。
		11週	電荷が磁界から受ける力	電荷が磁界から受ける力を計算できる。
		12週	ファラデーの法則	電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。
		13週	自己インダクタンス	自己誘導を説明でき、自己インダクタンスを計算できる。
		14週	相互インダクタンス	相互誘導を説明でき、相互インダクタンスを計算できる。
		15週	磁気エネルギー	磁気エネルギーを説明でき、計算できる。
		16週		

評価割合

	前期達成度	前期課題・小テスト等	後期達成度	後期課題等	後期定期試験	合計
総合評価割合	30	20	15	10	25	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	30	20	15	10	25	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電子デバイス

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	履修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：古川静二郎 他 共著「電子デバイス工学【第２版】」森北出版／参考図書：三船陽介 著「トランジスタと半導体入門基本18章」電波新聞社，東芝セミコンダクター社 編「図解半導体ガイド」誠文堂新光社		
担当教員	山田 昭弥		

到達目標

1．原子，物質の構造について理解し，その内容を説明できる.
2．エネルギーバンド図の意味や物質による違いについて説明できる.
3．pn接合の構造とその応用について理解し，その概要を説明できる.
4．バイポーラトランジスタの構造や特徴，動作原理について説明できる.
5．電界効果トランジスタの構造と動作原理について説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	原子，物質の構造について理解し，その内容を図等を用いて説明できる.	原子，物質の構造について理解し，その内容を説明できる.	原子，物質の構造について説明できない.
評価項目2	物質によるエネルギーバンドの違いやそれに基づく性質の違いについて説明できる.	物質によるエネルギーバンドの違いについて説明できる.	エネルギーバンドに関する説明ができない.
評価項目3	pn接合の構造とその動作原理，特徴について説明できる.	pn接合の構造と特徴について説明できる.	pn接合について，その概要を説明できない.
評価項目4	バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタの構造，動作原理及びその応用事例について説明できる.	バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタの構造，動作原理及びその特徴について説明できる.	バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタに関する説明ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	各種電気電子機器の構成要素である電子デバイスについて，半導体材料の基礎を中心に学習を行う．本科目の基本概念となる原子の構造や固体中での電子の振る舞いから学習を始め，ダイオード，各種トランジスタを例に具体的な半導体素子の特徴，動作原理等について理解することを目標とする.
授業の進め方・方法	授業は座学中心で行い，適宜参考となる自作プリントを配布する. 各授業内容に対する到達目標に関する試験及び自学自習で努めた演習・課題レポート等で総合的に達成度を評価する. 学業成績評価は，定期試験：50%，中間達成度確認試験：30%，演習・課題レポート：20%の割合で行い，合格点は60点以上である. 学業成績評価が60点未満の場合，再試験を実施することがある．この再試験の成績は，中間達成度確認試験及び定期試験の成績に置き換えて再評価を行う.
注意点	物理Ⅰ・Ⅱ，化学Ⅰ・Ⅱで学んだ原子の構造や物質の性質が本科目の基礎となるため，自学自習時間等を活用し，復習に努めること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	原子の成り立ちと電子軌道（１）	原子の構造について説明できる.
		2週	原子の成り立ちと電子軌道（２）	エレクトロンボルトの定義を理解し，単位換算等の計算ができる.
		3週	原子内の電子配置（１）	ボーアの水素原子モデルについて，図を描いて説明できる.
		4週	原子内の電子配置（２）	量子数，パウリの排他律を理解し，原子の電子配置について説明できる.
		5週	原子の結合と結晶構造	代表的な原子の結合様式とその特徴について説明できる.
		6週	金属の電気伝導（１）	金属の導電現象の特徴について説明できる.
		7週	金属の電気伝導（２）	金属中での電子の運動を基に，移動度や抵抗率の計算ができる.
		8週	金属の電気伝導（３）	金属の電気抵抗の原因について，結晶格子の乱れを用いて説明できる.
	2ndQ	9週	エネルギーバンド理論（１）	エネルギーバンドの成り立ちについて説明できる.
		10週	エネルギーバンド理論（２）	フェルミ・ディラック分布を理解し，金属と絶縁体のエネルギーバンド図の違いについて説明できる.
		11週	真性半導体，不純物半導体（１）	真性半導体と不純物半導体の違いについて説明できる.
		12週	真性半導体，不純物半導体（２）	不純物半導体の成り立ちについて，原子の結合を踏まえて説明できる.
		13週	不純物半導体の電気伝導（１）	不純物半導体のエネルギーバンドについて説明できる.
		14週	不純物半導体の電気伝導（２）	半導体中のキャリアの移動過程について説明できる.
		15週	不純物半導体の電気伝導（３）	不純物半導体の電気抵抗における温度依存について説明できる.
		16週	前期定期試験	
後期	3rdQ	1週	半導体デバイスの基礎	半導体デバイスの代表例を挙げることができる.
		2週	pn接合の構造	pn接合の構造や用途について説明できる.

		3週	pn接合と整流作用	pn接合の電流ー電圧特性について，エネルギーバンド図を用いて説明できる.
		4週	pn接合の降伏現象	pn接合の降伏現象発生のしくみについて説明できる.
		5週	バイポーラトランジスタの特徴	バイポーラトランジスタの基本構造や用途について説明できる.
		6週	バイポーラトランジスタの動作原理（1）	バイポーラトランジスタの動作原理について概説できる.
		7週	バイポーラトランジスタの動作原理（2）	バイポーラトランジスタの動作原理について，エネルギーバンド図を用いて説明できる.
		8週	バイポーラトランジスタ各接地回路の特性	バイポーラトランジスタの各接地回路の特徴や静特性について説明できる.
	4thQ	9週	電界効果トランジスタの種類と特徴	電界効果トランジスタの種類や構造、バイポーラトランジスタとの根本的な動作上の違いについて説明できる.
		10週	接合型電界効果トランジスタの構造	接合型電界効果トランジスタの基本構造について，図を描いて説明できる.
		11週	接合型電界効果トランジスタの動作原理（1）	伝達特性，出力特性が得られるしくみについて説明できる.
		12週	接合型電界効果トランジスタの動作原理（2）	相互コンダクタンスの求め方や意味について説明できる.
		13週	MOS型電界効果トランジスタの構造	MOS型電界効果トランジスタの基本構造について，図を描いて説明できる.
		14週	MOS型電界効果トランジスタの動作原理（1）	伝達特性，出力特性が得られるしくみについて説明できる.
		15週	MOS型電界効果トランジスタの動作原理（2）	エンハンスメント型およびデプレッション型の違いについて説明できる.
		16週	後期定期試験	

評価割合

	定期試験	中間達成度確認	演習・課題	その他	合計
総合評価割合	50	30	20	0	100
基礎的能力	25	20	10	0	55
専門的能力	25	10	10	0	45
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ビジネスⅠ

科目基礎情報

科目番号	0013	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	図解でわかる経営の基本　いちばん最初に読む本		
担当教員	須田 孝徳		

到達目標

1．企業経営の管理業務に関する全般的な基礎知識について説明できる。
2．経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法について説明できる。
3．生産における管理法について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
企業経営の管理業務に関する全般的な基礎知識について	企業経営の管理業務に関する全般的な基礎事項について，歴史的観点についても説明でき，経営モデルに適応できる。	企業経営の管理業務に関する全般的な基礎事項について理解し，説明できる。	左記項目に関することができない。
経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法	経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法について理解し，，経営モデルに適応できる。	経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法について理解し，説明できる。	左記項目に関することができない。
生産における管理法について	生産における管理法の全般的な基礎事項について理解し，説明でき，経営モデルに適応できる。	生産における管理法の全般的な基礎事項について理解し，説明できる。	左記項目に関することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	企業経営の管理業務に関する全般的な基礎知識を習得する。特に、経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報、技術の管理法について理解する。また，生産管理に関する基本的事項についても理解する。
授業の進め方・方法	経営をはじめて学ぶ学生のために，初歩的な教科書を指定した。この教科書と教員自作のレジュメを用いて講義する。また，単元ごとに演習課題を用意し，実践性を高めるようにする。
注意点	演習課題には積極的に自発的に取り組むこと。演習問題は添削後，返却する。 学業成績の成績が60 点未満の者に対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績をもって再評価を行う。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	0．フロンティアコースで学ぶビジネス　Ⅰ～Ⅲの関係と本授業の位置づけ 1．経営の基本管理	・企業等経営に関する授業のビジネスⅠ～Ⅲのなかで，本授業の位置づけについて理解し，説明できる。 ・マネジメント・サイクル、期間別経営計画、意思決定の階層構造とプロセスについて説明できる。
		2週	2．経営の組織管理 2－1．組織の形態 2－2．組織の構成原理 2－3．組織の運営	①代表的な組織形態，②組織の構成原理としてコミュニケーション、分業・専門化と調整，権限と責任，③組織の運営として，意思決定システム、モチベーション（マズローの欲求段階説など）について説明できる。
		3週	2－4．マネジメント思想の流れ	人や組織を理解するうえで必要なマネジメント思想について学ぶ。具体的には，テーラーの科学的管理法，フォードの管理論，人間関係論，動機付け理論等について概要を説明できる。
		4週	3．人財の管理	①雇用管理として，採用，配置，人事異動・昇進，資格制度，② 能力開発として，教育訓練・能力開発の種類（階層・目的），③ 能力開発の方法として，OJT、Off-JT、自己啓発，④賃金管理として，賃金体系、基本給類型の体系、職務評価方法，⑤経営戦略と人的資源管理の適合性，について概要を説明できる。
		5週	4．会計の基礎 4－1．企業会計の基礎	損益計算書、貸借対照表などの財務諸表の基本的事項について説明できる。
		6週	4－2．原価計算 4－3．経営分析	①原価概念、原価計算の種類と方法および②経営比率分析、損益分岐点分析、利益増減分析の基本的事項について説明できる。
		7週	4－4．資金調達の形態	内部金融と外部金融、直接金融と間接金融、自己資本と他人資本の基本事項について説明できる。
		8週	これまでのまとめと到達度確認試験	
	2ndQ	9週	5．生産管理 5－1．生産管理の体系 5－2．生産形態と方式	生産管理の体系と生産形式の基本事項について説明できる。
		10週	5－3．品質管理	統計的品質管理，QC７つ道具などの基本事項について説明できる。
		11週	5－4．原価管理 5－5．工程管理	①原価管理として，目標利益と原価の関係，VEなど，②工程管理として，各種日程計画，進度管理，生産リードタイムなど，の基本事項について説明できる。
		12週	5－6．資材管理 5－7．設備管理	①資材管理として，資材の種類，資材計画，MRPシステム，購買管理，外注管理，在庫管理と発注方式，②TPM（総合的生産設備），設備投資計画，の基本事項について説明できる。

		13週	5－8．労務管理 5－9．作業管理	①生産管理の中での労務管理の位置づけ，②作業管理として，作業研究，作業分析，作業改善などの基本事項について説明できる。
		14週	6．北海道の企業	北海道の企業について，具体的な事例を数社解説する。これにより北海道の経営環境の基本事項について説明できる。
		15週	7．スタートアップと地域	スタートアップとベンチャー企業の違いやスタートアップが地域においてどのような役割を示すかを説明できる。
		16週	期末試験	

評価割合

	定期試験	達成度確認	課題		合計
総合評価割合	50	50	0	0	100
基礎的能力	10	10	0	0	20
専門的能力	40	40	0	0	80
	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	学外実習

科目基礎情報

科目番号	0014	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: 1
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	0.5
教科書/教材			
担当教員	上田 茂太		

到達目標

1.工学実験技術について(適切な方法により実験や計測を行い、結果をまとめることができる。)
2.技術者倫理について(関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。)
3.情報リテラシーについて(セキュリティーに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。)
4.汎用的技能について(相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えるとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。)
5.態度・志向性について(目標をもち自律・協調した行動ができる。)
6.総合的な学習経験と創造的思考力について(課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
工学実験技術について	適切な方法により実験や計測を行い、結果を客観的に分かりやすくまとめることができる。	適切な方法により実験や計測を行い、結果をまとめることができる。	適切な方法により実験や計測を行うことができず、結果をまとめることができない。
技術者倫理について	関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を深く理解できる。	関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。	関連する法令を遵守せず、技術者としての社会的責任を理解できない。
情報リテラシーについて	セキュリティーに配慮して情報技術を活用し、複数のアルゴリズムを考え実装できる。	セキュリティーに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。	セキュリティーに配慮して情報技術を活用できず、アルゴリズムを考え実装できない。
汎用的技能について	相手の考えや意見を深く理解し、それに対する自己の意見を正しく分かりやすく伝えるとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。	相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えるとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。	相手の考えや意見を理解できず、それに対する自己の意見を正しく伝えられず、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できない。
態度・志向性について	目標をもち続け、自律・協調した行動ができる。	目標をもち自律・協調した行動ができる。	目標をもち自律・協調した行動ができない。
総合的な学習経験と創造的思考力について	課題を深く理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を複数案創出できる。	課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。	課題を理解できず、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	企業，国または地方公共団体等の機関において，その機関が計画する研究開発に関する研修および技術講習を含む生産過程等の実習を行う． 実習を通して， 1）社会が求めている技術や専門の実践技術に関する知識の把握 2）技術者が社会に対して負っている責任の理解 3）コミュニケーション能力の育成 4）報告書作成や報告会に関して計画的に推進する能力の習得 などを目的とする．
授業の進め方・方法	実施方法は，夏季休業中の期間における集中実習とし，担当教員が事前指導，事後指導および評価を行う． 成績は，学外実習先からの評定書（70%），学外実習報告書および報告会でのプレゼンテーション（30%）により評価する．合格点は60点以上である．
注意点	・実習受入れ先は，掲示等にて順次連絡するとともに，希望者を募集する． ・実習に必要な経費は，原則自己負担であること，また，実習受入れ先によっては申し込み時に書類選考があることに注意すること． ・受け入れ先決定後，実習に必要な情報などを事前に調査しておくこと． ・学外実習者は，必ず傷害保険に加入すること． ・学外実習参加希望者は，受入れ先の選定，事務手続き，報告書の提出など，全般について担当教員の指導を受け，最後まで自覚と責任を持って対応すること． ・実習に当たっては，実習受入れ先の規律・規則・指導に従い，積極的に取り組み，コミュニケーションに努めるとともに，実習時間外であっても期間中は責任ある行動を心がけること． ・実習終了後に実習報告書の提出と報告会があることを念頭において実習に取り組むこと．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	学外実習説明会、特にその意義と目的	学外実習と普段の授業との関係について理解する。
		2週	学外実習先の選択	専門および周辺分野に関連する企業または大学のテーマについて検討し、得られる成果について予測できる。
		3週	学外実習先の選択	専門および周辺分野に関連する企業または大学のテーマについて検討し、得られる成果について予測できる。
		4週	学外実習先の選択	専門および周辺分野に関連する企業または大学のテーマについて検討し、得られる成果について予測できる。
		5週	事前学習	実習先において必要と思われる、知識や技術について調査できる。
		6週	事前学習	実習先において必要と思われる、知識や技術について調査できる。
		7週	事前学習	実習先において必要と思われる、知識や技術について調査できる。

		8週	事前学習	実習先において必要と思われる、知識や技術について調査できる。
	2ndQ	9週	ビジネスマナーについて(1)	実習先において必要と思われる、適切な言葉遣いを習得する。
		10週	ビジネスマナーについて(2)	実習先において必要と思われる、行動規範(情報の取り扱い等)を習得する。
		11週	実習(1)	選択した実習先のテーマ毎に定められた課題を遂行する。
		12週	実習(2)	選択した実習先のテーマ毎に定められた課題を遂行する。
		13週	報告会の準備(1)	発表会に提出する要項やプレゼンテーション資料を作成できる。
		14週	報告会の準備(2)	発表会に提出する要項やプレゼンテーション資料を作成できる。
		15週	学外実習報告会	選択したテーマに関する現況と問題点を、報告書やプレゼンテーションを通じて他者に説明できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	試験	発表	実習先評定書	その他	合計
総合評価割合	0	30	70	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	0	30	70	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	伝送線路理論

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	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	[教科書]服藤憲司編，「例題と演習で学ぶ続電気回路」：［参考書］遠藤 勲、鈴木 靖共著「電気・電子系 教科書シリーズ4　電気回路Ⅱ」，コロナ社J. W. Nilsson, “Electric Circuits”, Prentice Hall, 2001.		
担当教員	佐沢 政樹		

到達目標

1）集中線路と分布定数回路の違いについて説明できる。
2）分布定数回路について種々の定数を用いて，線路の解析ができる。
3）分布定数回路を複数接続した場合の応答について解析することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
集中線路と分布定数回路の違いについて説明できる。	集中線路と分布定数回路の違いについて十分に説明できる。	集中線路と分布定数回路の違いについて説明できる。	集中線路と分布定数回路の違いについて説明できない。
分布定数回路について種々の定数を用いて，線路の解析ができる。	分布定数回路について種々の定数を用いて，線路の解析し，応用することができる。	分布定数回路について種々の定数を用いて，線路の解析ができる。	分布定数回路について種々の定数を用いて，線路の解析ができない
分布定数回路を複数接続した場合の応答について解析することができる。	分布定数回路を複数接続した場合の応答について解析し，応用することができる。	分布定数回路を複数接続した場合の応答について解析することができる。	分布定数回路を複数接続した場合の応答について解析することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本授業を通じて，長距離の送電線路や高い周波数の通信線路では，これまでの集中線路ではなく，線路定数が線路に分布して位置の関数となる。 このような分布定数回路について学ぶ。
授業の進め方・方法	座学によりすすめる。 到達目標に示した内容に関する学期末試験、達成度確認と自学自習の成果物である演習課題で総合的に達成度を評価する。 割合は、学期末試験50%、達成度確認３０%、演習課題20%とし、合格点は６０点以上である。再試験は学期末試験と達成度試験の成績を評価する。
注意点	関連する分野の専門書等を精読し授業の理解を促進するために, 60時間の自学自習時間を要する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	集中線路と分布定数回路(1)	集中線路と分布定数回路の違いを説明できる。
		2週	集中線路と分布定数回路(2)	分布定数回路について説明できる。
		3週	基礎方程式	分布定数回路を図示できる。
		4週	基礎方程式	分布定数回路の基礎方程式について説明できる。
		5週	無限長回路	特性インピーダンスについて計算できる。
		6週	無損失回路	伝搬定数について計算できる。
		7週	無ひずみ回路	無ひずみ条件について計算できる。
		8週	有限長線路と境界条件（１）	受電端電圧・電流を与えた回路の解析ができる。
	2ndQ	9週	有限長線路と境界条件（２）	送電端電圧・電流を与えた回路の解析ができる。
		10週	有限長線路の４端子定数（１）	４端子定数を求めることができる。
		11週	有限長線路の４端子定数（１）	４端子定数を求めることができる。
		12週	位置角	線路の位置角について解析することができる。
		13週	反射，透過と定在波比（１）	反射と透過について解析できる。
		14週	反射，透過と定在波比（２）	定在波比について解析できる。
		15週	線路の共振	線路の共振について解析できる。
		16週		

評価割合

	試験	達成度確認	課題	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	50	30	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	高周波回路

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	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「教科書」ポイントで学ぶ　電気回路- 交流活用編 -，コロナ社　/　「参考書」遠藤 勲、鈴木 靖　共著「電気・電子系教科書シリーズ4　電気回路Ⅱ」　コロナ社J. W. Nilsson, “Electric Circuits”, Prentice Hall, 2001.		
担当教員	佐々木 幸司		

到達目標

1）電気回路における過渡現象について理解し、説明できる。また、微分方程式を解くことにより回路の応答解析、設計に応用できる。
2）ラプラス変換という数学的道具を使って、回路方程式を解くことができ、回路設計に応用できる。
3）波形のひずみについて理解し、説明できる。また、フーリエ級数の考え方を用いてひずみ波交流における様々な値を計算でき、回路設計に応用できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
電気回路の過渡現象を微分方程式として定式化でき、その方程式を解くことができる。	複雑な構成の回路について定式化し、解くことができる。	簡単な構成の回路について定式化し、解くことができる。	左記に関することができない
微分方程式としての回路方程式をラプラス変換を利用して解くことができる。	複雑な構成の回路についてラプラス変換を利用して、解くことができる。	簡単な構成の回路についてラプラス変換を利用して、解くことができる。	左記に関することができない
波形のひずみについて理解し、説明できる。また、フーリエ級数の考え方を用いてひずみ波交流における様々な値を計算でき、回路設計に応用できる	複雑な波形についてフーリエ級数の計算ができ、各種値を求めることができる。	簡単な波形についてフーリエ級数の計算ができ、各種値を求めることができる。	左記に関することができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	抵抗、コンデンサ、コイルなどの受動素子で構成される電気回路について、その動作を学習する電気電子工学の基礎科目である。過渡現象及びひずみ波交流についての基本的な事柄を教授する。第3学年までに習得した数学、電気磁気学Ⅰ・Ⅱ、電気回路Ⅰ・Ⅱの知識を前提として授業を進める。
授業の進め方・方法	講義主体で進める。数学・物理はもちろん, 電気回路Ⅰ, 電気回路Ⅱで習得した知識についても十分理解しておくこと。 達成目標に関する内容の試験および小テストで達成度を評価する。試験50%, 達成度確認30%, 課題・小テスト等20%で成績評価する。合格点は60点である。学期途中で達成度が低いと思われる受講者に対して習熟度向上のための課題等を別途実施することがある。学業成績の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。ただし，提出期限が過ぎた課題等は成績評価の際に0点とするので，提出期限を厳守すること。 この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として小テスト・課題を実施します。 ただし，提出期限が過ぎた課題レポートは成績評価の対象から除外するので，提出期限を厳守すること。
注意点	演習課題には積極的に自発的に取り組むこと。演習問題は添削後，返却する。 また, 関連する分野の専門書等を精読し授業の理解を促進するために, 60時間の自学自習時間を要する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	過渡現象について(1) RL直列回路	RL直列回路に関する過渡状態を定式化し、解くことができる。
		2週	過渡現象について(2) RC直列回路	RC直列回路に関する過渡状態を定式化し、解くことができる。
		3週	ラプラス変換(1)	基本的な関数についてラプラス変換の計算ができる。
		4週	ラプラス変換(2)	ラプラス変換の性質を利用して計算ができる。
		5週	ラプラス逆変換	基本的な関数についてラプラス逆変換の計算ができる。
		6週	ラプラス変換によるRLおよびRC直列回路の解析	ラプラス変換を利用してRLおよびRC直列回路の解析ができる。
		7週	ラプラス変換によるRLC直列回路の解析	ラプラス変換を利用してRLC直列回路の解析ができる。
		8週	ラプラス変換による回路網解析(1)	ラプラス変換を利用して直並列回路の解析ができる。
	4thQ	9週	ラプラス変換による回路網解析(2)	ラプラス変換を利用して直並列回路の解析ができる。
		10週	ラプラス変換による回路網解析(3)	ラプラス変換を利用して直並列回路の解析ができる。
		11週	ひずみ波交流のフーリエ級数展開(1)	フーリエ級数展開の計算ができる。
		12週	ひずみ波交流のフーリエ級数展開(2)	フーリエ級数展開の計算ができる。
		13週	ひずみ波交流のスペクトル	ひずみ波のスペクトルを求めることができる。
		14週	ひずみ波交流の電力と力率について(1)	ひずみ波の電力や力率を求めることができる。
		15週	ひずみ波交流の電力と力率について(2)	ひずみ波の電力や力率を求めることができる。
		16週		

評価割合

	試験	達成度確認	小テスト	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	0	0	0	0

専門的能力	50	30	20	100

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	情報処理演習Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0017	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：掌田津耶乃「データ分析ツールJupyter入門」秀和システム／参考図書：池内孝啓他「Pythonユーザのための Jupyter[実践]入門」技術評論社，寺田学他「Pythonによるあたらしいデータ分析の教科書」翔泳社，Jake VanderPlas:"Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data", O'Reilly Media		
担当教員	堀 勝博		

到達目標

（1）Jupyter環境においてPythonプログラムを実行できる。
（2）Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析を実行できる。
（3）Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析結果を可視化できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
（1）Jupyter環境においてPythonプログラムを実行できる。	Jupyter環境において各種Pythonプログラムを実行できる。	Jupyter環境において基本的なPythonプログラムを実行できる。	Jupyter環境においてPythonプログラムを実行できない。
（2）Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析を実行できる。	Jupyter環境およびPythonライブラリを用いて各種データ分析を実行できる。	Jupyter環境およびPythonライブラリを用いて基本的なデータ分析を実行できる。	Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析を実行できない。
（3）Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析結果を可視化できる。	Jupyter環境およびPythonライブラリを用いて各種データ分析結果を可視化できる。	Jupyter環境およびPythonライブラリを用いて基本的なデータ分析結果を可視化できる。	Jupyter環境およびPythonライブラリを用いてデータ分析結果を可視化できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	これまで学んできたPythonプログラミングの知識を基礎として，Jupyter環境内のライブラリを用いて標準的な各種データ分析技術について修得する。
授業の進め方・方法	情報処理センター設置の端末を使用した演習形式で授業を進める。成績評価の割合は，課題80%，取組み20%とし，合格点は60点以上である。
注意点	情報処理演習Ⅰ・Ⅱで学んだPythonプログラミング技術が基礎となる。また，課題等について自学自習により取り組むこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	Jupyterの基本操作	Jupyterにおける基本操作を実行できる。
		2週	Markdownによるドキュメント記述	Markdownによるドキュメントを記述できる。
		3週	numpyによるベクトル・行列演算（1）	numpyライブラリを用いてベクトル・行列演算を実行できる。
		4週	numpyによるベクトル・行列演算（2）	numpyライブラリを用いてベクトル・行列演算を実行できる。
		5週	sympyによる代数計算（1）	sympyライブラリを用いて代数計算を実行できる。
		6週	sympyによる代数計算（2）	sympyライブラリを用いて代数計算を実行できる。
		7週	scikit-learnによる機械学習（1）	scikit-learnライブラリを用いて機械学習を実行できる。
		8週	scikit-learnによる機械学習（2）	scikit-learnライブラリを用いて機械学習を実行できる。
	2ndQ	9週	pandasによるデータ分析（1）	pandasライブラリを用いてデータ分析を実行できる。
		10週	pandasによるデータ分析（2）	pandasライブラリを用いてデータ分析を実行できる。
		11週	matplotlibによるデータ可視化（1）	matplotlibライブラリを用いてデータを可視化できる。
		12週	matplotlibによるデータ可視化（2）	matplotlibライブラリを用いてデータを可視化できる。
		13週	pillowによるイメージ処理（1）	pillowライブラリを用いてイメージ処理を実行できる。
		14週	pillowによるイメージ処理（2）	pillowライブラリを用いてイメージ処理を実行できる。
		15週	総合演習	総合的な演習を実践できる。
		16週		

評価割合

	課題	取組み	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気電子計測

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	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「教科書」阿部 武雄、村山 実　共著「電気・電子計測　第4版」 森北出版株式会社　「参考図書」浅野 健一，岡本 知己，久米川 孝二，山下 晋一郎共著 「電子計測」 コロナ社，佐藤 一郎著「図解 電気計測」日本理工出版会，菅 博，玉野 和保，井出 英人，米沢 良治共著 「電気・電子計測」朝倉出版		
担当教員	奥山 由		

到達目標

実験において測定器を正しく扱うことができ，適切に測定値を読むことができること．各種指示電気計器の動作原理が説明できること．電力計，電力量計の動作原理が説明できること．抵抗の大きさに応じた適切な測定法が説明できること．そして，ディジタル測定器の動作原理が説明できることを学習の目標とする．

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	実験に関わる測定値の処理方法を十分に説明できる.	実験に関わる測定値の処理方法を説明できる.	実験に関わる測定値の処理方法を説明できない.
評価項目2	電流・電圧を測定するための各種指示電気計器の動作原理を正確に説明できる.	電流・電圧を測定するための各種指示電気計器の動作原理を説明できる.	電流・電圧を測定するための各種指示電気計器の動作原理を説明できない.
評価項目3	電力計および電力量計の動作原理を正確に説明できる.	電力計および電力量計の動作原理を説明できる.	電力計および電力量計の動作原理を説明できない.
評価項目4	抵抗の大きさに応じた適切な測定法を適切に説明できる.	抵抗の大きさに応じた適切な測定法を説明できる.	抵抗の大きさに応じた適切な測定法を説明できない.
評価項目5	ディジタル機器の動作原理を正確に説明できる.	ディジタル機器の動作原理を説明できる.	ディジタル機器の動作原理を説明できない.
評価項目6	オシロスコープの正しい使い方が的確に説明できる.	オシロスコープの正しい使い方が説明できる.	オシロスコープの正しい使い方が説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気電子工学における諸量の測定方法、処理方法、各種計測器の原理等に理解を深め、取り扱い法を習得する
授業の進め方・方法	授業は講義形式である．電圧，電流，インピーダンス，電力，波形の観測等の測定法を中心に学習し，その他の電気量の測定や応用計測等を学習することで電気電子計測の基本的な考え方を身に付ける. 定期試験50%、理解度確認試験30%、課題レポート20%とし、合格点は60点以上とする．学業成績が60点未満の者に対して再試験を実施する場合がある。この場合の成績は原則として定期試験の成績に置き換えて再評価を行う。 この科目は学修単位科目のため，事前・事後学修としてレポート課題を課します. 60時間の自学自習を行うこと. 「関連科目」電気磁気学，電気回路，電子デバイス，電気機器
注意点	

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンスと計測の基礎I	計測方法の分類について説明できる。
		2週	計測の基礎II	精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。
		3週	単位系と標準I	SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。
		4週	単位系と標準II	計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。
		5週	電圧・電流の測定I	指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定について使用する方法を説明できる。
		6週	電圧・電流の測定II	倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。
		7週	理解度確認試験	
		8週	電力、電力量の測定I	有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。
	4thQ	9週	電力、電力量の測定II	電力量の測定原理を説明できる。
		10週	抵抗、インピーダンスの測定I	電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。
		11週	抵抗、インピーダンスの測定II	ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。
		12週	ディジタル計器	A-D変換を用いたディジタル計器の原理について説明できる。
		13週	波形観測	オシロスコープの動作原理を説明できる。
		14週	磁界・時間の測定	磁界・磁束、周波数・時間の測定について説明できる。
		15週	応用計測	応用計測について詳細に説明できる.
		16週		

評価割合

	定期試験	理解度確認試験	課題レポート	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	20	10	20	50

専門的能力	30	20	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気機器Ⅱ

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	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：藤田宏著「電気機器」森北出版／参考図書：仁田工吉「電気機器（１）（２）」オーム社、飯高成男「絵とき　電気機器」オーム社、室町康蔵「直流機・同期機」、荻野昭三「誘導機器」電気書院、磯部直吉「電気機器要論」東京電機大学出版局、多田隅進「電気機器学基礎論」電気学会、Ali Emadi,“Energy Efficient Electric Motors 3rd Edition”,Marcel & Dekker,Inc.,2005、A.E.Fitzgerald,et al.,“Electric Machinery 6th Edition”,McGraw-Hill Book Com.,2002		
担当教員	上田 茂太		

到達目標

１．誘導電動機の諸特性を等価回路を用いて計算することができる。
２．誘導電動機の始動方法，速度制御方法について説明できる。
３．同期発電機の電機子反作用について説明できる。
４．同期発電機の諸特性を計算することができる。
５．同期電動機の諸特性を計算することができる。
６．同期電動機の始動方法，速度制御方法について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	誘導電動機の諸特性を教科書を見ずに等価回路を用いて計算できる。	誘導電動機の諸特性を教科書を見ながら等価回路を用いて計算できる。	誘導電動機の諸特性を等価回路を用いて計算することができない。
評価項目2	誘導電動機の始動方法，速度制御方法を教科書を見ずに説明できる。	誘導電動機の始動方法，速度制御方法を教科書を見ながら説明できる。	誘導電動機の始動方法，速度制御方法を説明できない。
評価項目3	同期発電機の電機子反作用を教科書を見ずに説明できる。	同期発電機の電機子反作用を教科書を見ながら説明できる。	同期発電機の電機子反作用を説明できない。
評価項目4	同期発電機の諸特性を教科書を見ずに計算できる。	同期発電機の諸特性を教科書を見ながら計算できる。	同期発電機の諸特性を計算することができない。
評価項目5	同期電動機の諸特性を教科書を見ずに計算できる。	同期電動機の諸特性を教科書を見ながら計算できる。	同期電動機の諸特性を計算することができない。
評価項目6	同期電動機の始動方法，速度制御方法について教科書を見ずに説明できる。	同期電動機の始動方法，速度制御方法について教科書を見ながら説明できる。	同期電動機の始動方法，速度制御方法について説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気機器は電磁エネルギーと機械エネルギーの相互変換機器と電圧，波形，周波数などを変換する機器の総称であり，基幹産業の重要な要素である。この機器に関する理論や特性について学ぶ。この科目は企業で電気機器の設計および研究開発を担当していた教員が，その経験を活かし，誘導機や同期機の特性や最新の制御法等について講義形式で授業を行うものである。この科目は学修単位科目のため，事前・事後学習としてレポート・小テストを実施する。
授業の進め方・方法	第4学年では，第3学年からの継続科目であり，誘導電動機の後半から始め，同期発電機・電動機の動作原理と諸特性について学ぶ。本授業を通じて，交流回転機の基本原理を理解するとともに各機器の特性算定方法を習得することを目的とする。到達目標に示した内容に関する学期末試験，達成度確認，事前・事後学習の成果物であるレポート・小テストで総合的に達成度を評価する。割合は、学期末試験４０%、達成度確認４０%、レポート・小テスト２０%とし、合格点は６０点以上である。学業成績の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。
注意点	教科書，関数電卓を用意すること。電気回路，電気磁気学の知識を前提とするのでよく復習しておくこと。授業項目毎に配布する演習課題に自学自習により取り組むこと。自学自習は２３時間を必要とする。演習問題は添削後，目標が達成されていることを確認し返却する。目標が達成されていない場合には再提出を求める。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	１．誘導機(1) ・等価回路の導出	誘導機の等価回路を導出できる。
		2週	１．誘導機(2) ・特性算定	誘導機の等価回路を利用して諸特性を計算できる。
		3週	１．誘導機(3) ・比例推移	誘導機の比例推移について理解し，これに関する計算ができる。
		4週	１．誘導機(4) ・始動方法	誘導機の始動方法について説明できる。
		5週	１．誘導機(5) ・速度制御方法，制動方法	誘導機の速度制御方法，制動方法について説明できる。
		6週	１．誘導機(6) ・単相誘導電動機	単相誘導機の原理について説明できる。
		7週	２．同期発電機(1) ・原理と構造	同期発電機の原理と構造について説明できる
		8週	２．同期発電機(2) ・電機子反作用	同期発電機の電機子反作用について説明できる。
	2ndQ	9週	２．同期発電機(3) ・ベクトル図	同期発電機のベクトル図を描くことができる。
		10週	２．同期発電機(4) ・出力	同期発電機の出力を計算できる。
		11週	２．同期発電機(5) ・特性曲線	同期発電機の負荷角，負荷特性，電圧変動率の関係を理解し，具体的な計算ができる。

		12週	2．同期発電機(6) ・並行運転	同期発電機の並行運転の条件を説明できる。
		13週	3．同期電動機(1) ・原理と構造	同期電動機の原理と構造をて説明できる。
		14週	3．同期電動機(2) ・始動方法	同期電動機の始動方法を説明できる。
		15週	3．同期電動機(3) ・特性曲線	同期電動機の位相特性について説明できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	学期末試験	達成度確認	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート・小テスト	合計
総合評価割合	40	40	0	0	0	20	100
基礎的能力	10	10	0	0	0	5	25
専門的能力	30	30	0	0	0	15	75

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	エネルギー変換工学

科目基礎情報

科目番号	0020	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	道上勉著「発電・変電　改訂版」電気学会（オーム社）／電気学会編「水力発電　改訂版」電気学会／電気学会編「火力発電」電気学会／電気学会編「原子力発電」電気学会／A.J.Wood, B.F.Wollenberg,「Power Generation, Operation and Control」,John Wiley & Sons		
担当教員	赤塚 元軌		

到達目標

（1）電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について効率とともに説明できる。
（2）水力発電の基礎的な設備の説明ができ、理論水力や比速度などの基本的な計算ができる。
（3）火力発電の基本的な熱サイクルや基礎的な設備を説明でき、熱効率などの基本的な計算ができる。
（4）原子力発電の原理を理解し、代表的な原子炉の発電原理を説明することができる。
（5）風力発電、太陽光発電の基本的な原理が説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について効率とともに十分に説明できる。	電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について効率とともに説明できる。	電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について説明できない。
評価項目2	水力発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。	水力発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。	水力発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。
評価項目3	火力発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。	火力発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。	火力発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。
評価項目4	原子力発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。	原子力発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。	原子力発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。
評価項目5	風力、太陽光発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。	風力、太陽光発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。	風力、太陽光発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	人類が高度な文明を維持していくために必要な電気エネルギーが、他のエネルギーから変換される過程について理解し、関係する理論を修得する。具体的には第2種電気主任技術者試験に出題される水準の問題解決能力を養成する。
授業の進め方・方法	物理、化学の知識を前提として授業を進める。適宜、演習を行うので電卓を使用することもある。また，評価は定期試験40%，達成度確認40%，課題20%の割合で行う。なお，評価が60点未満の場合には再試験を実施することがあり、再試験の点数のほうが高い場合、定期試験および達成度確認試験の成績を置き換える。 この場合の評価は60点を上限とする。なお、この科目は学習単位科目のため、事前・事後学習として課題を提示しますので、自学自習により取り組むこと。
注意点	電卓を持参のこと。60時間の自学自習を求める。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	電力システムの構成、電力品質と経済的運用、環境問題	電力システムの構成と送配電方式、電力品質を決める要素を理解する。また、電源のベストミックスをベースに経済的運用と環境問題について知る。
		2週	水力発電（概要、水力学）	水力発電の概要について理解し、水頭によるエネルギーの取り扱いやベルヌーイの定理を理解する。
		3週	水力発電（理論水力）	流量と落差から理論水力を求める方法を理解する。
		4週	水力発電（比速度）	比速度をベースとした回転速度の設計方法を理解する。
		5週	水力発電（各種設備）	ダムや水車、調速機などの各種設備について理解する。
		6週	火力発電（概要、熱力学）	火力発電の概要を理解し、火力発電の基礎となる熱力学について理解する。
		7週	火力発電（熱サイクル①）	ランキンサイクルについて理解する。
		8週	火力発電（熱サイクル②）	ランキンサイクルを応用した再熱サイクルおよび再生サイクルについて理解する。
	4thQ	9週	火力発電（各種設備）	ボイラ、タービンに代表される火力発電の各種設備を理解する。
		10週	火力発電（熱効率計算）	燃料消費量と発電電力量から熱効率を計算する方法を理解する。
		11週	火力発電（コンバインドサイクル発電）	新設の主流となっているコンバインドサイクル発電方式について理解する。
		12週	原子力発電（概要、核分裂）	原子力発電の概要について理解し、核分裂による質量欠損から発生エネルギーを求める方法を理解する。
		13週	原子力発電（構成要素）	原子燃料や減速材といった原子炉の構成要素について、役割と使用される材料を理解する。
		14週	原子力発電（代表的な炉形式）	PWRとBWRについて構成を理解する。
		15週	太陽光発電と風力発電	太陽光発電と風力発電の原理を理解し、設備規模と発電電力の関係について大まかな計算ができる。

		16週	後期定期試験	

評価割合

	定期試験	達成度確認	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
評価項目1	8	8	4	20
評価項目2	8	8	4	20
評価項目3	8	8	4	20
評価項目4	8	8	4	20
評価項目5	8	8	4	20

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電子回路Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0021	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高木 茂孝，鈴木 憲次 著「電子回路概論」実教出版，見城 尚志／参考図書：和田ら 著「電子回路」（実教出版、2019）、A.AGARWAL and J.H.LANG, Foundations of Analog and Digital electronic Circuits, Morgan Kaufmann, 2005.		
担当教員	工藤 彰洋		

到達目標

1）増幅の意味と電子回路に関する基礎的な用語について説明できる。
2）ダイオードの特性を理解し，説明できる。
3）トランジスタ増幅回路の働きとその動作原理を理解し，説明できる。
4）FET増幅回路の動作原理を理解し，説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	電子回路に関する基礎的な用語について教科書を見ずに説明できる。	電子回路に関する基礎的な用語について教科書を見ながら説明できる。	電子回路に関する基礎的な用語について説明できない。
評価項目2	ダイオードの特性を教科書を見ずに説明できる。	ダイオードの特性を教科書を見ながら説明できる。	ダイオードの特性を説明できない。
評価項目3	トランジスタ増幅回路の動作原理を教科書を見ずに説明できる。	トランジスタ増幅回路の動作原理を教科書を見ながら説明できる。	トランジスタ増幅回路の動作原理を説明できない。
評価項目4	FET増幅回路の動作原理を教科書を見ずに説明できる。	FET増幅回路の動作原理を教科書を見ながら説明できる。	FET増幅回路の動作原理を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	実用的な電子回路の知識の習得を目指し，ダイオードやトランジスタに代表される素子の特性や基本的な増幅回路の動作のメカニズムについて学習する。
授業の進め方・方法	本講義では，電子回路の構成要素として特に重要な、ダイオード、トランジスタ、電界効果トランジスタ（FET）の特性とそれらを用いた回路設計法について学習する。講義は座学を中心として進める。
注意点	第３学年で学習した電子デバイスⅠの内容が基礎となるため，特にダイオードとトランジスタ素子の物性論的な動作原理はよく復習しておくこと。また，２端子対回路を取り扱うので，電気回路IIの内容を十分に復習しておくこと。この科目は学修単位のため、事前・事後学修として演習課題を実施するので、自学自習により積極的に取り組むこと。演習課題は目標が達成されていることを確認後，返却する。目標が達成されていない場合には，再提出を求めることもある。予習と復習を含めて60時間の自学自習時間を必要とする。達成目標に関する内容の試験および演習・課題レポートで総合的に達成度を評価する。割合は小テスト課題30%，事前事後学習のための演習・課題レポート20%、全ての課題提出の有無50%を基準とし、合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して、再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績をもって再評価を行なう。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	半導体と原子	IV族の原子構造を説明できる。n型とp型半導体およびpn接合の電子の振る舞いを説明できる。
		2週	ダイオード	小信号ダイオードの電流-電圧特性と交流抵抗、非線形素子の電流-電圧解析法を説明できる。
		3週	種々のダイオード	様々な種類のダイオード（可変容量ダイオード、太陽電池、フォトダイオード、ツェナーダイオード）の動作と特徴を説明できる。
		4週	トランジスタの基本構造と基本動作	トランジスタの基本構造と基本動作を説明できる。
		5週	トランジスタの静特性と最大定格	トランジスタの静特性と最大定格を説明できる。
		6週	FETの構造と動作	接合型FETとMOSFETの構造と動作、特性を説明できる。
		7週	信号増幅と増幅の原理	信号増幅の意味について説明できる。電流増幅率を説明できる。直流と交流を分離した表現を理解できる。
		8週	トランジスタの基本増幅回路	各種の接地回路の特徴を説明できる。動特性について説明できる。利得の意味について説明できる。
	2ndQ	9週	トランジスタのバイアス回路	バイアス回路の安定度を説明できる。種々のバイアス回路の特徴を説明できる。
		10週	バイアス回路の設計	直流等価回路を用いてバイアス回路を設計できる。
		11週	トランジスタの交流等価回路（小信号モデル）	トランジスタのhパラメータや相互コンダクタンスを説明できる。
		12週	エミッタ接地増幅	エミッタ接地増幅回路を解析し，設計できる。
		13週	エミッタ接地増幅	エミッタ接地増幅回路を解析し，設計できる。
		14週	FETのバイアス回路	FETのバイアス回路を設計できる。
		15週	FETの小信号等価回路	FETの小信号等価回路を説明できる。
		16週		

評価割合

	課題提出の有無	小テスト	課題	合計
総合評価割合	50	30	20	100
専門的能力	50	30	20	100

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電子回路Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0022	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高木 茂孝，鈴木 憲次 著「電子回路概論」（実教出版、2015）／参考図書：和田ら 著「電子回路」（実教出版、2019）、A.AGARWAL and J.H.LANG, Foundations of Analog and Digital electronic Circuits, Morgan Kaufmann, 2005.		
担当教員	工藤 彰洋		

到達目標

1）発振回路，変調・復調回路の動作原理を理解し，説明できる。
2）電源回路の動作を理解し，説明できる。
3）オペアンプの動作原理と使用方法を理解し，説明できる。
4）実習を通じてオペアンプの特徴を理解し，種々の応用回路の動作を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
発振回路，変調・復調回路の動作について	発振回路，変調・復調回路の原理を深く理解し，回路の動作を定量的に説明できる。	発振回路，変調・復調回路の原理を理解し，回路の動作を説明できる。	発振回路，変調・復調回路の原理の理解が不十分のため，回路の動作を説明できない。
電源回路の動作について	電源回路の原理を深く理解し，回路の動作を定量的に説明できる。	電源回路の原理を理解し，回路の動作を説明できる。	電源回路の原理の理解が不十分のため，回路の動作を説明できない。
オペアンプの動作原理と使用方法をについて	オペアンプの動作原理と使用方法を深く理解し，素子の動作を定量的に説明できる。	オペアンプの動作原理と使用方法を理解し，説明できる。	オペアンプの動作原理と使用方法の理解が不十分のため，素子の動作を説明できない。
実習を通じたオペアンプの特徴と種々の応用回路の動作について	習を通じてオペアンプの特徴を深く理解し，種々の応用回路の動作を定量的に説明できる。	実習を通じてオペアンプの特徴を理解し，種々の応用回路の動作を説明できる。	実習を通じたオペアンプの特徴を理解が不十分で，種々の応用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

教育方法等

概要	本講義は、前期の電子回路Iの続きで、前半で発振回路、変復調回路、電源回路を学習した後、後半ではオペアンプを中心に学習する。 特に、オペアンプは講義と演習の組み合わせをひとつの単位とし、回路を設計・製作するための実践的な知識を身につけることを目指す。
授業の進め方・方法	本講義では，電子回路Ⅰで学んだ知識を基礎とし，回路設計で重要となるオペアンプについて学習する。授業の最初は前期からの続きとして，発振回路，変調・復調回路，電源回路について学習する。講義は前半が座学中心，後半が実験演習を中心とする。
注意点	この科目は学修単位のため、事前・事後学修として演習課題を実施するので、自学自習により積極的に取り組むこと。演習課題は目標が達成されていることを確認後，返却する。目標が達成されていない場合には，再提出を求めることもある。予習と復習を含めて60時間の自学自習時間を必要とする。達成目標に関する内容の試験および演習・課題レポートで総合的に達成度を評価する。割合は試験50%，小テスト30%，事前事後学習のための演習・課題レポート20%を基準とし、合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して、再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績をもって再評価を行なう。第３学年の電子デバイスⅠおよび第４学年前期の電子回路Ⅰの学習内容についてよく理解しておくこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	発振回路（発振の原理、発振条件）	発振の原理を図示して説明できる。発振の条件を複素数を用いて表現できる。
		2週	発振回路（ウィーンブリッジ型発振回路）	ウィーンブリッジ回路の発振条件を導出できる。
		3週	発振回路（VOCとPLL回路）	PLL回路の動作を説明できる。PLL回路が組み込まれた工業製品を説明できる。
		4週	変調・復調回路（AM波の周波数特性、変調度、電力）	信号波が正弦波の場合のAM波の周波数特性が算出でき、変調度とAM波の電力を式で示すことができる。
		5週	変調・復調回路（コレクタ変調回路の動作解析）	負荷線を用いて、コレクタ変調回路の動作を説明できる。
		6週	変調・復調回路（復調回路）	AM波の復調回路をブロックに分けて動作を説明できる。
		7週	電源回路（全体概要、半波整流、全波整流）	電源回路全体の構成を説明できる。半端整流と全波整流回路の動作と特徴を説明できる。耐圧の観点から適切なダイオードを選定できる。
		8週	電源回路（平滑回路、電圧変動率）	平滑回路の役割と動作を説明できる。整流回路と平滑回路によって変化する電圧変動率の振る舞いを説明できる。
	4thQ	9週	電源回路（安定化回路の概念と三端子レギュレータ回路）	安定化回路の役割と動作原理を説明できる。三端子レギュレータの使い方と選定方法を説明できる。
		10週	オペアンプ（全体概要、特徴、応用例、内部回路構成）	オペアンプの内部回路構成と理想的な特徴を説明できる。オペアンプが用いられる工業製品や技術について説明できる。
		11週	オペアンプ（差動増幅器、GB積、スルーレート）	オペアンプを構成する差動増幅器の動作原理を説明できる。GB積とスルーレートの定義とこれらの値に基づいたオペアンプの選定方法が説明できる。
		12週	オペアンプ実習（両電源の構成方法、オシロスコープの校正）	２つの単電源を組み合わせて両電源を構築できる。オシロスコープの電圧プローブとGNDの校正が実行できる。

		13週	オペアンプ実習（反転アンプと非反転アンプの電圧増幅率の測定）	反転アンプと非反転アンプの回路をブレッドボード上に製作し、電圧増幅率を算出できる。
		14週	オペアンプ実習（反転アンプと非反転アンプの電圧増幅率の導出）	仮想接地を利用して、反転アンプと非反転アンプの理論的な電圧増幅率を導出できる。
		15週	オペアンプ実習（音の増幅と再生回路）	オペアンプで構成した音波を出力する回路を作成できる。
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	課題	合計
総合評価割合	50	30	20	100
専門的能力	50	30	20	100

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	通信工学Ⅰ

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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：岡田　正・桑原　裕史共著「情報通信システム（改訂版）」コロナ社／教材：B.P.Lathi:"Modern Digital and Analog Communication Systems",OxfordUnivPr		
担当教員	奈須野 裕		

到達目標

1）情報通信の歴史と技術の進展について理解し，基本的な通信技術について理解し，要約して説明できる能力を身につけさせる.
2）ＬＡＮやインターネットで使われる技術と規格を理解し，実社会での適用方法と環境の違いに応じた最適技術を選択し応用できる実践的知識と能力を身につけさせる.

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	情報通信の歴史と技術の進展について理解し，基本的な通信技術について理解し，要約して説明できる	情報通信の歴史と技術の進展について理解し，基本的な通信技術について基本的な理解ができている	情報通信の歴史と技術の進展について理解し，基本的な通信技術について基本的な理解ができていない
評価項目2	ＬＡＮやインターネットで使われる技術と規格を理解し，実社会での適用方法と環境の違いに応じた最適技術を選択し応用できる実践的知識と能力がある	ＬＡＮやインターネットで使われる技術と規格や，実社会での適用方法と環境の違いに応じた最適技術の基本を理解できる	ＬＡＮやインターネットで使われる技術と規格や，実社会での適用方法と環境の違いに応じた最適技術の基本を理解できていない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	高度情報化社会を支え，実際に約２４年間にわたる通信会社での実務経験を持つ教員が，急速な進歩を遂げている電気通信技術について基本的・基礎的事項や原理について教授し，特に重要であるインターネット技術や携帯電話技術に関して経験に基づき実務面を含むより高度な通信技術に対応できるための基礎を理解させる.
授業の進め方・方法	授業項目に対する達成目標に関する内容の試験および演習で総合的に達成度を評価する．事前・事後学習が適切の行われているか、期の中間に学習の進捗状況を確認するための達成度評価を行い，必要に応じて指導を行う。定期試験60%，達成度評価40%の割合で総合的に評価する．合格点は60点以上である．評価が60点に満たない者には，再試験を後期末（試験範囲：半年間の授業内容）に実施する場合がある.
注意点	３年生までに習得した電気回路，情報処理等を前提とする．そのため，これらの教科書の例題を含め自学習により解答し，達成度評価に備えること．自学自習時間として，日常の授業のための予習復習時間，理解を深めるための演習課題，および各試験の準備のための現況時間60時間を総合したのもとする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	１．情報通信の歴史 1-1. アナログ通信とディジタル通信 1-2. 各種通信サービス	通信の歴史的な発展経緯と各段階の技術トレンドを理解する．各種通信サービスについて理解し，概要を適切に説明できる.
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	２．ネットワーク 2-1. ネットワークの分類 2-2. 電気通信事業者の区分 2-3. ネットワークの構成と経路制御	ネットワークサービスとネットワーク種別の対応を理解できる．電気通信事業者の形態と国の政策を知る．ネットワーク構成と経路制御技術を的確に説明できる．電話や携帯電話が繋がる仕組みを説明できる.
		5週	同上	同上
		6週	３．通信サービスの基本事項 3-1. 識別番号 3-2. 課金 3-3. サービス品質 3-4. ネットワークの安全性	電話サービスの識別番号を理解する．課金の方式と形態を理解する．サービス品質にかかわる要素と内容を理解し説明できる．信頼性向上の基本原理とセキュリティに関する重要事項を的確に説明できる.
		7週	同上	同上.
		8週	４．標本化符号化とディジタルネットワーク 4-1.標本化と符号化 4-2.ディジタル信号伝送交換 4-3. 通信プロトコル	ディジタル通信全般の重要技術を理解し通信に必要な技術や法則を理解できる．各種伝送交換方式について理解し基本的プロトコル名と内容について説明できる.
	4thQ	9週	同上	同上
		10週	５．ネットワークアーキテクチャ 5-1. アーキテクチャとトポロジー 5-2. 変調方式 5-3. メディアアクセス制御	ネットワークのアーキテクチャの基本と実際のトポロジーについてメリットとデメリットを理解する．ＬＡＮやＷＡＮの構成要素とアクセス制御方式をリンクさせることができる.
		11週	同上	同上
		12週	６．通信プロトコル 6-1. 階層構造 6-2. ＯＳＩ参照モデル 6-3. ＴＣＰ／ＩＰ 6-4. ＩＰアドレス	ネットワークの階層構造を理解できる．ＯＳＩ参照モデルを理解し各階層での機能を説明できる．ＴＣＰ／ＩＰについて理解できる．ＩＰアドレスの種類とサブネットマスクの意味を理解し説明できる.
		13週	同上	同上
		14週	７．ＬＡＮ・インターネットとサービス 7-1. ネットワーク規格の標準化 7-2. ＬＡＮとインターネット 7-3. 電子メールとウエブ	有線・無線ＬＡＮの技術と規格を理解できる．インターネットの構造を理解しアドレス解決等の重要な仕組みを理解し説明できる．典型的なインターネットサービスである電子メールとウエブについて理解し説明できる.

		15週	同上	同上
		16週	定期試験	

評価割合			
	試験	達成度評価	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	60	40	100

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気電子工学実験Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0024	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	3
教科書/教材	【教科書】苫小牧高専創造工学科電気電子系編「電気電子工学実験II　説明書」／【教材】堀重雄　著「電気実験・電子編（改訂版）」電気学会，電気学会通信教育会著「電気実験・機器電力編（修正増補版）」 電気学会，木下是雄　著「理科系の作文技術」中公新書，Robert Barrass: Scientists Must Write(A Guide to Better Writing for Scientists, Engineers and Students), Falmer Pr		
担当教員	赤塚 元軌,上田 茂太,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博		

到達目標

1)これまでに学んできた数学，自然科学および工学の基礎知識を，実験を通して深めるとともに，報告書ではその知識を駆使してデータを正確に解析し，論理的に説明することができる。
2)班のメンバーと協力し，円滑かつ効率的な実験を行うことができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	座学で学んだ基礎知識と実験の関係を十分に理解している。	座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解している。	座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解していない。
評価項目2	報告書において、データの正確な解析と論理的な説明が十分にできる。	報告書において、データの正確な解析と論理的な説明ができる。	データの正確な解析と論理的な説明ができず、報告書を提出できない。
評価項目3	班員と綿密に協力して、円滑かつ効率的に実験を行うことができる。	班員と協力して、円滑かつ効率的に実験を行うことができる。	班員と協力できず、円滑かつ効率的に実験を行うことができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気・電子工学の各分野における基礎および応用的な実験を行うことにより，講義で得た知識を高め，実験に対する観察力と解析能力を養うことを目的とする。また，実験機器，計測機器の取扱い方について習熟するとともに諸量の数値的概念を会得し，技術者としての常識を深める。
授業の進め方・方法	クラスを９班に分けて原則１テーマ１班で行う。２または３テーマ毎に実験指導日を設け，当該テーマの実験指導および評価を行う。また，評価は各テーマで実験の態度10%（個人の実験態度，チームワーク），実験の理解度・達成度20%（予習・事前の準備，製作物の完成度。ただし，評価方法は実験テーマ毎に異なるので，詳細については担当教員の説明を受けること），報告書70%（体裁，結果の分析，考察，提出期限の厳守）で行い，全テーマの評価点から総合的に判断したものを本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。
注意点	関数電卓，テスター，工具，グラフ用紙，定規の他，担当教員の指示による用具を用意する。 実験の円滑な実施のための事前学習，および実験後の報告書作成と作成に関する調査等をしっかりと行うこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	説明日	各テーマの概要を理解する。
		2週	シーケンス制御	シーケンス制御回路を実習することによりシーケンス図の読み方，回路の組み方を理解する。
		3週	誘導電動機の試験と周波数制御	かご型および巻線型誘導電動機の負荷特性を理解する。各種試験による回路定数算定方法を習得する。また，インバータを使用した誘導機の速度制御法を理解する。
		4週	照明工学実験	光度計を用いて白熱電球の光度を測定し配光曲線の作成方法を理解する。
		5週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		6週	高電圧工学実験	電極の形状によるギャップ長と放電電圧との関係を調べ，高電圧試験法の基本を理解する。
		7週	演習1	電子回路の製作実験やデータ処理演習などを通して，ものづくりに必要な技能を習得する。
		8週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
	2ndQ	9週	トランジスタスイッチング回路	トランジスタを利用したスイッチング回路の動作を理解する。デジタルオシロスコープ，デュアルトラッキング電源の使い方を習得する。
		10週	低周波電圧増幅器	トランジスタ小信号低周波電圧増幅器（エミッタ接地形抵抗・容量結合増幅回路）および負帰還増幅器の特性を理解する。
		11週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		12週	フリップ・フロップ	各種フリップ・フロップの実験を通して順序回路の理解を深め，さらに応用方法について学ぶ。
		13週	演習2	電子回路の製作実験やデータ処理演習などを通して，ものづくりに必要な技能を習得する。
		14週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		15週	学期末実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。また、学期内の報告書提出を完了させる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	説明日	各テーマの概要を理解する。

		2週	三相同期電動機の実験	三相同期電動機の始動方法を学び，位相特性および負荷特性を理解する。
		3週	三相同期発電機の実験	三相同期発電機の各試験から短絡比の求め方を学び，電圧変動率についての知識を深める。
		4週	継電器の実験	電力用継電器の動作原理と取扱い方を理解する。
		5週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		6週	変調・復調回路	振幅変調・復調回路の実験をおこない原理を理解する。
		7週	演習1	電子回路の製作実験やデータ処理演習などを通して，ものづくりに必要な技能を習得する。
		8週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
	4thQ	9週	オペアンプ	IC演算増幅器（オペアンプ）の使い方を学び，増幅回路の原理および特性を理解する。
		10週	電界効果トランジスタ（FET）	電界効果トランジスタの静特性と諸パラメータを求めるとともに，その動作を理解する。
		11週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		12週	AD変換の原理	逐次変換アルゴリズムを使ってAD変換器を構成し，その動作原理について理解を深める。
		13週	演習２	電子回路の製作実験やデータ処理演習などを通して，ものづくりに必要な技能を習得する。
		14週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		15週	学期末実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。また、学期内の報告書提出を完了させる。
		16週		

評価割合

	実験態度	実験の理解度・達成度	報告書	合計
総合評価割合	10	20	70	100
評価項目1	0	20	0	20
評価項目2	0	0	70	70
評価項目3	10	0	0	10

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気電子セミナー

科目基礎情報

科目番号	0025	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	特に指定はないが，担当教員の指示を受けること.		
担当教員	上田 茂太		

到達目標

1．セミナーの主旨や取り組みに対する心構えを理解し，提示課題について継続的かつ計画的に取り組むことができる.
2．学習成果について報告書にまとめ，わかりやすく説明することができる.
3．製作物の動作内容について映像を用いて表現することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目１	自主的にかつ計画的に課題に取り組み，その成果をわかりやすくまとめることができる.	課題に取り組み，その成果をまとめることができる.	取り組んだ課題に対する成果をまとめることができない.
評価項目２	学習成果について報告書にまとめ，わかりやすく説明することができる.	学習成果について報告書にまとめ，説明することができる.	学習成果について報告書にまとめ，説明することができない.
評価項目３	製作物の動作内容について映像を用いて表現することができる。	製作物の動作内容について表現することができる。	製作物の動作内容について表現することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目は，第４学年後期のプレ卒業研究の意義や心構え等を意識させるとともに，実習を通した実践的な回路製作技術の習得，および，成果報告に関する基礎力の養成を目的に，提示された課題について取り組む内容としている.
授業の進め方・方法	本科目の目的について説明した上で，提示された課題に対する継続的な学習を行い，その成果を報告書にまとめる．成績評価は，課題に対する成果報告書・製作物80%，取組み20%の割合で行う．合格点は60点以上である.
注意点	本科目の意義をよく理解し，提示された課題に対して積極的に取り組むこと．最後に成果報告書にまとめることを念頭において，授業に臨むこと.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス	科目の目的や取り組み方について理解する.
		2週	課題遂行	提示課題に対する情報収集，取り組み計画を立案できる.
		3週	課題遂行	提示課題に対する情報収集，取り組み計画を立案できる.
		4週	課題遂行	提示課題に対する取り組み計画に基づき，調査，作業等を実施できる.
		5週	課題遂行	提示課題に対する取り組み計画に基づき，調査，作業等を実施できる.
		6週	課題遂行	提示課題に対する取り組み計画に基づき，調査，作業等を実施できる.
		7週	課題遂行	提示課題に対する取り組み計画に基づき，調査，作業等を実施できる.
		8週	課題遂行	提示課題に対する取り組み計画に基づき，調査，作業等を実施できる.
	2ndQ	9週	課題遂行	提示課題に対する取り組み計画に基づき，調査，作業等を実施できる.
		10週	課題遂行	提示課題に対する取り組み計画に基づき，調査，作業等を実施できる.
		11週	課題遂行	提示課題に対する取り組み計画に基づき，調査，作業等を実施できる.
		12週	課題遂行	提示課題に対する取り組み計画に基づき，調査，作業等を実施できる.
		13週	課題成果まとめ	提示課題に対する学習成果を報告書としてまとめることができる.
		14週	課題成果まとめ	提示課題に対する学習成果を報告書としてまとめることができる.
		15週	課題成果まとめ	提示課題に対する学習成果を報告書としてまとめることができる.
		16週		

評価割合

	成果報告書・製作物	取組み	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ディジタル回路

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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：論理回路入門(第3版)　浜辺隆二著　森北出版 / 参考文献：川又昇著「ディジタル回路」オーム社 上原貴夫，伊吹公夫著「論理回路」森北出版 Victor P. Nelson et al, “Digital Logic Circuit And Design,” Prentice Hall		
担当教員	佐々木 幸司		

到達目標

1. 基数を変換する計算や符号化の計算ができる。
2. ブール関数を論理回路に対応、あるいは論理回路をブール関数に対応させることができる。
3. 組み合わせ回路の解析と設計ができる。
4. 各種の順序回路について、その動作を推論し、設計ができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 基数を変換する計算や符号化の計算ができる。	小数や負数を変換する計算や符号化の計算ができる。	基数を変換する計算や符号化の計算ができる。	左記に関することができない。
評価項目2 ブール関数を論理回路に対応、あるいは論理回路をブール関数に対応させることができる。	複雑な論理回路と複雑なブール関数を対応させた計算ができる。	論理回路とブール関数を対応させた計算ができる。	左記に関することができない。
評価項目3 組み合わせ回路の解析と設計ができる。	複雑な組み合わせ回路の解析と設計ができる。	組み合わせ回路の解析と設計ができる。	左記に関することができない。
評価項目4 各種の順序回路について、その動作を推論し、設計ができる。	複雑な順序回路について、その動作を推論し、設計ができる。	各種の順序回路について、その動作を推論し、設計ができる。	左記に関することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	今日、ディジタル技術は必須のものであり、様々な機器に応用される。この授業では、最も基本的なディジタル回路について説明する。
授業の進め方・方法	講義主体で進める。 達成目標に関する内容のテストや課題等で達成度を評価する。達成度確認60%，課題・小テスト等40%で成績評価する。合格点は60点である。学期途中で達成度が低いと思われる受講者に対して習熟度向上のための課題等を別途実施することがある。学業成績の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は達成度確認の成績に置きかえて再評価を行う。ただし，提出期限が過ぎた課題等は成績評価の際に0点とするので，提出期限を厳守すること。 この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として小テスト・課題を実施します。 ただし，提出期限が過ぎた課題レポートは成績評価の対象から除外するので，提出期限を厳守すること。
注意点	演習課題には積極的に自発的に取り組むこと。演習問題は添削後，返却する。 また，関連する分野の専門書等を精読し授業の理解を促進するために，60時間の自学自習時間を要する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	n進数について(1)	整数に関する2進、8進、16進数の計算ができる。
		2週	n進数について(2)	小数と負数に関する2進、8進、16進数の計算ができる。
		3週	ブール関数について(1)	AND, OR, NOT等の基本的な演算ができる。
		4週	ブール関数について(2)	ブール関数の簡単化ができる。
		5週	ブール関数について(3)	ブール関数の簡単化ができる。
		6週	組み合わせ回路(1)	ブール関数と組み合わせ回路を相互に対応させることができる。
		7週	組み合わせ回路(2)	ブール関数と組み合わせ回路を相互に対応させることができる。
		8週	順序回路の基礎	各種フリップフロップの動作が理解できる。
	2ndQ	9週	順序回路の解析(1)	順序回路の解析手法が理解できる。
		10週	順序回路の解析(2)	順序回路の解析手法が理解できる。
		11週	順序回路の解析(3)	順序回路の解析手法が理解できる。
		12週	順序回路の設計(1)	順序回路の設計手法が理解できる。
		13週	順序回路の設計(2)	順序回路の設計手法が理解できる。
		14週	順序回路の設計(3)	順序回路の設計手法が理解できる。
		15週	順序回路の設計(4)	順序回路の設計手法が理解できる。
		16週		

評価割合

	達成度確認テスト	課題等	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	60	40	100
分野横断的能力	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	制御工学Ⅰ

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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：佐藤和也他「はじめての制御工学 改訂第2版」講談社／参考図書：杉江俊治他「フィードバック制御入門」コロナ社，土谷武士他「基礎システム制御工学」森北出版，川田昌克他「MATLAB/Simulink によるわかりやすい制御工学」森北出版，J. J. Distefano, et al.:"Feedback and Control Systems, 2nd Ed.", Mcgraw-Hill		
担当教員	堀 勝博		

到達目標

1．数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，動的システムを伝達関数で表現できる。
2．動的システムの過渡応答，周波数応答について理解し，応答計算および表示できる。
3．フィードバック制御系の過渡特性，定常特性，安定性について理解し，動的システムを解析できる。
4．フィードバック制御系の設計手順について理解し，制御系を設計できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1．数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，動的システムを伝達関数で表現できる。	数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，動的システムを伝達関数で表現できる。	数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，基本的な動的システムを伝達関数で表現できる。	数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，動的システムを伝達関数で表現できない。
2．動的システムの過渡応答，周波数応答について理解し，応答計算および表示できる。	動的システムの過渡応答，周波数応答について理解し，応答計算および表示できる。	動的システムの過渡応答，周波数応答について理解し，基本的な応答計算および表示できる。	動的システムの過渡応答，周波数応答について理解し，応答計算および表示できない。
3．フィードバック制御系の過渡特性，定常特性，安定性について理解し，動的システムを解析できる。	フィードバック制御系の過渡特性，定常特性，安定性について理解し，動的システムを解析できる。	フィードバック制御系の過渡特性，定常特性，安定性について理解し，基本的な動的システムを解析できる。	フィードバック制御系の過渡特性，定常特性，安定性について理解し，動的システムを解析できない。
4．フィードバック制御系の設計手順について理解し，制御系を設計できる。	フィードバック制御系の設計手順について理解し，制御系を設計できる。	フィードバック制御系の設計手順について理解し，基本的な制御系を設計できる。	フィードバック制御系の設計手順について理解し，制御系を設計できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	制御工学は，電力，鉄鋼などの基幹産業をはじめ自動車や家電など様々な方面に応用されており，分野の枠を越えて使われている横断型の科学技術である。本科目では，制御工学の基礎となる古典制御理論の修得を目標とする。
授業の進め方・方法	授業は，伝達関数によるシステム表現から始めて，ブロック線図によるシステム表現，過渡応答，極と安定性，周波数特性，フィードバック制御系設計法の順に進める。 成績評価は，学期末の定期試験，達成度確認および課題により総合的に行う。評価の割合は，定期試験40%，達成度確認30%，課題30%とし，合格点は60点以上である。成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。
注意点	微分方程式，ラプラス変換，力学，電気回路等の知識が前提となる。また，本科目は学修単位科目のため，授業内容の予習・復習や課題レポート等について自学自習により取り組むこと（60時間の自学自習が必要である）。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	制御とは	制御の定義，目的，種類を理解し，説明できる。
		2週	システムの数学モデル	システムを微分方程式で表現できる。
		3週	伝達関数とブロック線図	システムを伝達関数やブロック線図で表現できる。
		4週	システムの応答	システムの応答について理解し，インパルス応答やステップ応答を計算できる。
		5週	システムの応答特性（１）	１次系の応答について理解し，応答を計算できる。
		6週	システムの応答特性（２）	２次系の応答について理解し，応答を計算できる。
		7週	極と安定性（１）	極と過渡特性，定常特性の関係を理解し，説明できる。
		8週	極と安定性（２）	極や特性方程式からシステムの安定性を判別できる。
	2ndQ	9週	制御系の構成と内部安定性	制御系の構成と内部安定性について理解し，安定判別できる。
		10週	PID制御	PID制御について理解し，説明できる。
		11週	フィードバック制御系の定常特性	フィードバック制御系が満たすべき定常特性について理解し，説明できる。
		12週	周波数特性（１）	周波数特性について理解し，システムをボード線図で表現できる。
		13週	周波数特性（２）	システムをベクトル軌跡で表現できる。
		14週	ナイキストの安定判別	周波数特性からシステムの安定性を判別できる。
		15週	フィードバック制御系の設計	ループ整形法によりフィードバック制御系を設計できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	定期試験	達成度確認	課題	合計
総合評価割合	40	30	30	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	40	30	30	100

分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電気電子工学実験Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0046	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	【教科書】苫小牧高専創造工学科電気電子系編「電気電子工学実験III　説明書」／【教材】堀重雄　著「電気実験・電子編（改訂版）」電気学会，電気学会通信教育会著「電気実験・機器電力編（修正増補版）」 電気学会，木下是雄　著「理科系の作文技術」中公新書，Robert Barrass: Scientists Must Write(A Guide to Better Writing for Scientists, Engineers and Students), Falmer Pr		
担当教員	赤塚 元軌,上田 茂太,奥山 由,工藤 彰洋,佐々木 幸司,佐沢 政樹,奈須野 裕,山田 昭弥,堀 勝博		

到達目標

1) 実験内容の理解とともにデータの処理，解析方法および論述方法を身につけ，技術者として実践的な報告書を作成することができる。
2) 班のメンバーと協力し，円滑かつ効率的な実験を行うことができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	実験内容を十分に理解している	実験内容を理解している。	実験内容を理解していない。
評価項目2	データ処理、解析方法、論述方法が十分に身についており、技術者として実践的な完成度の高い報告書を作成できる。	データ処理、解析方法、論述方法が身についており、技術者として実践的な報告書を作成できる。	データ処理、解析方法、論述方法が身についておらず、報告書を作成できない。
評価項目3	班員と綿密に協力して、円滑かつ効率的に実験を行うことができる。	班員と協力して、円滑かつ効率的に実験を行うことができる。	班員と協力できず、円滑かつ効率的に実験を行うことができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電気・電子工学の各分野における応用的な実験を行うことで，講義で得た知識を深め，さらに発展させる能力を養う。また，技術者として必要な理論的解析能力および大局的な思考力を身に付ける。
授業の進め方・方法	クラスを8班に分けて１テーマ１班で行う。2テーマ毎を目安に実験指導日を設け，当該テーマの実験指導および評価を行う。また，評価は各テーマで実験の態度10%（個人の実験態度，チームワーク），実験の理解度・達成度20%（予習・事前の準備，製作物の完成度。ただし，評価方法は実験テーマ毎に異なるので，詳細については担当教員の説明を受けること），報告書70%（体裁，結果の分析，考察，提出期限の厳守）で行い，全テーマの評価点から総合的に判断したものを本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。
注意点	関数電卓，テスター，工具，グラフ用紙，定規の他，担当教員の指示による用具を用意する。 実験の円滑な実施のための事前学習，および実験後の報告書作成と作成に関する調査等をしっかりと行うこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	説明日	各テーマの概要を理解する。
		2週	送電線路特性の測定	模擬送電線を使用して送電線路の回路定数および特性を測定し，これを利用して電力円線図を描くことができる。
		3週	制御工学実験	PID制御を通して安定解析法および制御系設計方法を理解する。
		4週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		5週	真空蒸着によるCuの薄膜作製	Cuの真空蒸着膜を作製し，その電気的特性を測定する。実験を通して油回転ポンプと油拡散ポンプの動作原理および取扱い方を理解する。
		6週	三相同期発電機の並行運転	三相同期発電機の母線投入条件を理解する。負荷分担実験を通して，発電機入力および力率調整を行うことができる。
		7週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		8週	PWMインバータ	PWMインバータの動作原理およびその基本特性を理解する。高調波解析を行うことができる。
	2ndQ	9週	アクティブフィルタの実験	演算増幅器を使用した二次伝達関数を持つフィルタを形成し，アクティブフィルタの原理と特性を理解する。
		10週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		11週	各種信号の周波数スペクトルの解析	方形波やインパルスをはじめ各種波形および変調波の周波数スペクトルを解析し，スペクトルが理論通りであることを理解する。また，実際の放送や携帯電話のスペクトルを観察し，理解する。
		12週	ディジタル回路シミュレーション	ディジタル回路についての理解を深めるとともに，回路シミュレータを使用したディジタル回路設計方法を理解する。
		13週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		14週	実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。
		15週	学期末実験指導	報告書の体裁および内容について指導を受け、報告書の作成方法を習得し、当該テーマの理解を深める。また、学期内の報告書提出を完了させる。

		16週		

評価割合

	実験態度	実験の理解度・達成度	報告書	合計
総合評価割合	10	20	70	100
評価項目1	0	20	0	20
評価項目2	0	0	70	70
評価項目3	10	0	0	10

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電力システム工学

科目基礎情報

科目番号	0047	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	道上勉著「送電・配電　改訂版」電気学会（オーム社）／小池東一郎著「送配電工学（前編）」養賢堂／Olle. I. Elgerd,「Electric Energy Systems Theory: An Introduction」, McGraw-Hill／Glenn. W. Stagg, Ahmed. H. El-Abiad,「Computer Methods in Power System Analysis」, McGraw-Hill		
担当教員	赤塚 元軌		

到達目標

（1）送電線を電気回路としてモデル化することができ、送電における無効電力の役割を説明できる。
（2）電力システムを構成する要素機器について理解し、動作を説明することができる。
（3）送電線事故発生時の電圧や電流を計算できる。
（4）電力品質と電力システムの運用について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	送電線を電気回路としてモデル化することができ、送電における無効電力の役割を十分に説明できる。	送電線を電気回路としてモデル化することができ、送電における無効電力の役割を説明できる。	送電線を電気回路としてモデル化することができない。
評価項目2	電力システムを構成する要素機器について理解し、動作を詳しく説明することができる。	電力システムを構成する要素機器について理解し、動作を説明することができる。	電力システムを構成する要素機器について、説明することができない。
評価項目3	送電線事故発生時の電圧や電流を計算でき、計算方法を十分に理解している。	送電線事故発生時の電圧や電流を計算できる。	送電線事故発生時の電圧や電流を計算できない。
評価項目4	電力品質と電力システムの運用について十分に説明できる。	電力品質と電力システムの運用について説明できる。	電力品質と電力システムの運用について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	エネルギーとしての電力を発電所から需要家まで伝送するために必要な電気工作物の構成と運用に関する知識と技術について理解を深め、第2種電気主任技術者試験相当の問題解決能力を修得する。
授業の進め方・方法	物理、電磁気学、電気回路、電気機器、電気電子計測の知識を前提として授業を進める。問題演習を適宜取り入れるため、電卓を使用することもある。また，評価はBlackboardでの小テスト80%，課題20%の割合で行う。なお、評価が60点未満の場合には再試験を実施することがあり、定期試験および達成度確認試験の成績を置き換える。 なお、この科目は学習単位科目のため、事前・事後学習として課題を提示するので、自学自習により取り組むこと。
注意点	電卓を持参すること。60時間の自学自習を求める。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	概要説明	電力システムの構成と交流方式の採用理由を理解する。
		2週	電気方式	単相2線式、単相3線式、三相3線式での電圧降下や電力損失の違いを理解する。
		3週	送電線の線路定数①	往復2導体の送電線路について抵抗、インダクタンスの導出方法を理解する。
		4週	送電線の線路定数②	往復2導体の送電線路について静電容量の導出方法を理解し、三相の場合に拡張できる。
		5週	送電線の等価回路①	短距離および中距離送電線を電気回路としてモデル化する。四端子定数の導出およびベクトル図の描き方を理解する。
		6週	送電線の等価回路②	中距離および長距離送電線を電気回路としてモデル化する。長距離送電線の分布定数回路としてのモデル化を理解する。
		7週	送電電力と電力円線図	定電圧送電の維持に必要な条件の把握に便利な電力円線図の導出方法を理解する。
		8週	調相	定電圧送電には無効電力の調整が不可欠であることを理解し、必要な無効電力の計算方法を理解する。
	2ndQ	9週	送電線路の機械的特性	送電線のたるみ、張力、実長の計算ができる。また、電柱支線の強度計算を行うことができる。
		10週	架空送電と地中送電、直流送電	架空送電線路の構成要素を理解する。また、部分的に直流送電を採用するメリットを理解する。さらに架空と地中方式のそれぞれの特徴を説明できる。
		11週	単位法の説明と簡易法による故障計算	単位法を用いる利点と計算方法を理解する。また、簡易法による故障計算を理解する。
		12週	対称座標法による故障計算①	三相不平衡故障を取り扱うために不可欠な対称座標法を理解する。
		13週	対称座標法による故障計算②	対称座標法による一線地絡故障の計算ができる。
		14週	中性点接地方式	中性点接地方式によって事故時の電圧上昇が異なることを理解し、電圧階級毎に適した方式を理解する。
		15週	電力品質と電力システムの経済運用	電圧や周波数、停電頻度、高調波の許容範囲と制御方法を理解する。また、電力システムの経済運用について理解する。
		16週	前期定期試験	

評価割合			
	Bbでの小テスト	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
評価項目１	20	5	25
評価項目２	20	5	25
評価項目３	20	5	25
評価項目４	20	5	25

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	制御工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0049	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：佐藤和也他「はじめての現代制御理論」講談社／参考図書：森泰親「わかりやすい現代制御理論」森北出版，川田昌克「MATLAB/Simulinkによる現代制御入門」森北出版，池田雅夫他「多変数システム制御」コロナ社，土谷武士他「現代制御工学」産業図書，G. F. Franklin, et al.:"Feedback Control of Dynamic Systems, 4th Ed.", Prentice Hall		
担当教員	堀 勝博		

到達目標

1．数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，制御対象を状態空間モデルで表現できる。
2．システムの状態方程式の解より，システムの時間応答を計算できる。
3．システムの安定性，可制御性および可観測性について解析できる。
4．状態フィードバック，極配置，オブザーバ，最適制御により，レギュレータおよびサーボ制御系を設計できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1．数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，制御対象を状態空間モデルで表現できる。	数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，制御対象を状態空間モデルで表現できる。	数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，基本的な制御対象を状態空間モデルで表現できる。	数学，物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して，制御対象を状態空間モデルで表現できない。
2．システムの状態方程式の解より，システムの時間応答を計算できる。	システムの状態方程式の解より，システムの時間応答を計算できる。	システムの状態方程式の解より，基本的なシステムの時間応答を計算できる。	システムの状態方程式の解より，システムの時間応答を計算できない。
3．システムの安定性，可制御性および可観測性について解析できる。	システムの安定性，可制御性および可観測性について解析できる。	基本手的なシステムの安定性，可制御性および可観測性について解析できる。	システムの安定性，可制御性および可観測性について解析できない。
4．状態フィードバック，極配置，オブザーバ，最適制御により，レギュレータおよびサーボ制御系を設計できる。	状態フィードバック，極配置，オブザーバ，最適制御により，レギュレータおよびサーボ制御系を設計できる。	状態フィードバック，極配置，オブザーバ，最適制御により，基本的なレギュレータおよびサーボ制御系を設計できる。	状態フィードバック，極配置，オブザーバ，最適制御により，レギュレータおよびサーボ制御系を設計できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	制御工学Ⅰで学んだ古典制御理論を基礎として，より規模の大きな多変数制御システムの設計に適した現代制御理論の修得を目標とする。
授業の進め方・方法	授業は，状態空間表現によるシステム表現から始めて，システムの応答と安定性，状態フィードバックによるレギュレータ設計，オブザーバ設計，サーボ系設計，最適制御系設計の順に進める。 成績評価は，学期末の定期試験，達成度確認および課題により総合的に行う。評価の割合は，定期試験40%，達成度確認30%，課題30%とし，合格点は60点以上である。成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。
注意点	古典制御理論，行列論の知識が前提となる。また，本科目は学修単位科目のため，授業内容の予習・復習や課題レポート等について自学自習により取り組むこと（60時間の自学自習が必要である）。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	現代制御とは	現代制御理論について理解し，概念を説明できる。
		2週	状態空間表現（1）	システムを状態空間表現により記述できる。
		3週	状態空間表現（2）	システムを状態空間表現により記述できる。
		4週	状態空間表現と伝達関数表現	状態空間表現と伝達関数表現の関係について理解し，変換できる。
		5週	座標変換	システムの座標変換について理解し，変換できる。
		6週	システムの応答と安定性（1）	システムの時間応答を計算できる。
		7週	システムの応答と安定性（2）	システム行列の固有値と応答の関係について理解し，システムの安定性を判定できる。
		8週	状態フィードバックと極配置（1）	状態フィードバックと極配置について理解し，レギュレータを設計できる。
	2ndQ	9週	状態フィードバックと極配置（2）	状態フィードバックと極配置について理解し，レギュレータを設計できる。
		10週	可制御性と可観測性	システムの可制御性と可観測性について理解し，判別できる。
		11週	オブザーバと併合系（1）	オブザーバについて理解し，オブザーバを設計できる。
		12週	オブザーバと併合系（2）	オブザーバを用いた併合系を設計できる。
		13週	サーボ系	サーボ系の構造について理解し，サーボ系を設計できる。
		14週	最適制御（1）	最適制御について理解し，最適制御系を設計できる。
		15週	最適制御（2）	最適制御について理解し，最適制御系を設計できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	定期試験	達成度確認	課題	合計
総合評価割合	40	30	30	100
基礎的能力	0	0	0	0

専門的能力	40	30	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電磁波工学

科目基礎情報

科目番号	0050	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	電波工学（安達三郎/佐藤太一　森北出版）		
担当教員	奈須野 裕,村本 充		

到達目標

1. 分布定数回路の計算ができ，スミスチャートを使うことができる。
2. マクスウェルの方程式を理解し，アンテナからの電磁波放射について説明できる。
3. 各種アンテナと特性を理解し，電波伝搬について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	分布定数回路について正しく理解し，スミスチャートを正しく使うことができる。	分布定数回路の計算ができ，スミスチャートを使うことができる。	分布定数回路の計算ができない。スミスチャートを使うことができない。
評価項目2	マクスウェルの方程式から波動方程式を導き出し，アンテナからの電磁波放射について正しく説明できる。	アンテナからの電磁波放射について説明できる。	アンテナからの電磁波放射について説明できない。
評価項目3	各種アンテナの特性の違いについて説明でき，電波伝搬について説明できる。	アンテナの特性，電波伝搬について説明ができる。	アンテナの特性，電波伝搬について説明ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	この科目は企業で無線通信機器の研究開発を担当していた教員が、その経験を活かし、講義形式で授業を行うものである。 電磁波工学は，無線通信，有線通信，リモートセンシング，電磁波エネルギー利用など，電磁波を手段として用いる諸技術を学ぶ上で欠くことのできない科目である。 高周波伝送路，アンテナ，電波伝搬について理解することを目的とする。
授業の進め方・方法	前半は，分布定数回路の基本事項について学習し，スミスチャートの使用法を学ぶ。また，マクスウェルの方程式を用いて基本的なアンテナの解析を行う。 後半は，実際のアンテナについて学習し，電波伝搬の様式について学ぶ。
注意点	・電磁波工学の重要な事項だけを説明していくが，電磁気学や数学の知識が必要となる。 ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目はD-1,D-2とする。 ・総時間数90時間（自学自習60時間） ・自学自習（60時間）については，日常の授業（30時間）のための予習復習時間，理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および小テストや定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとする。 ・評価については，合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合，各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること，教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	高周波伝送路（１）	高周波伝送路の解析に必要な分布定数回路論を説明できる。
		2週	高周波伝送路（２）	同軸線路，導波管などの高周波伝送路について説明できる。
		3週	スミスチャート（１）	スミスチャートを使用することができる。
		4週	スミスチャート（２）	スミスチャートを使用することができる。
		5週	マクスウェル方程式	マクスウェル方程式について説明できる。
		6週	微小ダイポールアンテナ	微小ダイポールアンテナからの電磁波を導出することができる。
		7週	開口面アンテナ	開口面アンテナからの電磁波を導出することができる。
		8週	電磁波の反射と透過	電磁波の反射係数と透過係数を導出することができる。
	4thQ	9週	アンテナの特性	アンテナの性能・特性・分類について説明できる。
		10週	線状アンテナ	線状アンテナについて説明できる。
		11週	板状アンテナ	板状アンテナについて説明できる。
		12週	開口面アンテナ	開口面アンテナについて説明できる。
		13週	電波伝搬（１）	電波は周波数，伝送路および自然状況によって伝送様式に違いがあることを理解できる。
		14週	電波伝搬（２）	電波伝搬の様式について説明できる。
		15週	無線従事者国家試験演習	無線従事者国家試験問題を解くことができる。
		16週	学年末試験	

評価割合

	試験	小テスト	レポート	合計
総合評価割合	50	20	30	100
基礎的能力	20	10	10	40

専門的能力	30	10	20	60
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	半導体工学

科目基礎情報

科目番号	0051	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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：古川静二郎 他 共著「電子デバイス工学【第２版】」森北出版／参考図書：菅博 他 共著「図説 電子デバイス」産業図書，深海登世司 監修「半導体工学」東京電機大学出版局，Walter R. Beam, " ELECTRONICS OF SOLIDS ", McGraw-Hill Book Company, 1965.，S.M.Sze,"SEMICONDUCTOR DEVICES Physics and Technology", JOHN WILEY & SONS INC., 2001.		
担当教員	山田 昭弥		

到達目標

１．量子力学の基礎を理解し，波動関数の物理的意味や波動方程式によるエネルギーバンド理論の導出について説明ができる.
２．MOSFETや光電素子等の代表的な半導体デバイスの構造と動作原理，特徴について説明できる.
３．集積回路の基本的な分類や製造技術について説明できる.
４．半導体業界の現状について，基礎知識を得る.

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	量子力学や統計力学の基礎を理解し，エネルギーバンド理論に関する説明ができる.	簡単な図を用いてエネルギーバンド理論について概説できる.	エネルギーバンド理論に関する説明ができない.
評価項目2	MOSFETや光電素子等の半導体デバイスの構造，動作原理，特徴等について説明できる.	半導体デバイスの例を挙げて，構造や動作原理，特徴について概説できる.	代表的な半導体デバイスの動作原理，特徴について説明できない.
評価項目3	代表的な集積回路の製造方法例を挙げ，そのしくみや特徴，問題点等について説明できる.	代表的な集積回路の製造方法例を挙げ，特徴等について概説できる.	代表的な集積回路の製造方法に関する説明ができない.
評価項目4	半導体業界の現状について，歴史的背景や抱える問題点を概説できる.	半導体業界の現状について，問題点を例を挙げて説明できる.	半導体業界の現状について，例を挙げて説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	第３学年で履修した「電子デバイス」の知識をもとに，半導体の物性を理解する上で必要とされる量子力学の基礎から，MOSFETを中心に各種半導体デバイスの特性，集積回路に関する製造技術について学習し，併せて半導体製造業界の現状についても理解することを目的とする.
授業の進め方・方法	授業は座学中心で行い，適宜参考となる自作プリントを配布する. 各授業内容に対する到達目標に関する試験及び自学自習で努めた演習・課題レポート等で総合的に達成度を評価する. なお，本科目は学修単位であり，授業で課す演習・課題レポートにより事前・事後学習成果を確認するため，自学自習時間等を活用し，取り組むこと（６０時間の自学自習を必要とする）. 学業成績評価は，定期試験：50%，中間達成度確認試験：30%，演習・課題レポート：20%の割合で行い，合格点は60点以上である. 学業成績評価が60点未満の場合，再試験を実施することがある．この再試験の成績は，中間達成度確認試験及び定期試験の成績に置き換えて再評価を行う.
注意点	第３学年の「電子デバイス」の学習内容についてよく復習すること. 演習・課題等は添削し，目標が達成されていることを確認後，返却する．目標が達成されていない場合には，再提出を求めることもある.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	量子論の基礎（１）	電子の粒子性と波動性，ド・ブロイの関係式について説明できる.
		2週	量子論の基礎（２）	シュレーディンガーの波動方程式，波動関数，フェルミエネルギーについて，固体のエネルギーバンド理論に関連付けて説明することができる.
		3週	統計力学の基礎	フェルミ分布と状態密度について説明できる.
		4週	金属－半導体接触（１）	仕事関数と電子親和力の定義について説明できる.
		5週	金属－半導体接触（２）	ショットキー障壁の形成過程やショットキーバリアダイオードの特徴について説明できる.
		6週	MOS構造	MOS構造の動作を３つの状態に分け，それらの特徴について説明できる.
		7週	MOSFET（１）	MOSFETの基本動作原理（伝達特性，出力特性）について説明できる.
		8週	MOSFET（２）	エンハンスメント型とデプレッション型の概要とその違いについて説明できる.
	4thQ	9週	集積回路の基礎（１）	集積回路の定義と各種分類について説明できる.
		10週	集積回路の基礎（２）	代表的な集積回路について，その構造，特徴，動作原理について説明できる.
		11週	集積回路製造プロセス（１）	設計工程，製造工程それぞれの概要について説明できる.
		12週	集積回路製造プロセス（２）	製造工程における前工程，後工程，および関連する周辺技術の概要について説明できる.
		13週	光電素子	代表的な光電素子について，その構造，動作原理，特徴について説明できる.
		14週	太陽電池	太陽電池の分類，基本構造，特性の違いや次世代太陽電池に求められる要件，現状について概説できる.

		15週	半導体業界の現状	半導体メーカーやシリコンメーカー等，半導体産業に関連する業界の現状について概説できる.
		16週	後期定期試験	

評価割合

	定期試験	達成度確認試験	演習・課題	その他	合計
総合評価割合	50	30	20	0	100
基礎的能力	20	15	10	0	45
専門的能力	30	15	10	0	55
分野横断的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	通信工学Ⅱ

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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：佐藤正志，藤井健作他共著「情報通信工学」株式会社朝倉書店、教材：B.P.Lathi:”Modern Digital and Analog Communication Systems”,OxfordUnivPr		
担当教員	奈須野 裕		

到達目標

1）各種基本的ディジタル通信方式を理解し，他の方式についても応用できる.
2）技術進展が急速であるディジタル伝送方式について理解し，実際の応用例について説明できる.
3）スペクトル拡散通信方式について理解し，実際の応用例について説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	ディジタル通信方式及びＡＤ変換について正しく説明できる	ディジタル通信方式及びＡＤ変換について概要を説明できる	ディジタル通信方式及びＡＤ変換について概要を説明できない
評価項目2	スペクトル拡散通信方式について特徴や用途を正しく説明できる	スペクトル拡散通信方式について特徴や用途を概要を説明できる	スペクトル拡散通信方式について特徴や用途を概要を説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	急速な進歩を遂げている電気通信技術について，長年の実務経験を持つ教員が教授することでち基本的事項や原理および最新の応用技術について理解させ，地上波ディジタル技術やスペクトラム分散通信方式高度をはじめとする４学年の通信工学Ｉより更にで学んだもの高度化した実務面を含む通信技術に対応できるための基礎を修得できることを目的とした授業を行う.
授業の進め方・方法	高度情報化社会を支え，また急速な進歩を遂げている電気通信技術について，基本的事項や原理および最新の応用技術について理解し，高度な通信技術に対応できるための基礎を修得できることを目的とし，そのために第４学年の続きとしてＰＣＭ，およびディジタル通信方式について教授し，その後通信情報の応用技術であるディジタル伝送とスペクトル拡散通信について最新の技術を習得する．事前・事後学習が適切に行われているか，期の中間に学習状況を把握するため達成度評価を行い，必要に応じて指導を行う。定期試験60%，達成度評価40%の割合で評価する．合格点は60点以上である．評価が60点に満たない者には，再試験を実施する場合がある.
注意点	４年生までに習得した微分積分，確率，通信工学Ｉ等を前提とする．そのため，これらの教科書の例題を含め自学習により解答し，試験や達成度評価に備えること．　自学自習時間として，日常の授業のための予習復習時間，理解を深めるための復習予習，および各試験の準備のための現況時間60時間を総合したのもとする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	１．パルス変調 1-1. 標本化定理 1-2. パルス振幅変調，パルス符号変調 1-3. 量子化雑音	アナログ量をディジタル量に変換するパルス変調の理論的根拠である標本化定理を導くことができる. ＰＣＭの原理，量子化雑音の原理を理解し，ＳＮ比の計算ができる.
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	同上	同上
		5週	２．波形符号化方式 2-1. パルス符号変調 2-2. 圧縮と伸長 2-3. デルタ変調	各種のディジタル変調の意味，原理を理解し，各種変調方式の変調，復調の原理を説明できる.
		6週	同上	同上
		7週	同上	同上
		8週	同上	同上
	2ndQ	9週	３．ディジタル伝送方式 3-1. 基底帯域伝送 3-2. 搬送波伝送 3-3. 多重化	ディジタル伝送の方式，伝送効率を上げるための多重化についての各種方式について理解し説明できる.
		10週	同上	同上
		11週	同上	同上
		12週	４．スペクトル拡散通信 4-1. 拡散方式 4-2. 同期方式 4-3. 特徴と応用	携帯電話や超遠距離衛星通信及びレーダーに使用されるスペクトル拡散通信について基礎的な原理と応用例について理解し説明できる.
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	同上	同上
		16週	定期試験	

評価割合

	試験	達成度評価	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	10	5	15
専門的能力	50	35	85

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	信号処理

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	創造工学科（電気電子系共通科目）	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書」：なし / 参考書：貴家仁志 著「ディジタル信号処理のエッセンス」昭晃堂, A.V.Oppenheim et.al., "Signal & Systems, International Edition" Prentice Hall.		
担当教員	工藤 彰洋		

到達目標

1.システムの出力を計算するために，インパルス応答とLTIシステムが重要であることを理解でき，LTIシステムの数学的表現が畳み込みであることを理解できる。
3.フーリエ解析と z 変換の理論を用いて，時間信号と周波数特性との対応付け，および周波数特性を計算することができる。
4.標本化定理と量子化の意味を理解し，説明することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
LTIシステム	畳み込みの計算ができるだけでなく，LTIシステムにおける畳込みの意味が説明できる。	畳み込みの計算ができる。	畳み込みの計算ができるない。
フーリエ解析と	時間信号からDTFSとDTFTを計算でき、DTFTとDFTの違いも説明できる。	時間信号からDTFS，DTFTを計算できる。	与えられた時間信号から DTFS，DTFT，DFTを計算できない。
z 変換	差分方程式から z 変換を得ることができ、周波数特性（振幅特性、位相特性）を計算することができる。	与えられた z 変換から周波数特性（振幅特性、位相特性）を計算することができる。	与えられた z 変換から周波数特性（振幅特性、位相特性）を計算することができない。
標本化と量子化	標本化定理と量子化の意味を理解し説明できるだけでなく、標本化定理を数式で証明でき、必要に応じた量子化ビット数を決めることができる。	標本化定理と量子化の意味を理解し説明できる。	標本化定理と量子化の意味が説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	信号処理は工学の多様な分野において必要不可欠な技術である。信号処理では高度な数学（数列，微積分，積分変換等）を用いることから，内容が難解であると思われがちである。この講義では，単なる数式の計算ではなく，信号処理の体系に含まれる主要な概念の理解を重視して授業を進める。数式の計算はこれらの概念を理解するために必要となる。
授業の進め方・方法	授業は座学で行ない、プロジェクターに授業内容のパワーポイント資料を投影する方式で進める。必要に応じて板書を利用する。パワーポイント資料をBlackboard等で配布するので、端末にて資料を確認しながら授業に参加することを推奨する。
注意点	この科目は学修単位のため、事前・事後学修として演習課題を実施するので、自学自習により積極的に取り組むこと。演習課題は目標が達成されていることを確認後，返却する。目標が達成されていない場合には，再提出を求めることもある。予習と復習を含めて60時間の自学自習時間を必要とする。達成目標に関する内容の試験および演習・課題レポートで総合的に達成度を評価する。割合は達成度確認（小テスト）80%，事前事後学習のための演習・課題レポート20%を基準とし、合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して、再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績をもって再評価を行なう。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	信号とLTIシステム（インパルス信号の数学的取り扱いと信号表現）	インパルス信号を用いた簡単な計算ができる。インパルス信号による任意信号の表現法を理解できる。
		2週	信号とLTIシステム（システムとその諸性質）	システムの概念を理解し，線形性，時不変性について説明できる。
		3週	信号とLTIシステム（畳み込みとその諸性質）	畳み込みの意味が説明できる。
		4週	信号とLTIシステム（畳み込みとその諸性質）	簡単な畳み込みを計算できる。
		5週	信号とLTIシステム（畳み込みとその諸性質）	反転法を用いて畳み込みの計算ができる。
		6週	信号とLTIシステム（畳み込みとその諸性質）	システムの因果性と安定性を判定できる。
		7週	信号とLTIシステム（インパルス応答測定）	インパルス応答測定のための相関法の原理の式が計算できる。
		8週	離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析（フーリエ解析の種類）	種々の信号を分類し、それらに対応するフーリエ解析を説明できる。
	2ndQ	9週	離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析（DTFSとDTFTとDFT）	簡単な信号のDTFSおよびDTFTの計算ができる。DTFTとDFTの違いを説明できる。
		10週	離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析（ラプラス変換からのz変換の導出）	ラプラス変換からz変換の定義を導出できる。
		11週	離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析（z変換と逆z変換）	簡単な信号のz変換を計算できる。 z 変換から振幅特性と位相特性を計算できる。
		12週	離散時間の信号とシステムにおけるフーリエ解析（ディジタルフィルタと周波数応答）	与えられた差分方程式を z 変換してFIR型とIIR型ディジタルフィルタとして図解し，その周波数特性が計算できる。
		13週	応用（標本化定理と量子化）	アナログ信号からディジタル信号への変換に必要となる標本化定理と量子化の意味について説明できる。
		14週	応用（標本化定理と量子化）	アナログ信号からディジタル信号への変換に必要となる標本化定理と量子化の意味について説明できる。

		15週	応用（DA変換、ハイレゾリューションオーディオ）	DA変換の時に生じるサンプリングホールド歪みと補正方法について説明できる。標本化定理と量子化の観点からみたハイレゾリューションオーディオの意義について説明できる。
		16週		

評価割合			
	小テスト	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
専門的能力	80	20	100