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04年度 (2022年度)

学科到達目標

【学習目標】
Ⅰ人間性：正課、行事、課外活動等を通して、豊かな人間性と教養および自主自律の精神を身につける。
Ⅱ実践性：創造力の基礎として、実践力および将来に向けて自らを向上させる学習習慣を身につける。
Ⅲ国際性：世界に目を向ける姿勢と教養およびコミュニケーションの基礎能力を身につける。

【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	系	専門
創造工学科（電気電子系）	本4年	系	専門
創造工学科（電気電子系）	本5年	系	専門
創造工学科（電気電子系）	本5年	系	専門
創造工学科（電気電子系）	本5年	系	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															佐沢 政樹,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															堀 勝博	
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															赤塚 元軌,奥山 由	
専門	必修	創造工学Ⅲ	0006	履修単位	2									2	2											工藤 彰洋,赤塚 元軌	
専門	必修	電気機器Ⅰ	0007	履修単位	2									2	2											佐沢 政樹	
専門	必修	電気電子工学実験Ⅰ	0008	履修単位	3									3	3											赤塚 元軌,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	0009	履修単位	1									1												工藤 彰洋	
専門	必修	電気回路Ⅱ	0010	履修単位	2									2	2											赤塚 元軌	
専門	必修	電気磁気学Ⅱ	0011	履修単位	2									2	2											佐々木 幸司	
専門	必修	電子デバイス	0012	履修単位	2									2	2											山田 昭弥	
専門	選択	学外実習	0013	履修単位	1													1	1							佐々木 幸司	
専門	必修	伝送線路理論	0014	学修単位	2													2								佐々木 幸司	
専門	必修	高周波回路	0015	学修単位	2														2							佐々木 幸司	
専門	必修	情報処理演習Ⅲ	0016	履修単位	1													2								堀 勝博	
専門	必修	電気電子計測	0017	学修単位	2														2							奥山 由	
専門	必修	電気機器Ⅱ	0018	学修単位	2													2								上田 茂太	
専門	必修	エネルギー変換工学	0019	学修単位	2														2							赤塚 元軌	

専門	必修	電子回路Ⅰ	0020	学修単位	2											2						工藤 彰洋	
専門	必修	電子回路Ⅱ	0021	学修単位	2												2					工藤 彰洋	
専門	必修	通信工学Ⅰ	0022	学修単位	2												2					奈須野 裕,工藤 彰洋	
専門	必修	電気電子工学実験Ⅱ	0023	履修単位	3											3	3					赤塚 元軌,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	0024	履修単位	1											2						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	ディジタル回路	0038	学修単位	2														2			佐々木 幸司	
専門	必修	制御工学Ⅰ	0039	学修単位	2														2			堀 勝博	
専門	必修	電気電子工学実験Ⅲ	0040	履修単位	2														4			赤塚 元軌,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	0041	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	0042	学修単位	2															2		佐沢 政樹	
専門	選択	制御工学Ⅱ	0043	学修単位	2															2		堀 勝博	
専門	選択	電磁波工学	0044	学修単位	2															2		村本 充	
専門	選択	半導体工学	0045	学修単位	2															2		山田 昭弥	
専門	選択	通信工学Ⅱ	0046	学修単位	2														2			奈須野 裕,工藤 彰洋	
専門	選択	信号処理	0047	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04年度 (2022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	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	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	佐沢 政樹,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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	前期内容ガイダンス	前期内容の概要について理解する.
		2週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT教育（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教育（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教育（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教育（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教育（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	自専門系演習（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	自専門系演習（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	自専門系演習（３） ロボット開発（１）	課題の解決するためのロボットを開発できる.
		10週	自専門系演習（４） ロボット開発（２）	課題の解決するためのロボットを開発できる.
		11週	自専門系演習（５） ロボット開発（３）	課題の解決するためのロボットを開発できる.
		12週	自専門系演習（６） ロボット開発（４）	課題の解決するためのロボットを開発できる.
		13週	自専門系演習（７） ロボット競技会	与えられた課題の解決するロボットを動作させることができる.
		14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.
		15週	キャリア教育	自専門系OBの話を聞き，企業・働き方について理解できる.
		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	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.
		3週	キャリア講演会	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.
		4週	情報科学・工学系専門内容（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.
		5週	情報科学・工学系専門内容（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.
		6週	情報科学・工学系専門内容（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.
		7週	情報科学・工学系専門内容（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.
		8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.
	4thQ	9週	グループワーク演習 -ガイダンス，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.
		10週	グループワーク演習 -アイスブレイク，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.
		11週	グループワーク演習 -グループディスカッション-	主体性をもってグループでの議論に参加できる. 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.
		12週	グループワーク演習 -グループディスカッション-	主体性をもってグループでの議論に参加できる. 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 -発表資料の作成-	主体性をもってグループでの作業に参加できる. 論理的な説明ができるように，文章・図表などを用いた発表資料を作成できる.
		14週	グループワーク演習 -プレゼンテーション-	聞き手に理解してもらうことを意識して，論理的な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.
		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・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04年度 (2022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]ノマド・ワークス、「基本からわかる電気数学」ナツメ社、 石井良博著「電気磁気学」コロナ社、 [参考資料]石井良博著「よくわかる電気磁気学」電気書院、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) クーロン力や電界、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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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課題レポートで達成度を評価する。前期は課題30%、前期期末試験20%、後期は課題15%、理解度確認試験15%、定期試験20%で成績評価をする。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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス／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)	クーロン力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力を計算できる。
		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、複数の電荷による力を計算できる。
		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	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。
		11週	電位(微積分)	電位，電圧と電界の関係についてわかる。
		12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。
		13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。
		14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。

		15週	静電エネルギー	静電エネルギーについて説明することができる。
		16週	定期試験	
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

	課題	理解度確認試験	前期期末試験	定期試験			合計
総合評価割合	45	15	20	20	0	0	100
基礎的能力	30	10	15	15	0	0	70
専門的能力	15	5	5	5	0	0	30
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04年度 (2022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	堀 勝博		

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ができる。
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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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定期試験，小テストおよび課題で達成度を評価する。定期試験50%，小テスト30%，課題20%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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	直流回路の電流と電圧（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	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（２）	交流回路における電力の計算ができる。
		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

	定期試験	小テスト	課題	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	35	20	15	70
専門的能力	15	10	5	30
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04年度 (2022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.
4）Pythonによりファイルの読み書きを行なうプログラムを作成できる。

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	例題から発展して、正常に動作するPythonの文法を用いたプログラムを改良できる。	例題に従って、正常に動作するPythonの文法を用いたプログラムを作ることができる.	例題に従って、正常に動作するPythonの文法を用いたプログラムを作ることができない。
Pythonのデータ型について	例題から発展して、データ型を含むプログラムを改良できる。	例題に従ってデータ型を含むプログラムを作成することができる。	例題に従ってデータ型を含むプログラムを作成することができない。
Pythonの制御文について	例題から発展して、制御文のプログラムを改良できる。	例題に従って制御文のプログラムを作成することができる。	例題に従って制御文のプログラムを作成することができない。
Pythonによるファイルの読み書きについて	例題から発展して、ファイルの読み書きを行なうプログラムを改良できる。	例題に従ってファイルの読み書きを行なうプログラムを作成できる。	例題に従ってファイルの読み書きを行なうプログラムを作成できない。

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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ことを基本とするが、インターネット授業期間中は教室にて実施する。授業中の演習の成績を８０%，課題を２０%の割合で評価する。合格点は６０点以上である。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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	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６章.ファイルの読み書き（データサイエンス基礎）	外部ファイルに記録されたデータベースを読み込み、所望の情報を絞り出すことができる。
		15週	第６章.ファイルの読み書き（データサイエンス基礎）	外部ファイルに記録されたデータベースを読み込み、所望の情報を絞り出すことができる。
		16週		

評価割合

	授業中の演習	課題	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04年度 (2022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	赤塚 元軌,奥山 由		

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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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。
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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス、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	グラフ、図表の書き方、PCでのレポート作成方法	図表を用いる必要性が理解できる。PC PCを用いて図表を書くことができる。
		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	エクセルを用いたグラフ作成演習	エクセルを用いて正しくグラフを作成することができる。
		6週	テスターの使い方	テスターを用いた測定を実践できる。
		7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。
		8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。
	2ndQ	9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。
		10週	電位の考え方	電圧の関係から電流の流れる向きを測定できる
		11週	電圧計・電流計の内部抵抗	測定器の内部抵抗を考慮した測定法を実践できる。
		12週	抵抗の測定1	直並列回路の合成抵抗を測定でき、誤差について評価できる。
		13週	抵抗の測定2	ホイートストンブリッジによる抵抗の測定ができる。
		14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。
		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	分圧・分流	分圧・分流について説明できる。
		2週	最大電力の条件	最大電力の条件を説明でき，電力を測定できる。
		3週	キルヒホッフの法則・重ね合わせの理	キルヒホッフの法則と重ね合わせの理を説明できる。
		4週	1週目から3週目の振り返り	1週目から3週目の内容に関連した計算ができる。
		5週	オシロスコープ・発振器の基本操作	オシロスコープ・発振器を操作することができる。
		6週	ダイオード	ダイオードの役割・特性について説明できる。

		7週	コンデンサ・コイル1	コンデンサ・コイルのリアクタンスの周波数特性を説明できる。
		8週	コンデンサ・コイル2	コンデンサ・コイルの位相の周波数特性を説明できる。
	4thQ	9週	発振器の内部抵抗	発振器の内部抵抗測定について説明することができる。
		10週	レポート作成演習1	これまでに実施したテーマについてのレポートを作成することができる。
		11週	レポート作成演習2	これまでに実施したテーマについてのレポートを作成することができる。
		12週	製作実験	はんだごてを用いて電子回路を作成することができる。
		13週	製作実験	はんだごてを用いて電子回路を作成することができる。
		14週	製作実験	はんだごてを用いて電子回路を作成することができる。
		15週	後期の振り返り	後期に実施したテーマの概要を説明できる。
		16週		

評価割合

	レポート（前期）	態度（前期）	当日提出物（後期）	課題（後期）	合計
総合評価割合	40	10	35	15	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	40	10	35	15	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04年度 (2022年度)	授業科目	創造工学Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0006	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	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	工藤 彰洋,赤塚 元軌		

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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス 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04年度 (2022年度)	授業科目	電気機器Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0007	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：高木 浩一、他共著「電気機器」理工図書／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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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%，達成度評価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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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	到達度評価	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04年度 (2022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	0008	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」（苫小牧高専）／教材：堀 重雄「電気実験・電子編（改訂版）」（電気学会），電気学会通信教育会「電気実験・機器電力編（修正増補版）」（電気学会），木下 是雄「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,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活用できる。
2．実験機器の操作方法，データの処理，解析方法，報告書の書き方などを身につけ，実践できる。
3．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	既習した数学，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十分活用できる。	座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解できる。	座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解できない。
評価項目2	実験機器の操作方法，データ処理、解析方法、報告書の書き方が十分に身につき，実践できる。	実験機器の操作方法，データ処理、解析方法、報告書の書き方が理解できる。	実験機器の操作方法，データ処理、解析方法、報告書の書き方が理解できない。
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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

教育方法等

概要	電気電子工学の基礎的な実験を行い，実際の電気現象を間近で確認し，体験することで，講義で得た知識をより深く身につけ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	学期前半は，クラスを７班に分けて原則１テーマ１班で行う。２または３週毎に実験指導日を設け，主に直近の実施テーマの報告書内容指導を行う。学期後半に，報告書を効率よく作成するためのデータ処理法や電子回路製作または電子素子基礎実験等を一斉実験形式で実施する。評価は各テーマでの実験態度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，事後の理解度で評価する。ただし，評価ポイント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，テーマ個々の評価点を総合的に判断し，本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。 なお諸事情により，期間途中でやむなく遠隔授業対応となり，対面での実験実施が困難となった場合，対面授業再開時期を見て追実験を行うか，あるいは実施したテーマ数を考慮し評価方法を一部変更することもある。この場合の評価方法，内容の変更については，確定次第，速やかに学生に周知する。
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こと。 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関連する情報収集，調査等をしっかりと行うこと。 原則として対面で実施するが，本校のやむを得ない諸事情により遠隔授業実施等が求められた場合，一部テーマについて遠隔対応の場合もあり得る（その場合，別途連絡する）。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実験テーマ概要説明日	各テーマの実験目的，必要となる関連知識，注意事項について説明できる。
		2週	直流電動機の始動試験および負荷特性試験	直流電動機の始動試験および負荷特性試験が実践できる。
		3週	直流電動機の速度制御	直流電動機の速度制御が実践できる。
		4週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。
		5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することができる。
		6週	電位分布の測定	ブリッジ回路の平衡条件を利用し，電位分布を測定することができる。
		7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ことができる。
		8週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。
	2ndQ	9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，ベクトル軌跡の実験を行うことができる。
		10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測定することができる。

		11週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。
		12週	データ処理法および電子回路製作演習（一斉実験形式）	データ処理，電子回路の製作演習を通して，ものづくりに必要な技能を習得することができる。
		13週	データ処理法および電子回路製作演習（一斉実験形式）	データ処理，電子回路の製作演習を通して，ものづくりに必要な技能を習得することができる。
		14週	データ処理法および電子回路製作演習（一斉実験形式）	データ処理，電子回路の製作演習を通して，ものづくりに必要な技能を習得することができる。
		15週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。また，前期内の報告書提出を完了させることができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	実験テーマ概要説明日	各テーマの実験目的，必要となる関連知識，注意事項について説明できる。
		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直流発電機の試験が実践できる。
		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し、三相電力を測定することができる。
		4週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。
		5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し，変圧器の実験ができる。
		6週	整流回路	整流回路の構成方法を学び，リップル率を測定することができる。
		7週	共振回路	RLC直列およびRLC並列回路の共振現象を測定することができる。
		8週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。
	4thQ	9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することができ、ホール効果全体の現象について理解できる。
		10週	磁化特性の測定	強磁性体試料の磁化特性を測定することができ，磁性材料の特性について理解することができる。
		11週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。
		12週	バイポーラトランジスタの静特性（一斉実験形式）	バイポーラトランジスタのベース接地回路およびエミッタ接地回路の入出力特性を測定でき，各電流増幅率などを算出できる。
		13週	バイポーラトランジスタの静特性（一斉実験形式）	バイポーラトランジスタのベース接地回路およびエミッタ接地回路の入出力特性を測定でき，各電流増幅率などを算出できる。
		14週	バイポーラトランジスタの静特性（一斉実験形式）	バイポーラトランジスタのベース接地回路およびエミッタ接地回路の入出力特性を測定でき，各電流増幅率などを算出できる。
		15週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身の報告内容の改善点を理解することができる。また，後期内の報告書提出を完了させることができる。
		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
基礎的能力	10	20	20	50
専門的能力	0	0	50	50

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	情報処理演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0009	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	前期	週時間数	前期:1
教科書/教材	「教科書」辻 真吾著「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.
(3)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.
(4)Pythonのクラスを理解し，目的に応じたクラスを作成できる.

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.

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力
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。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．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．授業中の演習の成績を80%，課題を20%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積極的に取り組むこと。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	２年の復習	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週	２年の復習	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。
		3週	２年の復習	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。
		4週	２年の復習	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。
		5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。
		6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。
		7週	第８章.関数を作る（関数の書き方を知ろう）	簡単な関数とモジュールを作ることができる。
		8週	第８章.関数を作る（関数の便利さを実感してみる）	一連の処理を関数に記述して実行することができる。
	2ndQ	9週	第８章.関数を作る（さらに関数を知る）	関数を関数の引数に取ることができる。
		10週	第９章.新しいデータ型を作る（データ型の復習）	組み込みデータ型を使うことができる。
		11週	第９章.新しいデータ型を作る（新しいデータ型を作る）	新しくデータ型を作ることができる。
		12週	第９章.新しいデータ型を作る（もっとクラスを知る、継承）	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。
		13週	応用プログラムの作成	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	応用プログラムの作成	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	応用プログラムの作成	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		

評価割合

	授業中の演習	課題	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04年度 (2022年度)	授業科目	電気回路Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0010	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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。年間の評価の割合は，定期試験40%，達成度確認40%，課題20%とし，合格点は60点以上とする。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。
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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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

	定期試験	達成度確認	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	30	30	15	75
専門的能力	10	10	5	25
分野横断能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電気磁気学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	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. 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。
3. ガウスの法則を利用して電界を求めることができる。
4. 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。
5. 誘電体と分極及び電束密度を説明できる
6. 平行平板コンデンサや各種形状の静電容量を計算できる。
7. コンデンサの各種接続について合成容量が計算でき、静電エネルギーについても計算できる。
8. 各種磁性体の特徴を説明できる。
9. 磁気エネルギーを説明でき、計算できる。
10. ビオサバールの法則およびアンペールの法則を理解し, 電流が作る磁界を計算できる。
11. 電流が磁界から受ける力やローレンツ力を計算できる。
12. 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)
到達目標1	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。
到達目標2	電界、電位、電気力線、電束を詳細に説明でき、これらを用いた計算ができる。	電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	電界、電位、電気力線、電束を説明できず、これらを用いた計算ができない。
到達目標3	ガウスの法則を利用して複雑な電界を求めることができる。	ガウスの法則を利用して電界を求めることができる。	ガウスの法則を利用して電界を求めることができない。
到達目標4	導体の性質を詳細に説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	導体の性質を説明できず、導体表面の電荷密度や電界などを計算できない。
到達目標5	誘電体と分極及び電束密度を詳細に説明できる	誘電体と分極及び電束密度を説明できる	誘電体と分極及び電束密度を説明できない。
到達目標6	平行平板コンデンサや複雑な形状の静電容量を計算できる。	平行平板コンデンサや各種形状の静電容量を計算できる。	平行平板コンデンサや各種形状の静電容量を計算できない。
到達目標7	コンデンサの複雑な接続について合成容量が計算でき、静電エネルギーについても計算できる。	コンデンサの各種接続について合成容量が計算でき、静電エネルギーについても計算できる。	コンデンサの各種接続について合成容量が計算できず、静電エネルギーについても計算できない。
到達目標8	各種磁性体の特徴を詳細に説明できる。	各種磁性体の特徴を説明できる。	各種磁性体の特徴を説明できない。
到達目標9	磁気エネルギーを詳細に説明でき、計算できる。	磁気エネルギーを説明でき、計算できる。	磁気エネルギーを説明できず、計算できない。
到達目標10	ビオサバールの法則およびアンペールの法則を深く理解し, 複雑な電流が作る磁界を計算できる。	ビオサバールの法則およびアンペールの法則を理解し, 電流が作る磁界を計算できる。	ビオサバールの法則およびアンペールの法則を理解できず, 電流が作る磁界を計算できない。
到達目標11	電流が磁界から受ける合力やローレンツ力を計算できる。	電流が磁界から受ける力やローレンツ力を計算できる。	電流が磁界から受ける力やローレンツ力を計算できない。
到達目標12	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力
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。 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、再試験の成績は定期試験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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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

	達成度	課題・小テスト等	定期試験	合計
総合評価割合	30	20	50	100
基礎的能力	10	20	10	40
専門的能力	20	0	40	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04年度 (2022年度)	授業科目	電子デバイス

科目基礎情報

科目番号	0012	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「電子デバイス工学【第２版・新装版】」（森北出版）／参考図書：三船 陽介「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および．電界効果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。

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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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%，中間達成度確認テスト：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，中間達成度確認テスト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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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	中間達成度確認テスト	演習・課題	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	25	20	10	55
専門的能力	25	10	10	45

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	学外実習

科目基礎情報

科目番号	0013	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	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	通年	週時間数	1
教科書/教材			
担当教員	佐々木 幸司		

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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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．

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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04年度 (2022年度)	授業科目	伝送線路理論

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	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」(森北出版) / 参考書：尾崎　弘著「大学課程　電気回路(2)」(オーム社)、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)		
担当教員	佐々木 幸司		

到達目標

1. 集中定数回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、基礎方程式や各種定数を導出できる。
3. 分布定数回路の反射や透過の計算ができる。
4. 分布定数回路について、インピーダンス整合の計算ができる。

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
集中定数回路と分布定数回路の違いについて説明できる。	集中定数回路と分布定数回路の違いについて詳細に説明できる。	集中定数回路と分布定数回路の違いについて説明できる。	集中定数回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、基礎方程式や各種定数を導出できる。	分布定数回路について、基礎方程式や各種定数を詳細に導出できる。	分布定数回路について、基礎方程式や各種定数を導出できる。	分布定数回路について、基礎方程式や各種定数を導出できない
分布定数回路の反射や透過の計算ができる。	複雑な分布定数回路の反射や透過の計算ができる。	分布定数回路の反射や透過の計算ができる。	分布定数回路の反射や透過の計算ができない。
分布定数回路について、インピーダンス整合の計算ができる。	分布定数回路について、複雑なインピーダンス整合の計算ができる。	分布定数回路について、インピーダンス整合の計算ができる。	分布定数回路について、インピーダンス整合の計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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，これまでの集中定数回路ではなく，線路定数が線路に均一に分布したものと見なせる。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、達成度確認テストと小テストで総合的に評価する。 割合は、学期末試験50%、達成度確認テスト３０%、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。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。 この他，日常の授業（30時間）のための予習復習時間，定期試験の準備のための勉強時間を総合し，60時間の自学自習時間が必要である。
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。 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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	集中定数回路と分布定数回路(1)	集中線路と分布定数回路の違いを説明できる。
		2週	集中定数回路と分布定数回路(2)	分布定数回路について説明できる。
		3週	基礎方程式と一次定数および二次定数(1)	分布定数回路の基礎方程式を導出し、さらに各種定数を導出できる。
		4週	基礎方程式と一次定数および二次定数(2)	分布定数回路の基礎方程式を導出し、さらに各種定数を導出できる。
		5週	様々な分布定数回路(1)	無損失回路、無限長回路、無ひずみ回路等について理解し、計算できる。
		6週	様々な分布定数回路(2)	無損失回路、無限長回路、無ひずみ回路等について理解し、計算できる。
		7週	様々な分布定数回路(3)	無損失回路、無限長回路、無ひずみ回路等について理解し、計算できる。
		8週	有限長線路と境界条件(1)	境界条件によりインピーダンスが異なることが理解でき、様々な境界条件での回路の解析ができる。
	2ndQ	9週	有限長線路と境界条件(2)	境界条件によりインピーダンスが異なることが理解でき、様々な境界条件での回路の解析ができる。
		10週	有限長線路と境界条件(3)	境界条件によりインピーダンスが異なることが理解でき、様々な境界条件での回路の解析ができる。
		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	有限長線路の４端子定数(2)	４端子定数を求めることができる。
		13週	反射，透過と定在波比(1)	反射、透過および定在波比について解析できる。

		14週	反射，透過と定在波比(2)	反射、透過および定在波比について解析できる。
		15週	反射，透過と定在波比(3)	反射、透過および定在波比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04年度 (2022年度)	授業科目	高周波回路

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	後期	週時間数	2
教科書/教材	「教科書」服藤 憲司 著 例題と演習で学ぶ　続電気回路（第2版），森北出版		
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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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。ひずみ波交流および過渡現象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。定期試験を50%, 小テストを30%, 課題を20%で成績評価し、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。この場合は再試験を定期試験に置き換えて評価する。再試験による評点が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。
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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	過渡現象について(1) 直流電源によるRL直列回路	直流電源を接続した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) 直流電源によるRC直列回路	直流電源を接続した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	過渡現象について(3) 交流電源によるRL直列回路	交流電源を接続した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。
		4週	過渡現象について(4) 交流電源によるRC直列回路	交流電源を接続した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。
		5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。
		6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。
		7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。
		8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。
	4thQ	9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。
		10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。
		11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。
		12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。
		13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。
		14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。
		15週	ひずみ波交流の電力と力率について	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

	定期試験	小テスト	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04年度 (2022年度)	授業科目	情報処理演習Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0016	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	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	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。
評価項目２	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。
評価項目３	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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，課題レポート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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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

	課題レポート	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04年度 (2022年度)	授業科目	電気電子計測

科目基礎情報

科目番号	0017	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	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」金澤 誠司、岡 茂八郎、佐藤 拓、「電気電子計測」理工図書「参考図書」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		
担当教員	奥山 由		

到達目標

1) 実験に関わる測定値の処理方法を十分に説明できる.
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.
3) 電力計(高周波電力計を含む)および電力量計の動作原理を正確に説明できる.
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.
5) ディジタル機器の動作原理を正確に説明できる.
6) オシロスコープの正しい使い方が的確に説明できる.
7) 磁界・磁束、周波数・時間の測定を的確に説明できる。
8) 雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定について詳細に説明できる。

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(高周波電力計を含む)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.
評価項目7	磁界・磁束、周波数・時間の測定を的確に説明できる。	磁界・磁束、周波数・時間の測定を説明できる。	磁界・磁束、周波数・時間の測定を説明できない。
評価項目8	雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定について詳細に説明できる。	雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定について説明できる。	雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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%、小テスト・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、電子回路、電子デバイス，電気機器
注意点	

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	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	テスターを含む指示計器について、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	計測方法の分類、計測値の処理、SI単位系、生息標準、指示計器、電圧・電流の測定範囲の拡大手法が説明できる。
		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	高周波を含む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	雑音測定、電気量以外の測定、遠隔測定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	小テスト・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	10	40
専門的能力	30	20	10	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04年度 (2022年度)	授業科目	電気機器Ⅱ

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	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：高木浩一他著「電気機器」理工図書／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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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・事後学習として課題レポートを課す。なお、本科目は実務経験のある教員が担当する。
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課題レポー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%、課題レポート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。なお、本科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として課題レポートを課す。このほか、日常の授業（30時間）のための予習復習時間、定期試験のための勉強時間を総合し、60時間の自学自習時間が必要である。
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課題レポートにて自学自習に取り組むこと。自学自習は２３時間を必要とする。課題レポートは添削後，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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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	課題レポート	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04年度 (2022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	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	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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、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、この科目は学修単位科目のため、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	電卓を持参のこと。60時間の自学自習を求める。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	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
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	30	30	15	75
分野横断能力	10	10	5	25

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

科目基礎情報

科目番号	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	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
増幅と電子回路にまつわる基礎用語について	電子回路に関する基礎的な用語について説明できることに加え、増幅の意味について説明するこもできる。	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。
ダイオードについて	ダイオードの特性を説明できることに加え、ダイオードを用いた回路を定数を決定することができる。	ダイオードの特性を説明できる。	ダイオードの特性を説明できない。
トランジスタについて	トランジスタ増幅回路の動作原理を説明できることに加え、トランジスタを用いた基本的な増幅回路の定数を決定することができる。	トランジスタ増幅回路の動作原理を説明できる。	トランジスタ増幅回路の動作原理を説明できない。
FETについて	FET増幅回路の動作原理を説明できることに加え、FETを用いた基本的な増幅回路の定数を決定することができる。	FET増幅回路の動作原理を説明できる。	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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。割合は定期試験が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、定期試験と小テストおよび課題の評価を、再試験の成績で置き換えて、すなわち再試験の評価割合が100%で再評価を行う。ただし、この評価が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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	トランジスタの基本構造と基本動作、および静特性と最大定格を説明できる。
		5週	FETとその他の半導体素子	接合型FETとMOSFETの構造と動作、特性を説明できる。
		6週	集積回路	集積回路の製造方法、特徴と分類を説明できる。
		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

	定期試験	小テスト	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04年度 (2022年度)	授業科目	電子回路Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	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	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）負帰還回路を含む増幅回路の動作を理解し、説明できる。
2）オペアンプの動作原理と使用方法を理解し，説明できる。
3）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。
4）発振回路の動作原理を理解し，説明できる。
5）変調・復調回路の動作原理を理解し，説明できる。
6）電源回路の動作を理解し，説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(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)
負帰還	負帰還の原理を深く理解し、負帰還回路を含む増幅回路の動作を定量的に説明できる。	負帰還回路を含む増幅回路の動作を説明できる。	負帰還回路を含む増幅回路の動作を説明できない。
オペアンプ	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。
オペアンプ実習	実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。
発振回路	発振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。	発振回路の原理を理解し，回路の動作を説明できる。	発振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。
変調・復調回路	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。	変調・復調回路の原理を理解し，回路の動作を説明できる。	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	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。

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

教育方法等

概要	本講義は、前期の電子回路Iの続きで、前半で負帰還増幅回路、オペアンプとオペアンプの回路実習を行なった後、後半では、発振回路、変復調回路、電源回路を中心に学習する。 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。ただし、この評価が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	いろいろな増幅回路（負帰還の原理）	
		2週	いろいろな増幅回路（エミッタ抵抗による負帰還、エミッタフォロア）	
		3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。
		4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。
		5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、ヴォルテージフォロア回路）	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。

		6週	オペアンプ実習（非反転アンプの電圧増幅率の測定）	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。
		7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。
		8週	発振回路（ウィーンブリッジ型発振回路、VOCとPLL回路）	ウィーンブリッジ回路の発振条件を導出できる。 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。
	4thQ	9週	オペアンプ実習（ウィーンブリッジ型発振回路）	ウィーンブリッジ型発振回路をブレッドボード上に製作し、波形観測ができる。
		10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。
		11週	変調・復調回路（平衡変調回路の動作解析）	変調回路の動作を説明できる。
		12週	変調・復調回路（復調回路）	AM波の復調回路の動作を説明できる。
		13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。半波整流と全波整流回路の動作と特徴を説明できる。
		14週	電源回路（平滑回路、電圧変動率、安定化回路の概念）	平滑回路の役割と動作、および電圧変動率について説明できる。安定化回路の役割と動作原理を説明できる。
		15週	レビュー	
		16週		

評価割合

	定期試験	小テスト	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04年度 (2022年度)	授業科目	通信工学Ⅰ

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：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：井上伸雄 著「情報通信技術はどのように発達してきたのか」ベレ出版、B.P.Lathi:”Modern Digital and Analog Communication Systems”,Oxford University Press		
担当教員	奈須野 裕,工藤 彰洋		

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，それらを要約して説明できる能力を身につけさせる.
2）信号波解析の数学的手法を理解し、それらが計算できる。
3）伝送路の特性やアナログ信号を伝送する原理、信号のディジタル化や多重化といった、基盤技術について理解し、それらを要約して説明できる能力を身につけさせる.
4）インターネットのしくみ、現代の無線通信のしくみを理解し、それらを要約して説明できる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
情報通信の歴史	情報通信の歴史と技術の進展について理解し，それらを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できる。	情報通信の歴史について理解できていない。
通信工学のための数学	与えられた信号について、フーリエ級数とフリーエ変換が計算できる。畳み込みの意味が理解でき、計算ができる。	簡単な信号について、フーリエ級数とフリーエ変換が計算できる。畳み込みの意味が理解できる。	フーリエ級数とフリーエ変換が計算できない。畳み込みの意味が理解できない。
通信の物理	伝送路の特性やアナログ信号を伝送する原理、信号のディジタル化や多重化といった、基盤技術について理解し、それらを要約して説明できる。	伝送路の特性やアナログ信号を伝送する原理、信号のディジタル化や多重化といった、基盤技術について理解できる。	基本的な通信技術について理解ができていない。
通信ネットワークの応用	インターネットのしくみ、現代の無線通信のしくみを理解し、それらを要約して説明できる能力を身につけさせる。	インターネットのしくみ、現代の無線通信のしくみを理解できる。	インターネットのしくみ、現代の無線通信のしくみを理解できない。

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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・事後学習を促すために、適宜、課題を与えて授業の理解度を促進する。定期試験60%，課題40%の割合で総合的に評価する．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。ただし、この評価が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。
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.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	1．情報通信の歴史	有線通信と無線通信の歴史的な発展経緯を理解する.
		2週	1．情報通信の歴史	有線通信と無線通信の歴史的な発展経緯を理解する.
		3週	1．情報通信の歴史	有線通信と無線通信の歴史的な発展経緯を理解する.
		4週	2．通信工学のための数学	フーリエ級数展開の物理的な意味が理解できる。基本的な信号のフーリエ級数展開が計算できる。
		5週	2．通信工学のための数学	フーリエ変換の物理的な意味が理解できる。基本的な信号のフーリエ変換が計算できる。
		6週	2．通信工学のための数学	周期信号のフーリエ変換が計算できる。
		7週	2．通信工学のための数学	入出力の畳み込みによる表現が理解できる。伝達関数を用いた入出力の表現が理解できる。
		8週	3．通信の物理	伝送路を構成する材料や媒質とそれらの物理的特性が理解できる。
	4thQ	9週	3．通信の物理	アナログ信号を伝送する原理が理解できる。
		10週	3．通信の物理	アナログ信号を伝送する原理が理解できる。
		11週	3．通信の物理	標本化と量子化によるアナログ信号のディジタル化の手法が理解できる。

		12週	3．通信の物理	ディジタル変調による方法が理解できる。信号を多重化する原理が理解できる。
		13週	4．通信ネットワークの応用	インターネットのしくみが理解できる。
		14週	4．通信ネットワークの応用	現代における無線通信のしくみと特徴が理解できる。
		15週	4．通信ネットワークの応用	光通信のしくみと特徴が理解できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	試験	課題	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04年度 (2022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	0023	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」（苫小牧高専）／教材：堀 重雄「電気実験・電子編（改訂版）」（電気学会），電気学会通信教育会「電気実験・機器電力編（修正増補版）」（電気学会），木下 是雄「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,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活用および応用することができる。
2．既習知識を駆使して実験データを解析し，その成果を報告書にまとめ，論理的に説明することができる。
3．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できる。	座学で学んだ基礎知識と実験の関係を理解できる。	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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，第３学年での電気電子工学実験Ⅰでの成果を土台に，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	学期前半は，クラスを７班に分けて原則１テーマ１班で行う。２または３週毎に実験指導日を設け，主に直近の実施テーマの報告書内容指導を行う。学期後半は，電子回路製作演習を一斉実験形式で実施する。評価は各テーマでの実験態度10%（個人の実験態度，チームワーク），実験内容の理解度・達成度20%（予習・事前の準備，事後の理解度で評価する。ただし，評価ポイント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，テーマ個々の評価点を総合的に判断し，本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。 なお諸事情により，期間途中でやむなく遠隔授業対応となり，対面での実験実施が困難となった場合，対面授業再開時期を見て追実験を行うか，あるいは実施したテーマ数を考慮し評価方法を一部変更することもある。この場合の評価方法，内容の変更については，別途検討の上，確定次第，速やかに学生に周知する。
注意点	関数電卓，テスター，工具，グラフ用紙，定規の他，担当教員の指示する用具を用意すること。 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関連する情報収集，調査等をしっかりと行うこと。 原則として対面で実施するが，本校のやむを得ない諸事情により遠隔授業実施等が求められた場合，一部テーマについて遠隔対応の場合もあり得る（その場合，別途連絡，周知する）。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実験テーマ説明日	各テーマの実験目的，必要となる基礎事項，専門知識について説明できる。
		2週	シーケンス制御	シーケンス制御回路実習を実践することができ，シーケンス図の読み方，回路の組み方を理解できる。
		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し，実験できる。
		4週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上，修正できる。
		5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できる。
		6週	太陽電池の基礎特性	太陽電池の電流ー電圧特性を測定し，開放電圧，短絡電流などの各種基礎パラメータの意義について理解できる。
		7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し実験できる。
		8週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上，修正できる。

	2ndQ	9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し、測定することができる。
		10週	フリップ・フロップ	各種フリップ・フロップの実験をすることができ，順序回路の理解を深め，さらに応用方法について理解できる。
		11週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上，修正できる。
		12週	電子回路製作実験演習１（一斉実験形式）	電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み，ものづくりに必要な技能を習得することができる。
		13週	電子回路製作実験演習１（一斉実験形式）	電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み，ものづくりに必要な技能を習得することができる。
		14週	電子回路製作実験演習１（一斉実験形式）	電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み，ものづくりに必要な技能を習得することができる。
		15週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上，修正できる。また，前期内の報告書提出を完了させることができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	実験テーマ説明日	各テーマの実験目的，必要となる基礎事項，専門知識について説明できる。
		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の実験ができる。
		3週	三相同期発電機の実験	三相同期発電機の各試験を実施することができ，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ことができる。
		4週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上，修正できる。
		5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。
		6週	変調・復調回路	変調・復調回路の原理を理解し，実験できる。
		7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の上，実験できる。
		8週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上，修正できる。
	4thQ	9週	電界効果トランジスタ	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ことができ，その動作原理について理解し，説明できる。
		10週	AD・DA変換	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とともに実験できる。
		11週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上，修正できる。
		12週	電子回路製作実験演習２（一斉実験形式）	電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み，ものづくりに必要な技能を習得することができる。
		13週	電子回路製作実験演習２（一斉実験形式）	電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み，ものづくりに必要な技能を習得することができる。
		14週	電子回路製作実験演習２（一斉実験形式）	電子回路の製作実験やデータ処理演習課題に取り組み，ものづくりに必要な技能を習得することができる。
		15週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告書の作成方法や自身のまとめた報告内容の改善点を理解の上，修正できる。また，後期内の報告書提出を完了させることができる。
		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
基礎的能力	10	20	20	50
専門的能力	0	0	50	50

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電気電子セミナー

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: 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	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

第4学年後期のプレ卒業研究に向けて、電気電子系教員が専門とする研究分野について調べ、理解することを目的とする。また、自主的に調査した各分野を様々な形式の報告書等でまとめる能力を身に着けることも目的とする。

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	自主的に必要な調査ができる	必要な調査ができる。	必要な調査ができない。
評価項目2	報告書等を簡潔に分かりやすく記述できる。	報告書等を簡潔に記述できる。	報告書等を簡潔に記述できない。

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

教育方法等

概要	本科目では上記目標を達成するために、電気電子系教員がオムニバス形式で研究分野の紹介を行う。また、学生が自主的に研究分野の調査を実施し、報告書にまとめる。
授業の進め方・方法	最初に本科目の目的について説明した上で，研究分野紹介を実施し、学生に調査を行わせる流れで進める。また，その成果を報告書にまとめる．成績評価は，報告書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，研究分野を適切に把握できるように積極的に取り組むこと．最後にプレゼン資料もしくは報告書にまとめることを念頭において，授業に臨むこと。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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	研究分野紹介・調査	各教員の研究分野紹介に基づいて、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	研究分野紹介・調査	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	研究分野紹介・調査	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	研究分野紹介・調査	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	研究分野紹介・調査	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	研究分野紹介・調査	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	研究分野紹介・調査	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	研究分野紹介・調査	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	研究分野紹介・調査	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	研究分野紹介・調査	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	研究分野紹介・調査	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	調査結果まとめ	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	調査結果まとめ	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	調査結果まとめ	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

	報告書	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04年度 (2022年度)	授業科目	ディジタル回路

科目基礎情報

科目番号	0038	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：浜辺隆二著「論理回路入門(第4版)」(森北出版) / 参考文献：川又昇著「ディジタル回路」(オーム社), 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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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である組み合わせ回路と順序回路について説明する。特に順序回路の基本的な設計方法について、事例を交えて説明する。
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試験や課題等で達成度を評価する。定期試験60%, 達成度確認30%, 課題・小テスト等10%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。 この他，日常の授業（30時間）のための予習復習時間，定期試験の準備のための勉強時間を総合し，60時間の自学自習時間が必要である。
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。 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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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	試験	合計
総合評価割合	30	10	60	100
基礎的能力	10	10	10	30
専門的能力	20	0	50	70
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04年度 (2022年度)	授業科目	制御工学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0039	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
評価項目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，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。
評価項目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，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。
評価項目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，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。
評価項目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，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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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，達成度確認テスト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%，達成度確認テスト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）。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	制御とは	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	達成度確認テスト	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	32	24	24	80
分野横断的能力	8	6	6	20

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電気電子工学実験Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0040	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「電気電子工学実験III　説明書」（苫小牧高専）／【教材】堀 重雄「電気実験・電子編（改訂版）」（電気学会），電気学会通信教育会「電気実験・機器電力編（修正増補版）」（電気学会），木下是雄「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,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．実験テーマ内容理解のため，関連する知識，情報を自主的に収集し，実験実習に生かすことができる。
2．実験データの処理，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。
3．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	取り組む実験テーマに関連する知識，情報を自主的に収集し，実験実習に生かすことができる。	取り組む実験テーマに関連する知識を実験実習に生かすことができる。	取り組む実験テーマに関連する知識，情報を収集せず，実験実習に生かすことができない。
評価項目2	実験データ処理，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。	実験データ処理，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。	実験データ処理，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	班員と自主的にコミュニケーションを図りながら，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，円滑かつ効率的に実験を行うことができる。	班員と協力せず，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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

教育方法等

概要	第３，第４学年で取り組んだ，電気電子工学実験Ⅰ・Ⅱでの成果を基礎とし，電気電子工学各分野における応用的な実験を行うことで講義等で得た知識を深め，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９班に分けて１テーマ１班で行う。２～３週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，評価は各テーマでの実験態度10%（個人の実験態度，チームワーク），実験内容の理解度・達成度20%（予習・事前の準備，事後の理解度で評価する。ただし，評価ポイント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，テーマ個々の評価点を総合的に判断し，本科目の評価点とする。合格点は60点以上である。 なお諸事情により，期間途中でやむなく遠隔授業対応となり，対面での実験実施が困難となった場合，対面授業再開時期を見て追実験を行うか，あるいは実施したテーマ数を考慮し評価方法を一部変更することもある。この場合の評価方法，内容の変更については，別途検討の上，確定次第，速やかに学生に周知する。
注意点	関数電卓，テスター，工具，グラフ用紙，定規の他，担当教員の指示する用具を用意すること。 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関連する情報収集，調査等をしっかりと行うこと。 原則として対面で実施するが，本校のやむを得ない諸事情により遠隔授業実施等が求められた場合，一部テーマについて遠隔対応の場合もあり得る（その場合，別途連絡，周知する）。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	説明日	各テーマの実験目的，必要となる基礎事項，専門知識について明確に説明できる。
		2週	模擬送電線による送電線路の特性測定	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できる。
		4週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告内容の改善点を理解の上，より良い内容に修正できる。
		5週	放電プラズマによる水処理実験	放電プラズマによる水処理実験を通して，高電圧機器の取り扱いを学ぶとともに，放電プラズマによって生じる化学反応およびその分析手法について理解を深めることができる。
		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	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告内容の改善点を理解の上，より良い内容に修正できる。
		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	金属薄膜材料の作製と基礎物性評価	金属薄膜材料の作製原理を理解し，実際に材料を作製の上，基礎的な特性評価を行うことができる。

		10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，理解できる。
		11週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告内容の改善点を理解の上，より良い内容に修正できる。
		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できる。
		13週	ディジタルフィルタを用いた信号処理	ディジタル信号処理技術の基礎について理解することを目的とし、ディジタルシグナルプロセッサ（DSP）の原理および使い方を習熟できる。また、DSPボードを用いたディジタルフィルタの設計法と実装法について習得できる。
		14週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告内容の改善点を理解の上，より良い内容に修正できる。
		15週	レポート指導	報告書の体裁および内容について指導を受け，報告内容の改善点を理解の上，より良い内容に修正できる。また、学期内の報告書提出を完了させることができる。
		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
基礎的能力	10	10	20	40
専門的能力	0	10	50	60

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電力システム工学

科目基礎情報

科目番号	0041	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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，評価は達成度確認試験40%、後期定期試験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、達成度確認試験および定期試験の成績を置き換える。 なお、この科目は学修単位科目のため、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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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

	達成度確認試験	後期定期試験	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	36	36	18	90
分野横断能力	4	4	2	10

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	パワーエレクトロニクス

科目基礎情報

科目番号	0042	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：西方正司監修、高木亮（他3名）著「基本からわかるパワーエレクトロニクス講義ノート」オーム社、加藤ただし著「電子回路シミュレータ入門（CD-ROM付）」ブルーバックス社／参考図書：正田英介「パワーエレクトロニクス」オーム社、野中作太郎「パワーエレクトロニクス演習」朝倉書店、江間敏・高橋勲「パワーエレクトロニクス」コロナ社、引原隆士「パワーエレクトロニクス」朝倉書店、片岡昭雄「パワーエレクトロニクス入門」森北出版、Ali Emadi,“Energy Efficient Electric Motors 3rd Edition”,Marcel & Dekker Inc.,2005		
担当教員	佐沢 政樹		

到達目標

1．パワエレがどのような分野でどのような目的で適用されているかを理解し，事例を挙げて説明することができる。
2．パワー半導体デバイスの種類と特性について理解し，主な特徴を説明できる。
3．パワー半導体デバイスの損失計算と冷却計算をすることができる。
4．ひずみ波に関しての高調波計算方法や主要指標（実効値，ひずみ率，波形率，平均値など）について理解し，具体的な波形について計算することができる。
5．代表的な回路の動作原理について理解し，波形を描いて説明できる。

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	パワエレがどのような分野でどのような目的で適用されているかを教科書を見ずに事例を挙げて説明できる。	パワエレがどのような分野でどのような目的で適用されているかを教科書を見れば事例を挙げて説明できる。	パワエレがどのような分野でどのような目的で適用されているかを説明できない。
評価項目2	パワー半導体デバイスの種類と特性について教科書を見ずに説明できる。	パワー半導体デバイスの種類と特性について教科書を見ながら説明できる。	パワー半導体デバイスの種類と特性について説明できない。
評価項目3	パワー半導体デバイスの損失計算と冷却計算を教科書を見ずに計算することができる。	パワー半導体デバイスの損失計算と冷却計算を教科書を見ながら計算することができる。	パワー半導体デバイスの損失計算と冷却計算をすることができない。
評価項目4	ひずみ波に関しての高調波計算方法や主要指標（実効値，ひずみ率，波形率，平均値など）について理解し，具体的な波形について教科書を見ずに計算することができる。	ひずみ波に関しての高調波計算方法や主要指標（実効値，ひずみ率，波形率，平均値など）について理解し，具体的な波形について、教科書を見ながら計算することができる。	ひずみ波に関しての高調波計算や主要指標（実効値，ひずみ率，波形率，平均値など）について計算することができない。
評価項目5	代表的な回路の動作原理について理解し，教科書を見ずに波形を描いて説明できる。	代表的な回路の動作原理について理解し，教科書を見ながら波形を描いて説明できる。	代表的な回路の動作原理について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

教育方法等

概要	本授業を通じて，身近なところから社会インフラに至るまでパワーエレクトロニクスが多くの分野において貢献している技術であることを学ぶ。
授業の進め方・方法	パワーエレクトロニクス技術の必要性，適用分野および効果について学び，キーコンポーネントであるパワー半導体デバイスの特徴や冷却設計法，さらにはこのデバイスを使用した電力変換回路の動作原理や高調波計算法など実務的な手法について習得する。 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を評価する。
注意点	教科書，関数電卓を準備すること。電子物性，電気回路（特に過渡現象）および応用数学（特にフーリエ解析）で学んだ知識を前提とするのでよく復習しておくこと。パソコンを用いた回路解析ツールの使用方法について演習を行うので，以降の回路動作の理解を深めるための補助ツールとして利用すること。 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60時間を必要とする。演習課題は添削後，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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 1.パワーエレクトロニクスの基礎(1) ・応用分野と適用効果	パワエレの応用分野と適用の狙いについて理解し，事例を挙げて説明できる
		2週	1 .パワーエレクトロニクスの基礎(2) ・電力変換回路の動作原	電力変換回路の動作概要について説明できる。
		3週	1 .パワーエレクトロニクスの基礎(3) ・ひずみ波形の扱い方	高調波解析の手法およびひずみ波に関する指標について理解し，具体的な波形について計算することができる。
		4週	1 .パワーエレクトロニクスの基礎(4) ・回路解析ツールの使い方	回路解析ツールを使うことができる。
		5週	2 .パワー半導体デバイス(1) ・各種デバイスの動作と特徴比較	デバイスの種類とその動作・特徴を説明することができる。

		6週	2.パワー半導体デバイス(2) ・素子損失と冷却設	デバイスの損失計算や冷却設計の考え方を理解し，計算することができる
		7週	3．整流回路(1) ・単相半波整流回路	単相半波整流回路の動作原理を説明できる
		8週	3．整流回路(2) ・単相全波整流回路	単相全波整流回路の動作原理を説明できる。
	4thQ	9週	3．整流回路(3) ・三相全波整流回路	三相全波整流回路の動作原理を説明できる。
		10週	4．DC-DC変換回路(1) ・昇圧チョッパ回路	昇圧チョッパ回路の動作原理を理解し，入出力間の関係式を用いて具体的な回路計算ができる。
		11週	4．DC-DC変換回路(2) ・降圧チョッパ回路	降圧チョッパ回路の動作原理を理解し，入出力間の関係式を用いて具体的な回路計算ができる。
		12週	4．DC-DC変換回路(3) ・昇降圧チョッパ回	昇降圧チョッパ回路の動作原理を理解し，入出力間の関係式を用いて具体的な回路計算ができる。
		13週	5．インバータ回路(1) ・方形波インバータ	・方形波インバータ 方形波インバータの動作原理を理解し，説明することができる
		14週	5．インバータ回路(2) ・パルス幅変調（PWM)インバータ	パルス幅変調（PWM)インバータの動作原理を理解し，説明することができる。
		15週	6．パワーエレクトロニクスの応用事例 ・電動機制御への応用 ・電力調整への応用	パワーエレクトロニクスの応用事例について理解説明できる
		16週	定期試験	

評価割合

	学期末試験	到達度評価	課題	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	25	15	20	60
専門的能力	25	15	0	40

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	制御工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0043	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：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
評価項目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，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。
評価項目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，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。
評価項目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。	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。
評価項目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，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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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，達成度確認テスト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%，達成度確認テスト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）。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	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。
	4thQ	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	達成度確認テスト	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	32	24	24	80
分野横断的能力	8	6	6	20

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電磁波工学

科目基礎情報

科目番号	0044	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	安達三郎・佐藤太一「電波工学」（森北出版）／吉川忠久「電波法規」（東京電機大学出版局）		
担当教員	村本 充		

到達目標

1. 分布定数回路の計算ができ，スミスチャートを用いてアンテナの整合回路を設計できる。
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。
4. 電波法における用語などを理解し，電波法の概要を説明できる。

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，スミスチャートを使って整合をとることができる。	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。
評価項目4	無線従事者に必要な知識を身に付け，電波法について説明できる。	電波法の概要を説明できる。	電波法の概要を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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。 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から導き出される公式を用いて微小ダイポールからどのように電磁波が放射されるかを学ぶとともに，実際に使用されている各種アンテナの特徴について学習する。さらに，電波伝搬の様式について学習する。 後半は，無線従事者が知っておくべき電波法およびその他関連規則等の法規について学習する。
授業の進め方・方法	講義主体で進めるが，計算演習やスミスチャートの使い方演習を適宜行う。 この科目は学修単位科目のため，事前・事後学習としてほぼ毎回Blackboardでフィードバック課題を課す。この他，日常の授業（30時間）のための予習復習時間，達成度試験や定期試験の準備のための勉強時間を総合し，60時間の自学自習時間が必要である。
注意点	数式の理解には電磁気学や数学の知識が必要となるので適宜復習すること。無線従事者国家試験（第２級陸上特殊無線技士試験）の過去問にも取り組むこと。 達成目標に関する内容の試験や課題等で達成度を評価し，成績の割合は，定期試験50%，達成度確認（小テスト）30%，課題等20%とする。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、再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
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，マイクロストリップ線路，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して整合回路を設計できる。
		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	達成度評価	
		8週	アンテナの特性	アンテナの性能・特性・分類・保守及び運用について説明できる。
	4thQ	9週	線状アンテナ・板状アンテナ	線状アンテナ・板状アンテナについて説明できる。
		10週	開口面アンテナ	開口面アンテナについて説明できる。
		11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説明できる。
		12週	電波伝搬（２）	電波伝搬の様式について説明できる。

		13週	電波法規（1）	無線局の免許等に関する電波法令について説明できる。
		14週	電波法規（2）	無線設備，無線従事者に関する電波法令について説明できる。
		15週	電波法規（3）	無線局の運用，業務書類に関する電波法令について説明できる。
		16週	学年末試験	

評価割合

	定期試験	達成度試験	課題	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	20	10	10	40
専門的能力	30	20	10	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04年度 (2022年度)	授業科目	半導体工学

科目基礎情報

科目番号	0045	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「電子デバイス工学【第２版】」（森北出版）／参考図書：菅 博 他「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)，S.M.Sze,"SEMICONDUCTOR DEVICES Physics and Technology", (JOHN WILEY & SONS INC.)		
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、関連情報を収集し、自身の意見をまとめることができる。

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	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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%，中間達成度確認テスト：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，中間達成度確認テスト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。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	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	半導体産業の現状	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	中間達成度確認テスト	演習・課題	合計
総合評価割合	50	30	20	100
基礎的能力	20	15	10	45
専門的能力	30	15	10	55

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	通信工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0046	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、情報通信振興会，第二級陸上特殊無線技士標準教科書「無線工学」教材：B.P.Lathi:"Modern Digital and Analog Communication Systems",OxfordUnivPr		
担当教員	奈須野 裕,工藤 彰洋		

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	通信方式及びＡＤ変換について正しく説明できる	通信方式及びＡＤ変換について概要を説明できる	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

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．また、第２級陸上特殊無線技士取得のための知識を身に着ける.
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%，課題40%の割合で評価する．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．ただし，この評価が60点を超えた場合には，学業成績を60点とする.
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.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	1．無線通信の基礎 1-1. 通信方式 1-2. 多元接続方式	
		2週	2．無線電話装置 2-1無線電話装置 2-2衛星通信装置	無線電話装置、衛星通信装置の理論、構造、機能及び保守運用について説明できる.
		3週	3．レーダーと電源 3-1. レーダーの原理と種類 3-2 電源	レーダーの理論、構造、機能及び保守運用について説明できる.
		4週	4．パルス変調 4-1. 標本化定理	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.
		5週	4-2. パルス振幅変調，パルス符号変調 4-3. 量子化雑音	
		6週	5．波形符号化方式 5-1. パルス符号変調	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.
		7週	5-2. 圧縮と伸長	
		8週	5-3. デルタ変調	
	2ndQ	9週	6．ディジタル伝送方式	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	6-1. 基底帯域伝送	同上
		11週	6-2. 搬送波伝送 6-3. 多重化	同上
		12週	7．スペクトル拡散通信 7-1. 拡散方式	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	7-2. 同期方式	同上
		14週	7-3. 特徴と応用	同上
		15週	全体レビュー	同上

		16週	定期試験	

評価割合

	試験	課題	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04年度 (2022年度)	授業科目	信号処理

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	教科書：なし / 参考書：大田正哉 著「例解ディジタル信号処理入門」コロナ社, 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。
2.時間信号から離散時間フーリエ級数（DTFS）と離散時間フーリエ変換（DTFT）が計算できる。また、DTFTと離散フーリエ変換（DFT）の違いが説明できる。
3. z 変換を用いて、時間信号や差分方程式から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ない。
フーリエ解析	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

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力

教育方法等

概要	信号処理は工学の多くの分野において必要不可欠である。この講義では単なる数式の計算だけではなく、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	授業は座学中心とし、パワーポイントを用いたプレゼンテーション方式で進める。必要に応じて板書を利用する。資料を配布するので、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、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。評価の割合は、定期試験50%、達成度確認（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、定期試験と小テストおよび課題の評価を、再試験の成績で置き換えて、すなわち再試験の評価割合が100%で再評価を行う。ただし、この評価が60点を超えた場合には、学業成績を60点とする。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	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）	畳み込みが計算できる。
		5週	信号とLTIシステム（畳み込みとその諸性質）	反転法を用いた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から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

	定期試験	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