福島工業高等専門学校	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	開講年度	令和04年度 (2022年度)

学科到達目標

機械系・電気系の材料工学分野及び機械加工系、電子・情報工学系を融合した教育・研究を行う。機械設計関連、システム制御関連、電子物性関連及び情報関連分野に関するより高度で応用性の高い専門科目を学び生産・情報分野で活躍できる人材を育成する。
このコースの教育研究は復興人材育成特別プログラムのロボット技術、メカトロニクス、防災通信等と密接に関係しており、これらの分野で地域の復興に活躍できる人材も育成する。

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
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門	選択	減災工学	0008	学修単位	2					2				緑川 猛彦,原田 正光,齊藤 充弘,菊地 卓郎,髙荒 智子,金 高義,三浦 拓也	
専門	選択必修	原子力安全工学	0009	学修単位	2					2				鈴木 茂和	
専門	選択必修	産業応用情報工学	0010	学修単位	2					2				大槻 正伸,山田 貴浩,植 英規	
専門	選択必修	制御システム工学	0011	学修単位	2					2				鄭 耀陽,大槻 正伸	
専門	選択必修	応用防災通信	0012	学修単位	2							2		齊藤 充弘	
専門	選択	応用電磁気学	0013	学修単位	2							2		佐々木 修平	
専門	選択	応用半導体工学	0014	学修単位	2							2		豊島 晋	
専門	選択	電力流通工学	0015	学修単位	2							2		橋本 慎也	
専門	選択	都市経済学	0016	学修単位	2							2		芥川 一則	
専門	必修	応用メカトロニクス	0017	学修単位	2					2				鄭 耀陽,野田 幸矢	
専門	選択必修	応用塑性加工学	0018	学修単位	2					2				鈴木 茂和	
専門	選択必修	熱流体工学	0019	学修単位	2							2		篠木 政利	
専門	選択	電子物性工学	0020	学修単位	2							2		鈴木 晴彦	
専門	必修	特別研究Ⅱ	0021	学修単位	10					14		16		植 英規,原田 正光	

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	減災工学

科目基礎情報

科目番号	0008	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布資料		
担当教員	緑川 猛彦,原田 正光,齊藤 充弘,菊地 卓郎,髙荒 智子,金 高義,三浦 拓也		

到達目標

①自然災害に対するハード面からの対策を説明できる。
②自然災害に対するソフト面からの対策を説明できる。

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	主に自然災害による社会基盤施設の被災について，ハード・ソフト合わせた総合的な減災対策について学習する。
授業の進め方・方法	都市システム工学科の教員7名がそれぞれの専門分野に関して順番に講義をする形式とする。中間試験は実施しない。期末試験は100分間の試験を実施する。定期試験の成績を70%、自学自習の課題の成績を30%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。 この科目は学修単位科目のため，事前，事後の学習として，課題を実施する。
注意点	減災についてハード、ソフト両面から総合的に解説するので，日頃から自然災害に興味を持ち様々な情報に触れておくことに努める。

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	ガイダンス	授業方法の説明
		2週	コンクリート構造物にまつわる災害の種類（縁川）	コンクリート構造物の災害被害状況
		3週	コンクリート構造物にまつわる災害の対策（縁川）	コンクリート構造物の耐震方法
		4週	自然環境の改変と災害（原田）	自然環境の改変による災害発生の状況
		5週	自然環境の保全と減災（原田）	自然のしくみを利用した減災・防災手法
		6週	都市災害の発生（齋藤）	都市災害の特徴と都市に与える影響
		7週	防災都市づくり（齋藤）	都市におけるハード・ソフト両面での防災・減災対策
		8週	地盤にまつわる災害の種類（三浦）	地盤災害について
	2ndQ	9週	地盤にまつわる災害の対策（三浦）	地盤災害に対する防災・減災について
		10週	水にまつわる災害の種類（菊地）	津波災害，風水害による被害
		11週	水にまつわる災害の対策（菊地）	水災害に関する防災・減災対策
		12週	地盤凍結に関する災害（金）	凍上発生機構
		13週	地盤凍結に関する防災対策（金）	凍上災害に関する防災・減災対策
		14週	災害によって発生する水利用問題（高荒）	水の確保と公衆衛生
		15週	水利用にまつわる災害対策（高荒）	水処理方法と水利用対策
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	原子力安全工学

科目基礎情報

科目番号	0009	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	なし		
担当教員	鈴木 茂和		

到達目標

核反応とそれを利用した軽水炉の原理、軽水炉機器の特徴と安全性についての考え方、さらに事故事例と廃炉についての基礎的知識を得、加えて今後の課題解決に向けた考え方の基礎を習得する。

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 原子力システムについて理解し、原子炉などの事故の過程と影響、事故の防止、社会を含む安全の考え方について理解する。	原子力システムについて理解し、原子炉などの事故の過程と影響、事故の防止、社会を含む安全の考え方について理解し、これらの問題について、建設的な意見を持つ。	原子力システムについて理解し、原子炉などの事故の過程と影響、事故の防止、社会を含む安全の考え方について理解する。	原子力システムの事故の過程と影響、事故の防止、社会を含む安全の考え方について理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	軽水炉と関連システムについて概説し、次いで安全性の考え方と原子力機器の重大な事故について、さらに安全性に関する問題点と将来の方向について学習する。 原子力以外の領域への適用も意識しながら安全性の確保と経済性、さらに技術の役割について学習する。
授業の進め方・方法	期末試験は100分の試験を実施する、 定期試験の成績を70%、課題や小テストの成績を30%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。 講義の中で施設見学を実施する場合もある.
注意点	福島第一げんで相当量の放射性物質放出をもたらす事故が生じたことを念頭に、原子炉システムの安全性について、さらに復旧についても考えつつ学習を進める。

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	原子核の科学と技術
		2週	核反応と放射線	放射線及び核分裂反応とその断面積
		3週	核反応の持続と制御	連鎖反応、臨界条件、中性子の減速
		4週	原子炉の概要	拡散方程式、臨界条件、反応速度
		5週	軽水炉のシステム	炉心機器、熱除去及び熱利用システム
		6週	炉心機器の劣化とその機構	燃料、材料及び機器の損傷と劣化の機構
		7週	軽水炉の安全性1	軽水炉安全性の考え方
		8週	軽水炉の安全性2	反応度事故、冷却材喪失事故
	2ndQ	9週	軽水炉の安全性3	工学的安全設備、供用期間中検査
		10週	過酷事故と廃炉1	過酷事故の過程と過酷事故マネージメント
		11週	過酷事故と廃炉2	TMI-2での廃炉概要、福島における廃炉
		12週	廃棄物の処理処分	廃炉などで生じる廃棄物の処理処分
		13週	廃炉及び新型炉	軽水炉安全性向上、新型核分裂炉など
		14週	核融合などの新システムと安全性	核融合などの新たなエネルギープラントとその安全性
		15週	総括	これまでに学習した内容を再確認する
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	産業応用情報工学

科目基礎情報

科目番号	0010	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	プリント等配布資料		
担当教員	大槻 正伸,山田 貴浩,植 英規		

到達目標

・現代社会と産業において情報技術がどのように応用されているか理解できる。
・講義する３テーマの最先端の技術の内容、問題点等が理解できる。

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
コンピュータと情報産業	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B) 学習・教育到達度目標 (E)

教育方法等

概要	現代社会と産業に関連する情報先端技術について、いくつかのテーマを取り上げ概説する。 この科目は、企業でコンピュータ設計を担当した教員がその経験を生かし、プログラム設計の限界等についての講義も行う。
授業の進め方・方法	自学自習の認識方法－－各分野の講義終了後レポート等を定期的に提出させる。この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、課題を提出させる。 評価方法　各分野ごとにレポートを提出させその成績により総合的に評価し、60点以上を合格とする。 再試験は実施しない。
注意点	今回講義する情報工学分野の産業技術全体の中での位置づけ、その重要性、他産業との関連性をよく理解し、全体的な把握ができるように心がける。

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	コンピュータとアルゴリズム、計算量	アルゴリズムと計算量、効率的なアルゴリズム、非現実的なアルゴリズム
		2週	コンピュータの計算量と社会（１）	情報社会と整数を扱うアルゴリズム
		3週	コンピュータの計算量と社会（２）	情報社会と暗号の重要性、様々な暗号、公開鍵暗号
		4週	コンピュータの手に負えない問題と近似解（１）	NP完全問題と社会的に重要なNP完全問題の例
		5週	コンピュータの手に負えない問題を扱う	社会的に重要なNP完全問題の解を求める手法、量子コンピュータ
		6週	衛星画像を用いた地球環境計測	世界や日本の宇宙産業の発展の経緯と動向について説明できる. リモートセンシングの定義と特徴，地球環境に関する各種現象の計測法について説明できる.
		7週	可視・赤外センサ画像の特徴と分析法 レーダ画像の特徴と分析法	可視・赤外センサ画像の種類と特徴，可視・赤外センサ画像の応用事例について説明できる. 合成開口レーダ(SAR)による地表観測の原理，多機能SARとその応用事例について説明できる.
		8週	Webプラットフォームを用いた衛星画像解析（１）	オンラインプラットフォームを用いて衛星画像の基本的な処理を行うことができる.
	2ndQ	9週	Webプラットフォームを用いた衛星画像解析（２）	オンラインプラットフォームを用いて衛星画像から得られる情報の時系列的な変動を調べることができる.
		10週	Webプラットフォームを用いた衛星画像解析（３）	各自で課題を設定して，オンラインプラットフォームを用いて衛星画像から必要な情報を抽出し，考察することができる.
		11週	医療における情報技術 画像診断装置（１）	画像管理システム(PACS), 画像診断装置の種類，X線CTの原理
		12週	画像診断装置（２）	ガンマカメラ，PET，SPECTの原理，画像再構成
		13週	画像処理による診断支援（１）	コンピュータ支援診断（CAD）の基礎 医用画像処理の基礎
		14週	画像処理による診断支援（２）	医用画像処理の基礎 フィルタ処理，セグメンテーション，レジストレーション，特徴抽出
		15週	画像処理による診断支援（３）	人工知能（AI）と画像診断
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	100	0	0	0	0	100

基礎的能力	0	100	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	制御システム工学

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	プリント等		
担当教員	鄭 耀陽,大槻 正伸		

到達目標

①簡単な多入力、多出力システムの状態方程式を導き、それを行列表現できる。
②状態方程式を解き、可制御性、可観測性の意味理解、判定ができる。

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
制御系の設計、ＰＩＤ制御	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
現代制御理論	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している	各授業項目の内容を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B) 学習・教育到達度目標 (E)

教育方法等

概要	前半は古典制御、PID制御設計等について、後半は現代制御理論の初歩、すなわち多入力、多出力、多状態の線形システムの記述法、解析法について解説する。 この科目は、企業でコンピュータ、コンピュータ制御端末設計を担当した教員がその経験を生かし、制御システム解析等について講義を行う。
授業の進め方・方法	制御工学の基礎を理解していることを前提に授業を進める。制御系の設計、評価、現代制御理論の初歩について講義する。 自学自習の確認方法：この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、定期的にレポートを提出させる。課題プリントを学生に配布し、それを定期的に提出させる。評価方法　定期試験の成績を80%、小テストや課題の総点を20%として総合的に評価し60点以上を合格とする。
注意点	ラプラス変換・行列の扱いは、簡単に復習はするが既知として進める。数学的な内容を多く含むので、復習をして各事項を一つ一つ確実に理解していくことが重要である。

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	本講義の導入	古典制御，現代制御，各種制御系
		2週	典型制御系	比例・積分・微分・一次遅れ・二次遅れ
		3週	数学準備１	部分分数展開・ラプラス変換・逆変換
		4週	制御系の安定性	ラウス，フルビッツの安定判別法
		5週	制御系の質	定常偏差
		6週	制御系の設計	設計計画，パラメータの調整
		7週	直列補償法	位相遅れ補償，位相進み補償
		8週	PID制御	P制御，I制御，PI制御，PID制御
	2ndQ	9週	線形システム（１）	現代制御理論で扱う多入力、多出力、多状態の線形システム
		10週	線形システム（２）	線形システムの状態方程式、出力方程式
		11週	状態方程式の解法（１）	状態方程式の解法の基礎数理、ラプラス変換の復習、指数関数のテーラー展開
		12週	状態方程式の解法（２）	行列の指数関数（e＾At）とそのラプラス変換
		13週	状態方程式の解法（３）	状態方程式の一般解
		14週	安定性、可制御性、可観測性	安定とは何か、安定条件、可制御とは何か、可観測とは何か
		15週	可制御、可観測の判定定理	可制御行列、可観測行列と判定定理
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用防災通信

科目基礎情報

科目番号	0012	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリント使用		
担当教員	齊藤 充弘		

到達目標

①地震、津波、水害、火災、土砂崩れといった災害に対するハード面の対策を説明できる。
②災害に対するソフト面からの対策を説明できる。

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	地震、津波、水害、火災、土砂崩れといった災害に対し、ハード・ソフト合わせた総合的な減災対策について学習する。
授業の進め方・方法	期末試験は100分間の試験を実施する。 定期試験の成績を80%、随時実施する小テストの成績を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。
注意点	随時小テストを実施するので、授業中もその対応ができるようにしておく。 減災についてハード、ソフト両面から総合的に説明するため、各自防災士教本や市・県の地域防災計画等を読み、減災の全体像を把握することに努める。 自学自習の確認方法：ミニテストで確認する。

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	津波災害１	津波被害の歴史と対策
		2週	津波災害２	東日本大震災と復興事業１
		3週	津波災害３	東日本大震災と復興事業２
		4週	地震災害１	地震災害の対策（建築物）
		5週	地震災害２	地震災害の対策（土木構造物）
		6週	風・水害１	水害の歴史と対策
		7週	風・水害２	水害の対策、風害
		8週	火災	火災の歴史と対策
	4thQ	9週	土砂災害	土砂崩れと対策
		10週	現地調査	市街地における各種災害の危険性
		11週	災害予防計画１	地区防災計画、通信体制、避難
		12週	災害予防計画２	防災教育、防災訓練、事業継続計画
		13週	災害緊急・復旧対策1	各種警報、初動態勢、救助・救急対策
		14週	災害緊急・復旧対策2	避難所の運営、復旧・復興
		15週	総括	全体のまとめ
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用電磁気学

科目基礎情報

科目番号	0013	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリント等の配布による。		
担当教員	佐々木 修平		

到達目標

①静電界、起電力、電流、直流・交流回路がわかる。
②電流の磁気作用がわかる。
③電磁誘導、電磁力、電波がわかる。
④電磁気学を応用した機器がわかり、各種計算ができる。

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
静電力、電界、電位	静電力、電界、電位を理解し、応用できる。	静電力、電界、電位を理解している。	静電力、電界、電位を理解していない。
磁界、電流の磁気作用、電磁力、電磁誘導	磁界、電流の磁気作用、電磁力、電磁誘導を理解し、応用できる。	磁界、電流の磁気作用、電磁力、電磁誘導を理解している。	磁界、電流の磁気作用、電磁力、電磁誘導を理解していない。
電磁気学を応用した機器、電波	電磁気学を応用した機器、電波を理解し、応用できる。	電磁気学を応用した機器、電波を理解している。	電磁気学を応用した機器、電波を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	機械・電気技術者として必要である電磁気学の基礎とその応用を理解する。
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、課題を実施する。課題問題の解答を提出させて、自学自習の確認を行なう。 期末試験の成績を80%、課題や小テストの総点を20%として、総合的に評価し、　60点以上を合格とする。
注意点	高専本科で学んだ電気工学の基礎事項を理解していること。 予習・復習を行なうこと。

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	ベクトル解析	ベクトル解析の基礎
		2週	静電界	電荷、クーロンの法則、電界、電位
		3週	導体と静電界	ガウスの法則、静電容量、電界のエネルギー、コンデンサ
		4週	定常電流	起電力、電気抵抗、電流
		5週	静磁界	磁気に関するクーロンの法則、磁荷
		6週	電流と磁界	アンペア, ビオ・サヴァールの法則
		7週	電磁誘導	電磁誘導の法則、自己誘導、相互誘導
		8週	磁界のエネルギー	磁気回路、磁界のエネルギー
	4thQ	9週	変位電流	マクスウェルの方程式
		10週	電流と磁界の相互作用	直流発電機・電動機
		11週	交流理論	単相交流、三相交流
		12週	交流機器Ⅰ	変圧器
		13週	交流機器Ⅱ	誘導機
		14週	交流機器Ⅲ	同期機
		15週	電磁波	電波伝搬
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用半導体工学

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	必要に応じてプリントを配布する		
担当教員	豊島 晋		

到達目標

①半導体の種類と基本的特性を説明できる
②PN接合やMIS接合の基本特性を説明できる
③半導体デバイスの種類と特徴を説明できる
③半導体の製造プロセス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
半導体の種類と基本的特性について	半導体の種類と基本的特性について内容を理解し、応用できる。	半導体の種類と基本的特性について内容を理解している。	半導体の種類と基本的特性について内容を理解していない。
PN接合やMIS接合の基本特性について	PN接合やMIS接合の基本特性について内容を理解し、応用できる。	PN接合やMIS接合の基本特性について内容を理解している。	PN接合やMIS接合の基本特性について内容を理解していない。
半導体デバイスの種類と特徴について	半導体デバイスの種類と特徴について内容を理解し、応用できる。	半導体デバイスの種類と特徴について内容を理解している。	半導体デバイスの種類と特徴について内容を理解していない。
半導体の製造プロセスについて	半導体の製造プロセスについて内容を理解し、応用できる。	半導体の製造プロセスについて内容を理解している。	半導体の製造プロセスについて内容を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	半導体工学の基礎物性を学びその応用について学ぶ
授業の進め方・方法	定期試験を80%，演習の取り組みを20%として総合的に評価し60点以上を合格とする. 期末試験期間に試験を100分で実施する. この科目は学修単位科目のため，学修の確認として定期的に演習実施する.
注意点	講義に関係する内容について事前学習すること. 自学自習の確認方法：定期的に演習を実施し提出させる.

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	半導体の基礎物性	真性半導体と不純物半導体のキャリア濃度とバンド構造
		2週	半導体の電気伝導	ドリフト電流，拡散電流，移動度
		3週	PN接合	PN接合のバンド構造，電流電圧特性
		4週	PN接合	空乏層の解析，空乏層容量
		5週	金属と半導体の接触	バンド構造と電流電圧特性
		6週	バイポーラトランジスタ	バイポーラトランジスタのバンド構造
		7週	MIS接合	MIS構造のバンド構造，基本特性
		8週	MIS接合	MOSトランジスタの基本特性
	4thQ	9週	半導体の光吸収	光吸収課程の種類，光電効果
		10週	半導体の発光現象	誘導放出，自然放出
		11週	化合物半導体の基本特性	化合物半導体の種類と特徴
		12週	化合物半導体の応用	HEMT素子
		13週	半導体デバイスの作製技術	単結晶の作製方法（CZ法，FZ法）
		14週	半導体デバイスの作製技術	半導体薄膜の作製方法
		15週	半導体デバイスの作製技術	半導体素子の製造プロセス
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	演習	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電力流通工学

科目基礎情報

科目番号	0015	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	担当教員より適宜プリント等を配布する。		
担当教員	橋本 慎也		

到達目標

①電力流通システムの内容について理解する.
②電力システムの制御（周波数，電圧），安定度維持について理解する.
③電力システムの経済運用，電源計画，信頼度について理解する.
④電力分野における新しい動向及び技術を学ぶ.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
電力システムの周波数・電圧制御および安定度維持について	電力システムの周波数・電圧制御および安定度維持について理解し、応用できる。	電力システムの周波数・電圧制御および安定度維持について理解している。	電力システムの周波数・電圧制御および安定度維持について理解していない。
電力システムの経済運用・電源計画・信頼度について	電力システムの経済運用・電源計画・信頼度について理解し、応用できる。	電力システムの経済運用・電源計画・信頼度について理解している。	電力システムの経済運用・電源計画・信頼度について理解していない。
電力分野における新しい動向・技術について	電力分野における新しい動向・技術について理解し、応用できる。	電力分野における新しい動向・技術について理解している。	電力分野における新しい動向・技術について理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	電力流通システムの構築、電力の供給・輸送・配分などについて理解し、電力システムの制御・経済運用などを学ぶ。さらに、再生可能エネルギーの導入、電力自由化、「スマートグリッド」などにおける新しい電力分野の動向について理解し、技術動向について認識する。
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、演習やレポートを実施する。 定期試験の成績を80%、演習やレポートの成績を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。
注意点	電気回路、電子回路、電気工学基礎等の基礎知識が必要であるので、自習しておくことが望ましい。 自学自習の確認方法：小テストやレポートを定期的に実施し、確認する。

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	概論	電力流通システムの概要、電力設備の概要
		2週	電力の需給バランス	電力の需要と供給のバランス及び維持方策
		3週	電力システムの制御（１）（周波数制御１）	周波数制御のメカニズム（局所的な周波数制御）
		4週	電力システムの制御（１）（周波数制御２）	周波数制御のメカニズム（全域的な周波数制御）
		5週	電力システムの制御（２）（電圧制御１）	電力ネットワーク、有効・無効電力と系統特性
		6週	電力システムの制御（２）（電圧制御２）	無効電力を用いた電圧の制御
		7週	電力システムの経済運用（1）	電力システムの経済運用、火力発電所の経済負荷配分
		8週	電力システムの経済運用（2）	送電損失を考慮した経済負荷配分、他の経済運用、発電機の起動停止計画
	4thQ	9週	電源開発計画	各種電源の特性，経済性から見た ベストミックス電源計画
		10週	電力システムの信頼度（１）	電力システムのマクロ的な信頼度
		11週	電力システムの信頼度（２）	オンライン信頼度，信頼度の向上対策
		12週	電力システムの安定度	電力システムの安定性、安定度向上対策
		13週	電力自由化と系統技術（１）	取引市場，需要予測と価格予測
		14週	電力自由化と系統技術（２）	電力自由化の影響，分散型電源，電力品質と電力流通サービス
		15週	将来展望	スマートグリッドなど最近の電力分野の課題や技術動向について
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	都市経済学

科目基礎情報

科目番号	0016	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	都市経済学の基礎、佐々木公明・文世一、有斐閣アルマ,プリント資料他		
担当教員	芥川 一則		

到達目標

①都市の論理的形成を理解する。
②都市の構造を理解する。
③現実の問題の分析能力を身につける。

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 都市の論理的形成を理解する。	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2 都市の構造を理解する。	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目3 現実の問題の分析能力を身につける。	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (A) 学習・教育到達度目標 (B) 学習・教育到達度目標 (C)

教育方法等

概要	都市の形成過程でみられる規模の経済、 集積の経済について取り上げる。輸送費最小化の観点から見た企業の立地点、アロンゾ型都市モデルにおける地代決定メカニズム、そして都市規模と都市システムについて講義する。
授業の進め方・方法	期末試験は100分の試験を実施する。 定期試験の成績を80%、課題を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。 この科目は学修単位科目のため、事前、事後学習の確認として定期的に授業内容を整理しまとめたものを提出させる。
注意点	自学自習の確認方法－課題プリントを学生に配布し、それを定期的に提出させる。 定期試験の成績を80%、課題を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。

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	はじめに	導入と授業の進め方
		2週	都市はなぜ形成されるのか（1）	機会費用、比較優位
		3週	都市はなぜ形成されるのか（2）	規模の経済、集積の経済
		4週	都市はどこに形成されるのか	輸送費最小化
		5週	都市内の土地市場	地価と地代
		6週	都市内土地利用と地代の決定（1）	アロンゾ型都市モデル
		7週	都市内土地利用と地代の決定（2）	家計の行動
		8週	都市内土地利用と地代の決定（3）	市場地代の決定
	4thQ	9週	都市内土地利用と地代の決定（4）	土地利用の効率性
		10週	都市内土地利用と地代の決定（5）	企業の立地行動
		11週	サブセンターの形成	都市の拡大とサブセンター
		12週	土地利用の規制	ゾーニングの必要性
		13週	都市規模と都市システム	市場都市と中心地理論
		14週	総合復習（1）	専門用語の確認
		15週	総合復習（2）	専門用語の確認
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	20	5	25
分野横断的能力	20	5	25

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用メカトロニクス

科目基礎情報

科目番号	0017	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「ロボット機構学」　鈴森康一　コロナ社		
担当教員	鄭 耀陽,野田 幸矢		

到達目標

①ロボットアームの機構を理解する.
②ロボットアームの運動を理解する.
③ロボットアームの制御を理解する.

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	本講義ではロボットアームの構造・運動学の講義を通じて， メカトロニクスの本質的理解を目指す.
授業の進め方・方法	
注意点	力学，線形代数等の基礎となる数学内容をよく復習しておくこと. 自学自習の確認方法：レポート・課題を提出させ，習得状況を確認する. レポート・課題を20%，定期試験を80%の割合で総合的に評価し，60点以上を合格とする.

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	本講義の導入	メカトロとは，ロボットの形態と構造
		2週	メカトロニクスのための数学	回転行列，ラプラス変換，ラプラス逆変換
		3週	ロボットアームの姿勢表現	ロール，ピッチ，ヨー，オイラー角
		4週	ロボットアームの駆動法	CP，PTP制御
		5週	ロボットアームの運動学	順運動学，逆運動学
		6週	ロボットアームの関節制御１	センサ，回路，アクチュエータ
		7週	ロボットアームの関節制御２	PID制御
		8週	ロボット機構の基礎	リンク，自由度，瞬間中心
	2ndQ	9週	平面リンク機構の運動解析１	４節リンク機構の運動解析基本
		10週	平面リンク機構の運動解析２	４節リンク機構の運動解析（幾何法，数値法）
		11週	ロボットアームの伝動機構１	歯車の基礎
		12週	ロボットアームの伝動機構２	歯車伝動装置
		13週	ロボットアームの伝動機構３	カムの分類・カム輪郭曲線の設計
		14週	ロボットアームの伝動機構４	解析法によるカム輪郭曲線の設計
		15週	総括	総合演習と復習
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用塑性加工学

科目基礎情報

科目番号	0018	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布資料		
担当教員	鈴木 茂和		

到達目標

①金属材料の弾塑性力学の基礎を理解し、各種塑性加工法の原理とメカニズムを学ぶことによって、ものづくりのための知識とその応用ができる考え方を身に着ける。
②金属材料の変形挙動を定式化し、適正な加工条件について解析を行うことによって的確な評価ができるようになる。

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	塑性加工の代表的な加工方法について，その具体的方法，加工の原理，加工例点などについて学習する．また，材料の塑性の特徴，弾性と塑性の違い，塑性力学の基礎を学習する．
授業の進め方・方法	
注意点	金属材料の変形挙動と各種塑性加工法の原理とメカニズムを理解し、ものづくりに適した加工法を考える姿勢をもってほしい。 自学自習の確認方法：課題プリントを配布し、定期的にレポートを提出させる。 定期試験の成績を80%，自学自習課題の実施状況を20%として総合的に評価し，60点以上を合格とする。

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	塑性加工総論	弾性変形と塑性変形
		2週	金属材料の塑性変形と降伏応力	応力とひずみ，真応力，真ひずみ
		3週	圧延加工と押出し加工	圧延の原理
		4週	押出し加工と引抜き加工	押出し，引抜き加工の分類と原理
		5週	せん断加工（1）	せん断加工における変形機構
		6週	せん断加工（2）	精密せん断
		7週	曲げ加工	曲げ加工の変形特性とスプリングバック
		8週	絞り加工	円筒絞りの初等解析
	2ndQ	9週	鍛造	自由鍛造と型鍛造，熱間，冷間鍛造
		10週	プレス機械と金型	プレス機械の基本特性
		11週	塑性加工の潤滑	潤滑のメカニズム
		12週	塑性変形と非破壊検査方法	非破壊検査方法の原理と応用
		13週	塑性加工の有限要素法	有限要素解析の手順とモデル化
		14週	有限要素法演習（1）	有限要素法を使った応力解析
		15週	有限要素法演習（2）	有限要素法を使った応力解析
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	熱流体工学

科目基礎情報

科目番号	0019	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	熱移動論入門，竹中他，コロナ社		
担当教員	篠木 政利		

到達目標

①運動量とエネルギー輸送機構について理解すること.
②流れと熱移動の基礎式の導出ができ，式の意味について理解すること.
③流れと熱移動の基礎式を用いて，様々な問題解決に利用できること.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	流体力学と伝熱工学の基礎的な項目をそれぞれ学習した後に，これらの融合した輸送現象について学ぶ.
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学修として、小テスト及びレポートを実施する。 定期試験の点数を80%、レポート課題等を20%で総合的に評価し、60点以上を合格とする。
注意点	講義中に出てくる基礎式などを活用できるように十分な復習が必要である. 自学自習の確認方法－学習課題の解答内容で確認する.

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	熱移動論の基礎	エネルギーの形態，熱移動の3形態
		2週	固体の熱移動Ⅰ	定常熱伝導の実用式
		3週	固体の熱移動Ⅱ	熱伝導の基礎式
		4週	固体の熱移動Ⅲ	非定常熱伝導
		5週	流体の熱移動Ⅰ	熱流体のエネルギー保存
		6週	流体の熱移動Ⅱ	層流と乱流
		7週	流体の熱移動Ⅲ	無次元数，次元解析
		8週	流体の熱移動Ⅳ	対流による熱移動の実用式
	4thQ	9週	流体の熱移動Ⅴ	乱流のモデル
		10週	真空の熱移動	放射の基礎と応用
		11週	相変化流体の熱移動Ⅰ	相変化，沸騰熱伝達
		12週	相変化流体の熱移動Ⅱ	凝縮熱伝達
		13週	機器における熱移動Ⅰ	熱交換器の基礎
		14週	機器における熱移動Ⅱ	伝熱促進技術，熱輸送装置
		15週	総括的な演習	総括的な演習
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電子物性工学

科目基礎情報

科目番号	0020	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリントを配布（機能性材料や新機能アクチュエータに関する和文・英文文献）		
担当教員	鈴木 晴彦		

到達目標

①各種電気電子材料の物性を理解し，アクチュエータ材料としての実用のポイントを微視的に論議できること.
②電気電子材料のアクチュエータ材料としての応用・実用における問題点を明らかにし，その解決手法について論議できること.
③各種アクチュエータの原理を物性工学の視点から理解し機能・特性について論議できること.
④電子材料物性を応用した新機能アクチュエータに関する英文文献の概要理解と図表タイトルの作成ができること.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
機能性材料の機能と分類	機能性材料の機能と分類について理解し、応用できる。	機能性材料の機能と分類について理解している。	機能性材料の機能と分類について理解していない。
導電性材料の性質	導電性材料の性質について理解し、応用できる。	導電性材料の性質について理解している。	導電性材料の性質について理解していない。
半導性材料の特徴と応用	半導性材料の特徴を理解し、応用できる。	半導性材料の特徴を理解している。	半導性材料の特徴を理解していない。
超伝導材料の特徴と応用	超伝導材料の特徴を理解し、応用できる。	超伝導材料の特徴を理解している。	超伝導材料の特徴を理解していない。
強誘電性材料の特徴と応用	強誘電性材料の特徴を理解し、応用できる。	強誘電性材料の特徴を理解している。	強誘電性材料の特徴を理解していない。
磁性材料の特徴と応用	磁性材料の特徴を理解し、応用できる。	磁性材料の特徴を理解している。	磁性材料の特徴を理解していない。
機能性流体の特徴と応用	機能性流体の特徴を理解し、応用できる。	機能性流体の特徴を理解している。	機能性流体の特徴を理解していない。
材料の分析、解析、計測技術	材料の分析、解析、計測技術の特徴を理解し、応用できる。	材料の分析、解析、計測技術の特徴を理解している。	材料の分析、解析、計測技術の特徴を理解していない。
英文資料の読解とタイトル，アブストラクトなどの作成	英文資料の内容を理解し、図表タイトルやアブストラクトなどの作成ができる。	英文資料の内容、図表タイトルやアブストラクトなどを理解している。	英文資料の内容を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	機能性材料としての導電性材料，半導体材料，誘電材料，磁性材料，超伝導材料の諸物性が，電気電子工学やメカトロニクスの分野でどのように応用されているかを，各種資料・文献等を用いて，講義と演習の他，一部グループワーク・実習も取り入れて分かりやすく解説する.
授業の進め方・方法	授業は主に講義と演習よって進めるが，グループワーク等によって和英文献の概要，および物性応用のポイントを議論する. 英文文献を活用し，電気電子機器やメカトロニクス分野の英単語や英文表現に慣れ，レポートの英文タイトルや図表の英文タイトルの作成，およびアブストラクト作成について演習する. 授業内容に関連する技術調査のレポートを作成する. 中間試験は実施しない．期末試験を100分間で実施する. 試験の成績を80%，演習や課題等の総点を20%として総合的に評価し，60点以上を合格とする. この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、授業項目ごとに課題を与えるので，内容をまとめレポートとして提出する.
注意点	アクチュエータに利用される各種材料の基礎物性と応用を理解する必要がある。新素材の機能を理解するため，結晶構造や材料作成等の知識、それらに必要な分析・計測技術も併せて学習する必要がある。和文・英文文献の読解も積極的に行う.

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	機能性材料	機能性材料の分類とその応用例（センシング技術・アクチュエータ技術）について説明できる.
		2週	導電性材料	金属の抵抗率と温度依存性，磁気抵抗効果などについて微視的な解説ができる.
		3週	半導性材料	半導体の導電機構，p-ｎ接合について説明できる.
		4週	半導性デバイス	スイッチング素子，半導体メモリ，センシング・デバイスについて説明できる.
		5週	超伝導特性	ゼロ抵抗，マイスナー効果，TcとHc，Jcと磁束のピン留め効果など，基礎特性について説明できる.
		6週	超伝導材料	金属系・酸化物系超伝導体，MgB2超電導体，Fe系超伝導体など，歴史的背景や材料開発のポイントについて説明できる.
		7週	超伝導応用	非接触磁気支持，強磁場発生，バルクマグネットなど，応用機器の原理と特徴について説明できる.

		8週	強誘電体の諸物性	自発分極とキュリー温度，分極反転，強誘電体の分域構造，圧電性・焦電性などの諸物性について説明できる.
	4thQ	9週	強誘電性材料	BTベース強誘電セラミックス，強誘電薄膜，Pbフリー強誘電材料などの材料開発のポイントについて説明できる.
		10週	強誘電体の応用	圧電アクチュエータ，静電アクチュエータなど，強誘電性のアクチュエータへの応用原理と特徴について説明できる.
		11週	磁性材料	磁性材料の分類と特徴，軟質・硬質磁性材料，磁性流体などについて説明できる.
		12週	磁性材料の応用	永久磁石材料，磁気記録媒体，磁歪アクチュエータなど，実用化の原理と特徴について説明できる.
		13週	機能性流体と応用	ERF（電気粘性流体），MRF（磁気粘性流体），磁性流体などの特徴と応用原理について説明できる.
		14週	材料の分析、解析、計測技術	誘電材料や磁性材料などについての熱分析、成分分析、電気・磁気解析、各種電気・磁気物性計測について説明できる.
		15週	電子物性工学のまとめ	機能性材料と応用についてまとめる.
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	5	0	0	0	0	45
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	5	0	0	0	0	5

福島工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	特別研究Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0021	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験及び特別研究	単位の種別と単位数	学修単位: 10
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産・情報システム工学コース）	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	前期:14 後期:16
教科書/教材	各テーマについて指導教員より指示がある。		
担当教員	植 英規,原田 正光		

到達目標

①自選した研究テーマについての深い理解を得ること。
②実験，文献調査および参考資料の作成を通じて研究の基礎作りができること。
③実験データの整理，分析等を行い，適切な解析および考察ができる力を養うこと。
④研究成果をまとめて発表することを通じて，プレゼンテーション能力を身につけること。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	到達目標の内容を実践で理解し、応用できる。	到達目標の内容を実践で理解している。	到達目標の内容を実践で理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D) 学習・教育到達目標 (E) 学習・教育到達度目標 (F)

教育方法等

概要	それぞれの研究課題について専門能力の進展を図り，探索的な学習を通じて問題解決能力，研究・探査能力，デザイン能力，プレゼンテーション能力を育成する。
授業の進め方・方法	1.授業計画 担当教員の指導の下でテーマを設定し，文献調査や実験，データ分析，ディスカッション等により研究を進める。 研究成果の報告書を作成し提出する。 2.研究テーマ（令和3年度テーマ例） 1) MCFゴムによる複数凸型形状読み取りに関する研究 2) 微小丸棒引張試験片を用いた真応力評価 3) MCFゴムの引張強さに関する評価と改善 4) ドローン画像における撮影条件が画像特徴量に与える影響に関する研究 5) 製品の使い心地評価を目的とした生体情報の分析
注意点	研究テーマに対して，問題を自ら探して解決する積極的かつ自発的な取組みを特に望む。 研究の取組状況を50%，報告書の内容を30%，および校内発表会の評価を20%として総合的に評価し，60点以上を合格とする。

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		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	取組状況	報告書	発表	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	30	20	0	0	0	100
基礎的能力	50	30	20	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0