

福島工業高等専門学校				産業技術システム工学専攻（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）				開講年度		平成29年度（2017年度）						
学科到達目標																
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			
一般	必修	SDG s 探究	0001	学修単位	2	2									笠井 哲	
一般	必修	現代英語Ⅰ	0002	学修単位	2	2									宮澤 泰彦, 上野代子	
一般	選択	現代英語Ⅱ	0003	学修単位	2			2							宮澤 泰彦, 上野代子, 新任教員	
一般	選択	日本文化論	0004	学修単位	2	2									高橋 宏宣	
一般	選択	グローバル研修	0005	学修単位	1	集中講義									上野代子	
専門	必修	特別研究Ⅰ	0016	学修単位	6	8		10							鄭 耀陽, 原田正光	
専門	必修	情報科学論	0017	学修単位	2			2							小泉 康一	
専門	必修	生産管理論	0018	学修単位	2	2									杉山 武史	
専門	必修	品質工学	0019	学修単位	2	2									植 英規	
専門	必修	インターンシップA	0020	学修単位	2	集中講義									鄭 耀陽, 植 英規, 柴田公彦, 原田正光, 菊地卓郎	
専門	選択	インターンシップB	0021	学修単位	2	集中講義									鄭 耀陽, 植 英規, 柴田公彦, 原田正光, 菊地卓郎	
専門関連	必修	システムデザイン	0006	学修単位	2	2		4							鄭 耀陽, 小出瑞康, 鈴木晴彦, 植 英規, 梅澤 洋史, 齊藤 充弘, 高荒智子, 芥川一則, 若林晃央, 森 崇理	
専門関連	必修	エネルギー変換工学	0007	学修単位	2	2									一色 誠太	
専門関連	必修	産業財産権	0008	学修単位	2	2									植 英規, 小松道男	
専門関連	必修	産業技術論	0009	学修単位	2			2							鄭 耀陽, 植 英規, 柴田公彦, 原田正光, 芥川一則	

専門 関連	必修	応用解析学	0010	学修 単位	2	2							西浦 孝 治	
専門 関連	選択	力学総論	0011	学修 単位	2	2							小田 洋 平, 千葉 貴裕	
専門 関連	選択	現代化学	0012	学修 単位	2	2							酒巻 健 司	
専門 関連	選択	数理計画論	0013	学修 単位	2			2					齊藤 充 弘	
専門 関連	選択	応用電子制御工学	0014	学修 単位	2	2							濱崎 真 一	
専門 関連	選択	環境保全工学	0015	学修 単位	2	2							押手 茂 克, 原 田 正光	
一般	選択	現代英語Ⅲ	0022	学修 単位	2					2			本田 崇 洋	
一般	選択	グローバル研修	0023	学修 単位	1					集中講義			高野 克 宏	
専門	必修	特別研究Ⅱ	0035	学修 単位	10					14		16	鄭 耀陽 齊藤 充弘	
専門	必修	応用メカトロニクス	0036	学修 単位	2					2			鄭 耀陽 野田 幸矢	
専門	必修	制御システム工学	0037	学修 単位	2					2			鄭 耀陽 大槻 正伸	
専門	必修	産業応用情報工学	0038	学修 単位	2					2			植 英規 山田 貴浩, 大 槻 正伸	
専門	必修	応用塑性加工学	0039	学修 単位	2					2			鈴木 茂 和	
専門	必修	熱流体工学	0040	学修 単位	2							2	篠木 政 利	
専門	必修	インターンシップA	0041	学修 単位	2					集中講義			鄭 耀陽 植 英 規, 柴 田 公彦 齊藤 充弘, 菊 地 卓郎	
専門	選択	インターンシップB	0042	学修 単位	2					集中講義			鄭 耀陽 植 英 規, 柴 田 公彦 齊藤 充弘, 菊 地 卓郎	
専門	選択	インターンシップC	0043	学修 単位	2					集中講義			鄭 耀陽 植 英 規, 柴 田 公彦 齊藤 充弘, 菊 地 卓郎	
専門 関連	必修	製品開発論	0024	学修 単位	2							2	芳賀 宏 一郎, 湯 川 崇	
専門 関連	必修	産業安全工学総論	0025	学修 単位	2							2	芥川 一 則, 原 田 正光 大槻 正伸	
専門 関連	必修	材料科学	0026	学修 単位	2					2			松尾 忠 利	

専門 関連	選択	科学技術史	0027	学修 単位	2	2	笠井 哲	
専門 関連	選択	都市経済学	0028	学修 単位	2	2	芥川 一 則	
専門 関連	選択	システム論	0029	学修 単位	2	2	大槻 正 伸	
専門 関連	選択	電力流通工学	0030	学修 単位	2	2	橋本 慎 也	
専門 関連	選択	電子物性工学	0031	学修 単位	2	2	鈴木 晴 彦	
専門 関連	選択	応用電磁気学	0032	学修 単位	2	2	佐々木 修平	
専門 関連	選択	応用半導体工学	0033	学修 単位	2	2	豊島 晋	
専門 関連	選択	減災工学	0034	学修 単位	2	2	緑川 猛 彦, 原 田 正光 , 齊藤 充弘 , 菊地 卓郎 , 高荒 智子 , 金 高 三 義, 浦 拓也	

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	SDG s 探究	
科目基礎情報							
科目番号	0001			科目区分	一般 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	SDGsを考える、高井亨・甲田紫乃、ナカニシヤ出版 / 工学系卒論の書き方、別府俊幸・渡辺賢治、コロナ社						
担当教員	笠井 哲						
到達目標							
①講義を通して、SDGs(持続可能な開発目標)の基礎事項について十分に理解することができる。 ②各人の将来の職業（エンジニアやビジネスマン）との関連で、SDGsを理解し目標達成を目指すことができる。 ③グループディスカッションを通して、専門職業人に必要なSDGs達成に関する判断力を身につけることができる							
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	
基礎的能力	SDGsを取り巻く歴史と現在の状況について理解しており、自分の言葉で説明できる。			SDGsを取り巻く歴史と現在の状況について、理解している。		SDGsを取り巻く歴史と現在の状況について、理解していない。	
専門的能力	SDGs達成のための自然・技術・人間のあり方とSDGs達成のための経営について理解しており、自分の言葉で説明できる。			SDGs達成のための自然・技術・人間のあり方とSDGs達成のための経営について、理解している。		SDGs達成のための自然・技術・人間のあり方とSDGs達成のための経営について、理解していない。	
汎用的技能	グループディスカッションを通して、社会人として十分なコミュニケーションスキルを身につけることができる。			グループディスカッションを通して、社会人として必要なコミュニケーションスキルを身につけることができる。		グループディスカッションを通して、社会人として必要なコミュニケーションスキルを身につけることができていない。	
態度・志向性	グループディスカッションを通して、チームワーク力に加えて、社会人として十分な主体性や責任感を身につけることができる。			グループディスカッションを通して、チームワーク力部加えて、社会人として必要な主体性や責任感を身につけることができる。		グループディスカッションを通して、チームワーク力部加えて、社会人として必要な主体性や責任感を身につけることができていない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	将来、専門職業人として求められるSDGsの基礎事項を学び、各人の将来の職業との関連で、SDGsを理解し目標達成を目指すことができるように学ぶ。 さらに、うわべだけ熱心に見せる「SDGsウォッシュ」に陥らぬよう、自分の問題として取り組むためグループディスカッションを行い、自分の意見を発表する。						
授業の進め方・方法	まず、SDGsの形成過程からその存在理由を理解し、SDGsを取り巻く歴史と現在の状況について学習する。 次に、SDGs達成のための自然・技術・人間のあり方とSDGs達成のための経営について、各自の専門分野に沿って学習する。 さらに、グループディスカッションでは、チームワーク力、コミュニケーションスキル、主体性、責任感を磨くとともに、背景（出身学科）の異なる人たちとも対話ができるようにする。 定期試験（期末のみ）を実施し、グループディスカッションやレポートと総合的に評価し、60点以上を合格とする。ただし、再試験の受験は定められた期限内に課題を提出した者のみに認める。 この科目は学修単位科目のため、授業の前に配付された課題プリントを調べ、授業の後に授業内容をまとめて提出する。						
注意点	グループディスカッションは、いわばロールプレイであるが、実際に自分自身の問題であると考え、積極的に参加すること。 課題は日本だけでなく、海外のものも検討する。その際、英文を読解するので、英和辞典を用意すること。 定期試験の成績を60%、グループディスカッションへの参加状況を20%、自学自習課題の達成状況を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。プレゼンテーションは単位認定の要件とする。						
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	SDGsとは何か		SDG s の存在理由を理解する。		
		2週	歴史から見た経済と環境開発		エネルギーと工業化を考える。		
		3週	SDGsの来た道		MDGsとSDGs の目標を比較する。		
		4週	世界は持続可能か		統合指標という枠組みを理解する。		
		5週	SDGs達成のための自然・技術・人間		技術者として何ができるかを考える。		
		6週	持続的な自然と物理法則		機械万能の世界観の功罪を考える。		
		7週	持続可能なエネルギー供給		バイオマスと水素エネルギーを理解する。		
		8週	持続可能な土壌資源		土壌資源の管理を考える。		
	2ndQ	9週	変動帯としての日本		日本人の生き方を考える。		
		10週	活動に於ける関係性		パートナーシップのあり方を理解する。		
		11週	SDGs達成のための経営		消費者と企業が共に歩む社会を考える。		
		12週	SDGsとマーケティング		CSR（企業の社会的責任）とCSV（共通価値創造）を理解する。		
		13週	グローバル市場における消費と生産		SPA（製造小売業）の登場とグローバル化を理解する。		
		14週	SDGsウォッシュとは何か		ストーリー戦略を考える。		

		15週	まとめ—SDGsを考える—		歴史・環境・経営の観点から考える。	
		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		課題レポート		グループディスカッション	合計
総合評価割合		60	20		20	100
基礎的能力		30	10		0	40
専門的能力		30	10		0	40
汎用的技能		0	0		10	10
態度・志向性		0	0		10	10

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	現代英語 I	
科目基礎情報							
科目番号	0002		科目区分		一般 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		対象学年		専1		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	CLIL Primary SDGs (三修社)						
担当教員	宮澤 泰彦,上野代 明子						
到達目標							
“持続可能な社会”をつくる技術者となるために、世界共通の課題であるSDG s について英語で学び、興味のあるトピックについて掘り下げて調べ、情報交換・発信ができるようになる。現代英語 I Ⅱ Ⅲを通して、2冊のSDGsにフォーカスを絞った教科書を使い、倫理観を養いながら、かつ実践的な英語力を高める。							
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	SDGsをトピックとした話題について、英語で情報収集でき、まとめて発表することができる。Targetについて理解している。		SDGsをトピックとした話題について、英語で情報収集でき、まとめてエッセイを書くことができる。Target について一定の理解がある。		SDGsをトピックとした話題について、英語で情報収集できるが、自分の意見を英語でまとめることができない。		
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	この授業では、SDG s のゴールだけではなくターゲットまで踏み込み、英語による情報収集ができる。SDGsをフレームワークとして、現実社会の問題発見解決ができる視野と視座を身に着ける。と同時に、英語による情報発信能力や情報収集能力を養う。また、英語による効果的なグラフや図形を使った効果的なプレゼンテーションの作り方の基礎を身に着ける。						
授業の進め方・方法	教科書をベースに進める。教科書の中のタスクについて、特に力をいれる。グループで英語による情報交換をする力を身に着ける。また、英語による効果的なグラフや図形をつあった効果的なプレゼンテーションの作り方の実践を通して学ぶ。 定期試験は50分の試験を実施する。定期試験の成績を60%、平素の成績（課題やプレゼンテーション演習）を40%として、総合的に評価し、60点以上を合格とする。						
注意点	教科書だけではなく、インターネットを駆使して最新のSDG s にかかわる社会問題を常に意識すること。多くのすぐれたプレゼンテーションを聞くこと。						
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		
前期	1stQ	1週	オリエンテーション・授業の進め方		SDG s ができた経緯、また一部のターゲットについて考える訓練をする。		
		2週	Unit 1 Live Together		例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		3週	Unit 1 Live Together Unit 2 Create inclusive society		例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		4週	Unit 2 Create inclusive society		例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		5週	Unit 3 Think about food problem		例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		6週	Unit 3 Think about food problem Unit4 Ensure quality education for all		例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		7週	Unit4 Ensure quality education for all		例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		8週	Unit 5 Ensure clean water and safe toilets		例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		

2ndQ	9週	Unit 5 Ensure clean water and safe toilets Unit 6 Don's use plastic	例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。
	10週	Unit 6 Don's use plastic	例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。
	11週	Unit 7 Protect all living things	例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。
	12週	Unit 7 Protect all living things Unit 8 Build sustainable cities and communities	例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。
	13週	Unit 8 Build sustainable cities and communities	例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。
	14週	Unit 9 Secure electricity resources	例文を暗唱する 自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。
	15週	期末試験	
	16週	期末試験の解説 Unit 9 Secure electricity resources の残り	最後の振り返り

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・発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	授業貢献度	合計
総合評価割合	60	30	0	0	0	10	100
基礎的能力	60	30	0	0	0	10	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	現代英語Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0003		科目区分		一般 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		対象学年		専1		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	CLIL Primary SDGs (三修社) CLIL SDGs (SANSHUSHA) *All English version						
担当教員	宮澤 泰彦,上野代 明子,新任 教員						
到達目標							
現代英語Ⅰでカバーできなかった部分を終え、ALLEnglishでSDGsについてより深い議論ができる英語能力を身に着ける。”持続可能な社会”をつくる技術者となるために、世界共通の課題であるSDGsについて英語で学び、興味のあるトピックについて掘り下げて調べ、情報交換・発信ができるようになる。現代英語ⅠⅡⅢを通して、2冊のSDGsにフォーカスを絞った教科書を使い、倫理観を養いながら、かつ実践的な英語力を高める。							
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		SDGsをトピックとした話題について、英語で情報収集でき、まとめて発表することができる。Targetについて理解している。		SDGsをトピックとした話題について、英語で情報収集でき、まとめてエッセイを書くことができる。Targetについて一定の理解がある。		SDGsをトピックとした話題について、英語で情報収集できるが、自分の意見を英語でまとめることができない。	
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		この授業では、SDGsのゴールだけではなくターゲットまで踏み込み、英語による情報収集ができる。SDGsをフレームワークとして、現実社会の問題発見解決ができる視野と視座を身に着ける。と同時に、英語による情報発信能力や情報収集能力を養う。また、英語による効果的なグラフや図形を使った効果的なプレゼンテーションの作り方の基礎を身に着け					
授業の進め方・方法		教科書をベースに進める。教科書の中のタスクについて、特に力をいれる。グループで英語による情報交換をする力を身に着ける。また、英語による効果的なグラフや図形を使った効果的なプレゼンテーションの作り方の実践を通して学ぶ。 定期試験は90分の試験を実施する。定期試験の成績を60%、平素の成績（課題）を40%として、総合的に評価し、60点以上を合格とする。					
注意点		教科書だけではなく、インターネットを駆使して最新のSDGsにかかわる社会問題を常に意識すること。多くのすぐれたプレゼンテーションを聞くこと。「エッセイ・プレゼンについて」エッセイは完成物をオンラインで共有しピアレビューを行う。ポスター・プレゼン発表が授業中に終わらない場合は、学修時間を使いオンラインでの発表とQ＆A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	Unit10 Promote good health and well-being		自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		2週	Unit10 Promote good health and well-being Unit 11 Live in an aging society		自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		3週	Unit 11 Live in an aging society		自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		4週	Unit 12 Promote our decent work		自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		5週	Unit 12 Promote our decent work Unit 13 Live well during climate change		自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		6週	Unit 13 Live well during climate change		自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		7週	Unit 14 End child labour		自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
		8週	Unit 14 End child labour 新しい教科書の進め方		自分の意見を述べる 新しいアイコンを作り、クラスメイトに英語で説明する。 決まったトピックについてエッセイを書く。		
	4thQ	9週	Unit 1 No Poverty/Zero Hunger		予習の答え合わせ Researchのトピック決め ポスター・プレゼン発表の準備		

		10週	Unit 1 No Poverty/Zero Hunger	ポスター・プレゼン発表
		11週	Unit 2 Good Health and Well-Being	予習の答え合わせ Researchのトピック決め ポスター・プレゼンの準備
		12週	Unit 2 Good Health and Well-Being	ポスター 発表
		13週	Unit 3 Quality Education	予習の答え合わせ Researchのトピック決め ポスター・プレゼン発表の準備
		14週	Unit 3 Quality Education	ポスター・プレゼン発表
		15週	期末テスト	
		16週	Unit 4 Gender Equality/Reduced Inequalities	期末テストの解説 春季休暇の課題の解説 (Unit4,5,6,)

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

	期末試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ		合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	40	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	グローバル研修
科目基礎情報					
科目番号	0005		科目区分	一般 / 選択	
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: 1	
開設学科	産業技術システム工学専攻（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		対象学年	専1	
開設期	集中		週時間数		
教科書/教材					
担当教員	上野代 明子				
到達目標					
1. グローバルに関する課題、作業に関して積極的に、自発的に取り組むことができる。 2. 課題解決に必要なコミュニケーション能力を用いて、自らの意見を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	到達目標の内容を実践		到達目標の内容を實踐で理解している。		到達目標の内容を實踐で理解していない。
評価項目2					
評価項目3					
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	グローバルに関する研修に参加し、研修をとおして、国際的に活躍できる能力を持つ実践的技術者、ビジネスパーソンを育成する。				
授業の進め方・方法	研修期間は休業中の本科30時間以上・専攻科45時間以上であることを原則とする。ただし、国際学会及び国際フォーラム・フェアにおけるにおける外国語での発表、その他国際化・SDGs推進センター長が事前に承認した場合には、授業期間中における活動を認め、事前の発表準備及び学習の時間も活動時間の一部とみなすことができる。				
注意点	提出された活動記録書の活動内容及び時間数、並びに報告書の内容を国際化・SDGs推進センター及び教務委員会で総合的に審査し、グローバル活動の総括時間が30時間以上の場合に合格とし、グローバル研修の単位として認定する。				
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	以下のいずれかの研修を授業項目として認める 1.JSTS,ISTS 2.国際学会及び国際フォーラム・フェアなどによる外国語による研究発表 3.語学研修 4.文化体験型海外研修 5.国際ボランティア活動 6.海外におけるインターンシップ 7.その他グローバル化推進センター長が認めたもの		
		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

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	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	特別研究 I	
科目基礎情報							
科目番号		0016		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		実験及び特別研究		単位の種別と単位数		学修単位: 6	
開設学科		産業技術システム工学専攻 (エネルギーシステム工学コース) (機械) (R4年度から)		対象学年		専1	
開設期		通年		週時間数		前期:8 後期:10	
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		鄭 耀陽,原田 正光					
到達目標							
①新たな課題に取り組み, 問題解決に向けて自主的に計画を立案することができる。 ②継続して研究を実行できる能力を身につける。 ③ディスカッション等を通して, 研究結果を理論的に考え, 論文にまとめることができる。 ④中間発表会や学会等で, 理論的に一貫性のあるプレゼンテーションができる。							
ループリック							
		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							
教育方法等							
概要		担当教員の指導の下にテーマを設定し, テーマに関する文献調査, 理論解析, 実験, ディスカッション等の実践を通して, 創造的研究開発能力およびデザイン能力の基礎を育成する。					
授業の進め方・方法		1.授業計画 指導教員の下にテーマを決定し, 特別研究を進める。 研究成果の発表会および報告書を作成し, 提出する。 2.研究テーマ 1)エネルギー分野における機械材料の変形挙動および強度特性と組織に関する研究 2)エネルギー分野における先進的な材料加工技術に関する研究 3)エネルギー分野における機構・構造に関する研究 4)エネルギー分野におけるメカトロニクスに関する研究 5)エネルギー分野における先進的な熱エネルギーに関する研究 6)自然の流れエネルギー利用に関する研究 7)反磁性材料を用いた省エネルギー型非接触支持・駆動モデルに関する研究 8)独立型太陽光エネルギー有効利用装置に関する研究 9)高電圧大電流放電によるプラズマ生成とその応用					
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。					
		研究遂行を50%, 報告書の内容を30%, プレゼンテーションを20%として評価し, 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

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	生産管理論	
科目基礎情報							
科目番号	0018			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 (エネルギーシステム工学コース) (機械) (R4年度から)			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	プリント, 板書による。						
担当教員	杉山 武史						
到達目標							
①多変量解析について理解する。 ②日常生活のさまざまなケースにおいて、習得した手法を適切に選択し、かつ誤ることなく扱うことができるようになる。 ③毎回の授業を通して広い視野と柔軟性を身につける。							
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	
確率・統計手法とデータ解析		確率・統計手法を理解し、データ解析に応用できる。		確率・統計手法を理解している。		確率や統計という用語を知っている。	
多変量解析の実践		多変量解析の手法を選択し、分析等に応用できる。		多変量解析とその内容を理解し、説明することができる。		多変量解析という用語を知っている。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	土木計画をはじめ社会の計画において用いられる数理解析手法について、その理論や特徴について学習するとともに、例題を通して現実問題に対して適用すべき手法を選択し、解析結果を解釈・評価することのできる能力を育成する。						
授業の進め方・方法	定期試験の成績を70%、キャッチボールシートへの記入状況やレポート、課題の総点を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、練習問題やキャッチボールシートへの取り組みと提出を通して学習内容および理解度を確認する。						
注意点	毎日の新聞、ニュースをはじめ、絶えず問題意識をもちながら身の回りの事象に注目していること。また、毎回キャッチボールシートに授業のポイントを整理し、質問や授業の感想等を記入してもらう。 自学自習の確認方法－毎回実施するキャッチボールシートのほかに課題プリントを配布し、それを定期的に提出させる。						
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		
前期	1stQ	1週	オリエンテーション		計画とは何か、数理計画を学ぶ意義、基本事項		
		2週	確率・統計手法(1)		統計的モデルの意味、統計データの整理、確率分布、確率密度関数		
		3週	確率・統計手法(2)		統計的推定、点推定と区間推定		
		4週	確率・統計手法(3)		仮設検定		
		5週	回帰分析とデータ解析(1)		多変量データ、相関分析と相関係数		
		6週	回帰分析とデータ解析(2)		回帰分析、回帰係数、最小2乗法、検定		
		7週	多変量解析		データの種類と形態、多変量解析の種類		
		8週	多変量解析(1)重回帰分析		重回帰式、偏回帰係数		
	2ndQ	9週	多変量解析(1)重回帰分析		決定係数、変数選択の方法		
		10週	多変量解析(2)判別分析		判別関数式、判別得点		
		11週	多変量解析(2)判別分析		変数選択の方法、判定		
		12週	多変量解析(3)主成分分析		主成分得点の算出、固有値		
		13週	多変量解析(3)主成分分析		主成分の数、主成分の解釈、寄与率		
		14週	多変量解析(4)因子分析		主成分分析との違い、因子負荷量の求め方、寄与率、因子の数、因子得点、因子軸の解釈		
		15週	数理計画の展開と応用		確認問題、応用問題、演習問題		
		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	インターンシップA	
科目基礎情報							
科目番号		0020		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		実験及び特別研究		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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		対象学年		専1	
開設期		集中		週時間数			
教科書/教材		なし					
担当教員		鄭 耀陽,植 英規,柴田 公彦,原田 正光,菊地 卓郎					
到達目標							
①実践的・技術的感覚を養うことができる。 ②技術に対する社会の要請を知り、問題意識を養うことができる。 ③現場で働くことにより、確かな職業観を形成することができる。 ④創造性、チャレンジ精神および変化に対する柔軟性などを身につけることができる。							
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		到達目標の内容を实践で理解し、応用できる。		到達目標の内容を实践で理解している。		到達目標の内容を实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							
教育方法等							
概要		長期休業中に企業現場での就業体験、大学等での研究体験を通して、専門分野における高度な知識・技術に触れることにより、実践的・技術的感覚、確かな職業観、変化に対する柔軟性を育成するとともに、実習報告会を通じてプレゼンテーション能力を高める。インターンシップAは必修であり、2週間（実質10日ー80時間）の実習、10時間のまとめ（報告書作成、報告会資料作成、報告会プレゼンテーション）で2単位とする。コース長が、事前指導、事後の報告書作成指導、報告会の発表指導を行う。 この科目は、校外の実習先で日頃から専門分野の実務経験に携わる技術者より基本事項の教授を受けたり、現場での指導者による実習を通して実践的に学習する授業である。					
授業の進め方・方法		【クラス分け方式】 ①事前ガイダンス、履歴書・必要提出書類等の作成指導 ②実習 ③実施報告書の作成、実施報告会の開催 この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、上記①、③を実施する。					
注意点		社会人としての基本的なマナー（言葉づかい、挨拶、礼儀作法等）に十分な注意を払うこと。 実習先からの実習記録票、実習報告書および実習報告会における発表等の内容を100%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

	試験	報告・発表等	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	インターンシップB	
科目基礎情報							
科目番号	0021			科目区分	専門 / 選択		
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: 2		
開設学科	産業技術システム工学専攻（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専1		
開設期	集中			週時間数			
教科書/教材	なし						
担当教員	鄭 耀陽,植 英規,柴田 公彦,原田 正光,菊地 卓郎						
到達目標							
①実践的・技術的感覚を養うことができる。 ②技術に対する社会の要請を知り、問題意識を養うことができる。 ③現場で働くことにより、確かな職業観を形成することができる。 ④創造性、チャレンジ精神および変化に対する柔軟性などを身につけることができる。							
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	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							
教育方法等							
概要	長期休業中に企業現場での就業体験、大学等での研究体験を通して、専門分野における高度な知識・技術に触れることにより、実践的・技術的感覚、確かな職業観、変化に対する柔軟性を育成するとともに、実習報告会を通じてプレゼンテーション能力を高める。インターンシップAは必修であり、2週間（実質10日ー80時間）の実習、10時間のまとめ（報告書作成、報告会資料作成、報告会プレゼンテーション）で2単位とする。コース長が、事前指導、事後の報告書作成指導、報告会の発表指導を行う。 この科目は、校外の実習先で日頃から専門分野の実務経験に携わる技術者より基本事項の教授を受けたり、現場での指導者による実習を通して実践的に学習する授業である。						
授業の進め方・方法	【クラス分け方式】 ①事前ガイダンス、履歴書・必要提出書類等の作成指導 ②実習 ③実施報告書の作成、実施報告会の開催 この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、上記①、③を実施する。						
注意点	社会人としての基本的なマナー（言葉づかい、挨拶、礼儀作法等）に十分な注意を払うこと。 実習先からの実習記録票、実習報告書および実習報告会における発表等の内容を100%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								
	試験	報告・発表等	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	エネルギー変換工学	
科目基礎情報							
科目番号	0007			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	自作テキスト						
担当教員	一色 誠太						
到達目標							
①地球環境問題とエネルギー消費の関係について論述できる。 ②従来のエネルギー変換技術について、出力・効率等の計算ができる。 ③新エネルギー変換技術について体系的網羅的に説明できる。							
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	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							
教育方法等							
概要	グローバルスタンダードに立った地球環境とエネルギー問題についての思考力を得させ、代表的な既存エネルギー変換技術の原理と応用、原子力エネルギー、および新エネルギーとして風力発電、太陽電池、燃料電池、スターリングエンジン等の仕組みを論述する。 この科目は、企業で技術開発（大型計算機によるプログラムを用いた製鉄の各工程を統合する管理システムの構築及び転炉内部の溶鉄を攪拌させるためのアルゴンガスの流動抵抗並びにスターリングエンジンの開発研究）を担当した教員がその経験を活かし、内燃機関・スターリングエンジン・原子力発電・再生可能エネルギーなどについて授業を行う。						
授業の進め方・方法	代表的な既存エネルギー変換技術の原理と応用、原子力エネルギー、および新エネルギーとして風力発電、太陽電池、燃料電池、スターリングエンジン等の仕組みを論述する。この科目学修単位科目のため、事前・事後の学修としてレポートを実施する。						
注意点	本科5年のエネルギー工学を十分に復習して内容を理解しておくこと。授業時間ごとの予習・復習も忘れないこと。 自学自習の確認方法 - 学習課題の回答内容で確認。 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	エネルギーと文明		エネルギー利用の歴史的推移、石油枯渇		
		2週	地球環境とエネルギー		地球環境問題、CO2の排出削減と京都議定書及びパリ協約		
		3週	エネルギーの種類と大きさ		力学エネルギー、化石燃料、核エネルギー、自然エネルギー		
		4週	熱力学の基本法則		熱力学第1法則と第2法則、エントロピーとエンタルピー、カルノーサイクル		
		5週	完全ガスの状態変化		等圧・等積・等温変化、断熱変化		
		6週	内燃機関		オットーサイクル、ディーゼルサイクル、ブレイトンサイクル		
		7週	スターリングサイクル		スターリングエンジンの構造・動作原理		
		8週	原子力エネルギー(1)		BWR炉、PWR炉		
	2ndQ	9週	原子力エネルギー(2)		原子力発電所のレベル7の事故概要		
		10週	蒸気原動所		蒸気の性質、ランキンサイクル、コンバインドサイクル、コージェネレーション		
		11週	燃料電池		燃料電池の動作原理、理論効率		
		12週	熱電発電		ゼーベック効果、ペルチェ効果		
		13週	太陽エネルギー		太陽電池の仕組みと発電原理		
		14週	風力エネルギー		ベッツ限界、プロペラ形風車		
		15週	水力エネルギー		ミニ水力発電、クロスフロー水車		
		16週	総括的な学習		総合的学習		
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	応用解析学	
科目基礎情報							
科目番号	0010			科目区分	専門関連 / 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 (エネルギーシステム工学コース) (機械) (R4年度から)			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	新 応用数学 高遠 節夫 他5名著 大日本図書、新 応用数学問題集 高遠 節夫 他5名著 大日本図書						
担当教員	西浦 孝治						
到達目標							
① ラプラス変換の定義と基本的性質を理解し計算できる。 ② フーリエ級数、フーリエ変換の定義と性質を理解し計算できる。							
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							
教育方法等							
概要	ラプラス変換とフーリエ解析について学習する。						
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目であり、事前、事後の学習はレポート課題とする。						
注意点	期末試験の成績を70%、レポート課題を30%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	ラプラス変換の定義と性質	ラプラス変換の定義(1)			
		2週	ラプラス変換の定義と性質	ラプラス変換の定義(2)			
		3週	ラプラス変換の定義と性質	相似性と移動法則			
		4週	ラプラス変換の定義と性質	微分法則と積分法則			
		5週	ラプラス変換の定義と性質	逆ラプラス変換			
		6週	ラプラス変換の応用	微分方程式への応用			
		7週	ラプラス変換の応用	たたみこみ			
		8週	ラプラス変換の応用	線形システムの伝達関数とデルタ関数			
	2ndQ	9週	ラプラス変換	問題演習			
		10週	フーリエ変換	フーリエ変換と積分定理(1)			
		11週	フーリエ変換	フーリエ変換と積分定理(2)			
		12週	フーリエ変換	フーリエ変換の性質と公式			
		13週	フーリエ変換	スペクトル			
		14週	フーリエ変換	問題演習			
		15週	ラプラス変換・フーリエ変換	問題演習			
		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	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	力学総論	
科目基礎情報							
科目番号	0011			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	「演習で学ぶ量子力学」小野寺嘉孝 著 裳華房						
担当教員	小田 洋平,千葉 貴裕						
到達目標							
① 力学の古典論と量子論について理解する。 ② 数学を道具として物理学の基本方程式の解き方を習得する。							
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	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							
教育方法等							
概要	解析力学、量子力学の初歩を学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業の内容について講義した後、課題演習を行う。 前半の解析力学（1週から7週）は小田が担当し、後半の量子力学（8週から14週）は千葉が担当する。 この科目は学修単位科目のため、事後の学習としてレポート課題を課す。						
注意点	定期試験では90分間の試験を実施する。 本科で学んだ数学・物理を十分に復習してから授業に臨むこと。 レポート課題は期日までに必ず提出すること。						
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							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	ニュートンの運動方程式		速度、加速度		
		2週	ニュートンの運動方程式		単振動の運動方程式		
		3週	ポテンシャルとエネルギー保存則		ポテンシャル、力学的エネルギー保存則		
		4週	座標の変換		極座標、基準座標		
		5週	ラグランジュ方程式の導入		ラグランジアン、ラグランジュ方程式		
		6週	ラグランジュ方程式の応用		単振り子		
		7週	ラグランジュ方程式の応用		連成振動		
	2ndQ	8週	最小作用の原理		ハミルトンの最小作用の原理		
		9週	前期量子論		古典力学の破綻、物質波		
		10週	不確定性関係		ハイゼンベルグの不確定性関係		
		11週	シュレーディンガー方程式		ハミルトニアン、波動関数		
		12週	自由粒子・箱の中の粒子		固有値、固有状態		
		13週	井戸型ポテンシャル中の粒子		井戸型ポテンシャル、境界条件		
		14週	粒子のトンネル効果		ポテンシャル障壁、反射率、透過率		
		15週	問題演習		期末試験に向けた問題演習		
		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		レポート		合計		
総合評価割合		70	30		100		
基礎的能力		70	30		100		

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	現代化学	
科目基礎情報							
科目番号	0012			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	大人のための科学 高校で教わりたかった化学, 渡辺 正・北條博彦, 日本評論社						
担当教員	酒巻 健司						
到達目標							
①原子の電子構造や結合のミクロ世界を説明できる。 ②反応の方向や平衡を、標準生成ギブスエネルギーや酸化還元電位から説明できる。 ③光エネルギーを説明できる。							
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。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	化学は、未開の地も多い物質世界に分け入って創造を目指す学問ですが、その手前で想像の力を要求します。それは、目に見えない電子や光子、原子や分子の振る舞いを思い浮かべる力です。本講義では、原子どうしがなぜつながりあうのか、化学反応はなぜその向きに進むのかを、簡単な量子論と結合論のミクロな世界や、熱力学・平衡論や速度論のマクロな世界から概説します。						
授業の進め方・方法	定期試験成績を100%として、100点法の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、演習プリントの配布を実施する。						
注意点	化学は暮らしにいちばん縁の深い科目です。各自の専門分野と化学との関わりが非常に多いことに気がつくと思います。化学的知識の獲得は、創造的な仕事に大いに役立つとともに、境界領域や新分野の萌芽に生かされます。授業計画日程等に変更を要した際は、早めにその連絡に努めます。						
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							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	序論 見えない世界		持続的発展可能な社会, 物質科学の原点		
		2週	安定な元素はいくつ？		量子化学的にみた粒子とは,		
		3週	周期表とはなんだろう？		量子化学的にみた原子, 分子, 化学結合		
		4週	原子はなぜつながり合う？		量子化学的にみた電子やイオン		
		5週	イオンとはなに？		量子化学的にみた物質の構造		
		6週	水分子はなぜ「く」の字に曲がる		量子化学的にみた光学的性質, 光と物質		
		7週	モルとは何か？		量子化学的にみた物質の電氣的・磁氣的性質		
	2ndQ	8週	熱と温度はどうちがう？		ボルツマン定数, エネルギーの等分配則		
		9週	化学反応の向き		標準生成ギブスエネルギー, 標準酸化還元電位		
		10週	化学反応はどのように進む		反応の方向, 進み方, 終わりは？		
		11週	エネルギーと物質（1）		エネルギーの形態と変換		
		12週	エネルギーと物質（2）		水の電気分解, 水の光分解, 燃料電池		
		13週	フェノールフタレインの色は？		光子, 光のエネルギー, 人工光合成		
		14週	環境と技術		グリーンケミストリー, 見果てぬ夢ー室温超伝導体		
		15週	期末試験の解説, 総括		解答例配布とその解説, 達成度の記載		
		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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	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	数理計画論	
科目基礎情報							
科目番号	0013			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	プリント、板書による。						
担当教員	齊藤 充弘						
到達目標							
①多変量解析について理解する。 ②日常生活のさまざまなケースにおいて、習得した手法を適切に選択し、かつ誤ることなく扱うことができるようになる。 ③毎回の授業を通して広い視野と柔軟性を身につける。							
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	
確率・統計手法とデータ解析	確率・統計手法を理解し、データ解析に応用できる。			確率・統計手法を理解している。		確率や統計という用語を知っている。	
多変量解析の実践	多変量解析の手法を選択し、分析等に応用できる。			多変量解析とその内容を理解し、説明することができる。		多変量解析という用語を知っている。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	土木計画をはじめ社会の計画において用いられる数理解析手法について、その理論や特徴について学習するとともに、例題を通して現実問題に対して適用すべき手法を選択し、解析結果を解釈・評価することのできる能力を育成する。						
授業の進め方・方法	定期試験の成績を70%、キャッチボールシートへの記入状況やレポート、課題の総点を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、練習問題やキャッチボールシートへの取り組みと提出を通して学習内容および理解度を確認する。						
注意点	毎日の新聞、ニュースをはじめ、絶えず問題意識をもちながら身の回りの事象に注目していること。また、毎回キャッチボールシートに授業のポイントを整理し、質問や授業の感想等を記入してもらう。 自学自習の確認方法－毎回実施するキャッチボールシートのほかに課題プリントを配布し、それを定期的に提出させる。						
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	オリエンテーション		計画とは何か、数理計画を学ぶ意義、基本事項		
		2週	確率・統計手法(1)		統計的モデルの意味、統計データの整理、確率分布、確率密度関数		
		3週	確率・統計手法(2)		統計的推定、点推定		
		4週	確率・統計手法(3)		仮説検定		
		5週	回帰分析とデータ解析(1)		多変量データ、相関分析と相関係数		
		6週	回帰分析とデータ解析(2)		回帰分析、回帰係数、最小2乗法、検定		
		7週	多変量解析		データの種類と形態、多変量解析の種類		
		8週	多変量解析(1)重回帰分析		重回帰式、偏回帰係数		
	4thQ	9週	多変量解析(1)重回帰分析		決定係数、変数選択の方法		
		10週	多変量解析(2)判別分析		判別関数式、判別得点		
		11週	多変量解析(2)判別分析		変数選択の方法、判定		
		12週	多変量解析(3)主成分分析		主成分得点の算出、固有値		
		13週	多変量解析(3)主成分分析		主成分の数、主成分の解釈、寄与率		
		14週	多変量解析(4)因子分析		主成分分析との違い、因子負荷量の求め方、寄与率、因子の数、因子得点、因子軸の解釈		
		15週	数理計画の展開と応用		確認問題、応用問題、演習問題		
		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	環境保全工学	
科目基礎情報							
科目番号	0015			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	配布資料						
担当教員	押手 茂克,原田 正光						
到達目標							
①自然の浄化機能について授業計画にある内容が説明できる。 ②河川、湖沼、沿岸域の環境保全手法について授業計画にある内容が説明できる。 ③PRTR法やMSDSなどを理解し、化学物質の安全管理の基礎的事項を理解できる。 ④発生した化学物質の分析の概要が説明できる。							
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		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							
教育方法等							
概要	自然環境問題および自然の浄化機能について解説し、河川、湖沼、沿岸域における環境保全手法について事例を挙げて講述する。そして、人間社会の大量生産・消費で発生した化学物質について、リスク管理と評価及び環境分析の概要を講義する。						
授業の進め方・方法	試験の成績を80%、課題等の成績を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。 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	前半の授業では課題は第8週目に提出すること。なおその成果は試験で確認する。 後半の授業では定期的な課題と小テストの実施と、最後の試験で総合的に確認する。課題・小テスト状況から、各自達成度を把握してさらに自習すること。 * 後半の授業では計算を行うことがあるので関数電卓を準備しておくこと。						
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							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	自然環境問題と保全工学		生態系の構造、自然環境問題		
		2週	生態系における物質循環		生物生産、有機物分解、食物連鎖		
		3週	河川環境		自浄作用とそのモデル化		
		4週	湖沼環境		富栄養化現象とそのモデル化		
		5週	干潟環境		干潟と湿地の浄化のしくみ		
		6週	環境中の放射性物質の動態		放射性セシウム、水循環系における動態		
		7週	環境修復技術		礫間接触酸化法、強制循環曝気法、人工干潟、人工湿地、ミチゲーション、生態工学		
	2ndQ	8週	化学物質(1)		PRTR法、リスクコミュニケーション		
		9週	化学物質(2)		リスクとハザード、MSDS		
		10週	環境リスクと評価(1)		リスク評価の考え方		
		11週	環境リスクと評価(2)		暴露量評価、演習		
		12週	環境リスクと評価(3)		暴露量評価、演習		
		13週	環境分析		分析法の概要		
		14週	学習内容の整理		環境保全の学習内容（1～7週、及び、8～13週）の重要な点を整理/確認		
		15週	環境保全工学の総括/学習内容の確認		環境保全工学のまとめ		
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05年度 (2023年度)		授業科目	現代英語Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	0022			科目区分	一般 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	Developing Academic English – Intermediate – (朝日出版)						
担当教員	本田 崇洋						
到達目標							
英文を正確に読むことができる能力を養い、 4 技能へ繋がるための英語力を確実に定着させる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		学習内容をに身につけ、それをもとに発展した考えをもつことができる		学習内容を理解し、おおよそ身につけている		学習した内容が身についていない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	テキストを中心に進めます。これまで得た英語の知識や能力の再確認とともに、発展した英語力を育てていきます。						
授業の進め方・方法	定期試験 6 0 %、課題 4 0 %として 6 0 点以上を合格とする。						
注意点	予習と復習を前提としている授業です。						
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	授業の進め方 unit1		精読、内容理解		
		2週	unit1		練習問題、ディクテーション、英作文		
		3週	unit2		精読、内容理解		
		4週	unit2		練習問題、ディクテーション、英作文		
		5週	unit3		精読、内容理解		
		6週	unit3		練習問題、ディクテーション、英作文		
		7週	unit4		精読、内容理解		
		8週	unit4		練習問題、ディクテーション、英作文		
	2ndQ	9週	unit5		精読、内容理解		
		10週	unit5		練習問題、ディクテーション、英作文		
		11週	unit6		精読、内容理解		
		12週	unit6		練習問題、ディクテーション、英作文		
		13週	unit7		精読、内容理解		
		14週	unit7		練習問題、ディクテーション、英作文		
		15週	unit8		精読、内容理解		
		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	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	40	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05年度 (2023年度)		授業科目	グローバル研修	
科目基礎情報							
科目番号		0023		科目区分		一般 / 選択	
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: 1	
開設学科		産業技術システム工学専攻（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		対象学年		専2	
開設期		集中		週時間数			
教科書/教材							
担当教員		高野 克宏					
到達目標							
1. グローバルに関する課題、作業に関して積極的に、自発的に取り組むことができる。 2. 課題解決に必要なコミュニケーション能力を用いて、自らの意見を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		到達目標の内容を実践		到達目標の内容を實踐で理解している。		到達目標の内容を實踐で理解していない。	
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		グローバルに関する研修に参加し、研修をとおして、国際的に活躍できる能力を持つ実践的技術者、ビジネスパーソンを育成する。					
授業の進め方・方法		研修期間は休業中の本科30時間以上・専攻科45時間以上であることを原則とする。ただし、国際学会及び国際フォーラム・フェアにおけるにおける外国語での発表、その他国際化・SDGs推進センター長が事前に承認した場合には、授業期間中における活動を認め、事前の発表準備及び学習の時間も活動時間の一部とみなすことができる。					
注意点		提出された活動記録書の活動内容及び時間数、並びに報告書の内容を国際化・SDGs推進センター及び教務委員会で総合的に審査し、グローバル活動の総括時間が30時間以上の場合に合格とし、グローバル研修の単位として認定する。					
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	以下のいずれかの研修を授業項目として認める 1.JSTS,ISTS 2.国際学会及び国際フォーラム・フェアなどによる外国語による研究発表 3.語学研修 4.文化体験型海外研修 5.国際ボランティア活動 6.海外におけるインターンシップ 7.その他、国際化・SDGs推進センター長が認めたもの				
		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

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	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05年度 (2023年度)		授業科目	特別研究Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0035			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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			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	鄭 耀陽,齊藤 充弘						
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							
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	

福島工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023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	0036			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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			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							
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05年度 (2023年度)		授業科目	制御システム工学	
科目基礎情報							
科目番号	0037			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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			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							
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05年度 (2023年度)		授業科目	応用塑性加工学	
科目基礎情報							
科目番号	0039			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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			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							
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05年度 (2023年度)		授業科目	熱流体工学	
科目基礎情報							
科目番号	0040			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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			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。	
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
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、これらの融合した対流伝熱現象について学ぶ。						
授業の進め方・方法							
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。 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。						
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05年度 (2023年度)		授業科目	インターンシップA	
科目基礎情報							
科目番号		0041		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: 2	
開設学科		産業技術システム工学専攻（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		対象学年		専2	
開設期		集中		週時間数			
教科書/教材		なし					
担当教員		鄭 耀陽,植 英規,柴田 公彦,齊藤 充弘,菊地 卓郎					
到達目標							
①実践的・技術的感覚を養うことができる。 ②技術に対する社会の要請を知り、問題意識を養うことができる。 ③現場で働くことにより、確かな職業観を形成することができる。 ④創造性、チャレンジ精神および変化に対する柔軟性などを身につけることができる。							
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		到達目標の内容を实践で理解し、応用できる。		到達目標の内容を实践で理解している。		到達目標の内容を实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							
教育方法等							
概要		長期休業中に企業現場での就業体験、大学等での研究体験を通して、専門分野における高度な知識・技術に触れることにより、実践的・技術的感覚、確かな職業観、変化に対する柔軟性を育成するとともに、実習報告会を通じてプレゼンテーション能力を高める。インターンシップAは必修であり、2週間（実質10日ー80時間）の実習、10時間のまとめ（報告書作成、報告会資料作成、報告会プレゼンテーション）で2単位とする。コース長が、事前指導、事後の報告書作成指導、報告会の発表指導を行う。 この科目は、校外の実習先で日頃から専門分野の実務経験に携わる技術者より基本事項の教授を受けたり、現場での指導者による実習を通して実践的に学習する授業である。					
授業の進め方・方法		【クラス分け方式】 ①事前ガイダンス、履歴書・必要提出書類等の作成指導 ②実習 ③実施報告書の作成、実施報告会の開催 この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、上記①、③を実施する。					
注意点		社会人としての基本的なマナー（言葉づかい、挨拶、礼儀作法等）に十分な注意を払うこと。 実習先からの実習記録票、実習報告書および実習報告会における発表等の内容を100%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

	試験	報告・発表等	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05年度 (2023年度)		授業科目	インターンシップB	
科目基礎情報							
科目番号		0042		科目区分		専門 / 選択	
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: 2	
開設学科		産業技術システム工学専攻（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		対象学年		専2	
開設期		集中		週時間数			
教科書/教材		なし					
担当教員		鄭 耀陽,植 英規,柴田 公彦,齊藤 充弘,菊地 卓郎					
到達目標							
①実践的・技術的感覚を養うことができる。 ②技術に対する社会の要請を知り、問題意識を養うことができる。 ③現場で働くことにより、確かな職業観を形成することができる。 ④創造性、チャレンジ精神および変化に対する柔軟性などを身につけることができる。							
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		到達目標の内容を实践で理解し、応用できる。		到達目標の内容を实践で理解している。		到達目標の内容を实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							
教育方法等							
概要		長期休業中に企業現場での就業体験、大学等での研究体験を通して、専門分野における高度な知識・技術に触れることにより、実践的・技術的感覚、確かな職業観、変化に対する柔軟性を育成するとともに、実習報告会を通じてプレゼンテーション能力を高める。インターンシップAは必修であり、2週間（実質10日ー80時間）の実習、10時間のまとめ（報告書作成、報告会資料作成、報告会プレゼンテーション）で2単位とする。コース長が、事前指導、事後の報告書作成指導、報告会の発表指導を行う。 この科目は、校外の実習先で日頃から専門分野の実務経験に携わる技術者より基本事項の教授を受けたり、現場での指導者による実習を通して実践的に学習する授業である。					
授業の進め方・方法		【クラス分け方式】 ①事前ガイダンス、履歴書・必要提出書類等の作成指導 ②実習 ③実施報告書の作成、実施報告会の開催 この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、上記①、③を実施する。					
注意点		社会人としての基本的なマナー（言葉づかい、挨拶、礼儀作法等）に十分な注意を払うこと。 実習先からの実習記録票、実習報告書および実習報告会における発表等の内容を100%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								
	試験	報告・発表等	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05年度 (2023年度)		授業科目	インターンシップC	
科目基礎情報							
科目番号		0043		科目区分		専門 / 選択	
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: 2	
開設学科		産業技術システム工学専攻（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		対象学年		専2	
開設期		集中		週時間数			
教科書/教材		なし					
担当教員		鄭 耀陽,植 英規,柴田 公彦,齊藤 充弘,菊地 卓郎					
到達目標							
①実践的・技術的感覚を養うことができる。 ②技術に対する社会の要請を知り、問題意識を養うことができる。 ③現場で働くことにより、確かな職業観を形成することができる。 ④創造性、チャレンジ精神および変化に対する柔軟性などを身につけることができる。							
ループリック							
		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		到達目標の内容を实践で理解し、応用できる。		到達目標の内容を实践で理解している。		到達目標の内容を实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							
教育方法等							
概要		長期休業中に企業現場での就業体験、大学等での研究体験を通して、専門分野における高度な知識・技術に触れることにより、実践的・技術的感覚、確かな職業観、変化に対する柔軟性を育成するとともに、実習報告会を通じてプレゼンテーション能力を高める。インターンシップAは必修であり、2週間（実質10日ー80時間）の実習、10時間のまとめ（報告書作成、報告会資料作成、報告会プレゼンテーション）で2単位とする。コース長が、事前指導、事後の報告書作成指導、報告会の発表指導を行う。 この科目は、校外の実習先で日頃から専門分野の実務経験に携わる技術者より基本事項の教授を受けたり、現場での指導者による実習を通して実践的に学習する授業である。					
授業の進め方・方法		【クラス分け方式】 ①事前ガイダンス、履歴書・必要提出書類等の作成指導 ②実習 ③実施報告書の作成、実施報告会の開催 この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、上記①、③を実施する。					
注意点		社会人としての基本的なマナー（言葉づかい、挨拶、礼儀作法等）に十分な注意を払うこと。 実習先からの実習記録票、実習報告書および実習報告会における発表等の内容を100%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

	試験	報告・発表等	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05年度 (2023年度)		授業科目	製品開発論	
科目基礎情報							
科目番号	0024			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専2		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	配布資料						
担当教員	芳賀 宏一郎,湯川 崇						
到達目標							
①製品開発に関する基礎的な知識、理論について理解する。 ②製品開発における「考える」ことを通して、理解を深め実践的な知識を身に付ける。							
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		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							
教育方法等							
概要	「製品開発とは何か？ 製品開発はどう進めるべきか？ 製品開発を成功させるにはどうすべきか？」など、製品開発を行う上では基本的な知識、理論が必要であり、また開発を遂行する上では臨機応変に考える力が求められます。製品開発を構成する体系を押さえ、各体系要素の基本的な知識、理論を学びます。さらに、事例紹介から実際を学び、ケース・スタディーにより製品開発への理解を深めていきます。						
授業の進め方・方法	製品の企画から製品開発を進め、市場に展開する流れで自分自身が製品開発を行うとしたら、どう取り組むかについて考えることに主眼を置いて授業を進めます。方法としては、理論と事例による実際を踏まえ、ケース・スタディーによる検討、発表を中心とした方法とします。						
注意点	自学自習の確認方法：ケース・スタディーでの検討内容を確認します。 定期試験の成績80%、課題等20%で総合的に評価し、60点以上を合格とします。						
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	オリエンテーション		授業ガイダンス 学生と講師間のラ・ポール構築を図る。		
		2週	戦略を考える		何故この製品を開発するのか？ 企業戦略と事業戦略の中での製品開発を理解する。		
		3週	顧客価値を掴む		どのような製品を開発するのか？ シーズとニーズ、顧客志向を理解する。		
		4週	競争優位性とは何か		他の製品と何が違うのか？ 競争優位、差別化について理解する。		
		5週	技術戦略を考える		製品化できる技術はあるか？ 製品を具体化する上での技術を理解する。		
		6週	ケース・スタディー（1）製品開発企画提案書の作成		自分の製品企画を会社に提案！ 製品開発企画提案書の作成。		
		7週	ケース・スタディー（2）製品開発企画提案 プレゼン実施		自分の製品企画を会社に提案！ プレゼン・発表。		
		8週	成功要因を押さえる		どのように開発するのか？ 成果を出す上での成功要因を理解する。		
	4thQ	9週	開発プロセスとは		どのように開発するのか？ 成果を出す上でのプロセスを理解する。		
		10週	製品開発の組織を考える		どのように開発するのか？ 成果を出す上での開発組織を理解する。		
		11週	企業間のサイマル化・ネットワークの重要性		製品化の技術力を強化するには？ 製品を具体化するサイマル化・ネットワークを理解する。		
		12週	ケース・スタディー（3）製品開発キックオフ資料の作成		自分の企画製品を開発キックオフさせる！ 製品開発キックオフ資料の作成		
		13週	ケース・スタディー（4）製品開発キックオフ プレゼン実施		自分の企画製品を開発キックオフさせる！ プレゼン・発表		
		14週	スタート・アップ オープン・イノベーション		製品開発できる能力を拡げる。 成功率を高める仕組みを理解する。		
		15週	まとめ		総括、期末試験の解説		
		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05年度 (2023年度)		授業科目	産業安全工学総論	
科目基礎情報							
科目番号	0025			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専2		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	配布資料等						
担当教員	芥川 一則,原田 正光,大槻 正伸						
到達目標							
①現場での作業によって引き起こされる被害をイメージできリスクマネジメントが行える。 ②システム安全工学（FTA, FMEAなど）を理解し、実践できる。							
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。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	各工業分野で、現場における事故・災害の防止対策および発生時の対応策について具体的に事例を交えて学習する。また、放射能汚染や公害問題などの基本的な事項を理解し、その対策や改善手法の提案などができるようにする。						
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、定期的に課題を提出させる。定期試験の成績を70%、課題および小テストの成績を30%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。						
注意点	担当者によって、課題提出を指示する。						
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		自然災害と産業安全		
		2週	事例研究①		災害統計、安全評価、		
		3週	事例研究②		情報に関する安全、情報セキュリティ		
		4週	事例研究③		飛行機事故		
		5週	事例研究④		鉄道事故、輸送関連事故とヒューマンエラー		
		6週	放射線安全①		放射線（1）		
		7週	放射線安全②		放射線（2）		
		8週	放射線安全③		放射線（3）		
	4thQ	9週	放射線安全④		放射線（4）		
		10週	放射線安全⑤		放射線（5）		
		11週	環境安全①		水資源とリスクマネジメント		
		12週	環境安全②		水道とリスクマネジメント		
		13週	環境安全③		公害からの環境保全		
		14週	環境安全④		原子力災害からの環境保全		
		15週	総括		総括		
		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05年度 (2023年度)		授業科目	材料科学	
科目基礎情報							
科目番号	0026			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	適宜プリントを配布する。						
担当教員	松尾 忠利						
到達目標							
①材料の内部構造と性質との関連を理解する。 ②材料の性質を改良あるいはコントロールする方法を理解する。							
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							
教育方法等							
概要	材料の内部構造と性質との関連に重点を置き、材料の挙動を理解するための概念的な枠組みを示す。また、材料の性質を改良あるいはコントロールする方法についても解説する。						
授業の進め方・方法							
注意点	材料科学に関わる諸現象を理解し、それらの技術開発への応用を考えながら履修すること。課題レポートの提出により自学自習を確認する。 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。						
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	材料の歴史	材料の変遷			
		2週	原子構造と結合	原子構造、原子の結合・分子の結合			
		3週	材料の結晶構造	結晶構造と単位胞、金属の結晶構造			
		4週	材料の結晶構造	ミラー指数、最密充填構造			
		5週	固体の不完全性	合金・金属の固化、固体の不完全性、転位			
		6週	固体の不完全性	界面欠陥、バルク欠陥、欠陥の観察法			
		7週	固体の拡散	固体中の拡散機構、定常状態拡散			
		8週	状態図	相律、一成分・二成分状態図			
	2ndQ	9週	材料の電氣的性質	導体、絶縁体、半導体の基礎			
		10週	材料の電氣的性質	半導体材料、セラミック材料			
		11週	材料の電気化学的性質	腐食			
		12週	材料の光学的性質	光と電磁スペクトル、発光、光ファイバー			
		13週	材料の磁氣的性質	磁場、磁性			
		14週	材料の加工技術	薄膜加工、結晶成長、成形			
		15週	複合材料	複合材料の構築と分類			
		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05年度 (2023年度)		授業科目	科学技術史
科目基礎情報						
科目番号	0027		科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		対象学年	専2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	工学系卒論の書き方、別府俊幸・渡辺賢治、コロナ社					
担当教員	笠井 哲					
到達目標						
①近代以降の科学技術の歴史を概観し、その中における科学技術と人間・社会との関わりについて理解することができる。 ②科学技術史における人々の「真理と倫理のディレンマ」を追体験することで、技術者倫理の必要性を認識することができる。						
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	
基礎的能力	西洋近代以降の科学技術の歴史を理解し、自分の言葉で説明できる。		西洋近代以降の科学技術の歴史を理解できる。		西洋近代以降の科学技術の歴史を理解できない。	
専門的能力	授業で学習したことを、自分の言葉でまとめ直し、自分の意見を加えた報告書を提出できる。		授業で学習したことを、自分の言葉でまとめ直し、提出できる。		授業で学習したことを、自分の言葉でまとめ直すことができない。	
汎用的技能	書籍やインターネットにより、必要な情報を適切に収集することができ、科学技術の歴史を追体験することで、技術者倫理の必要性を自覚することができる。		書籍やインターネットにより、必要な情報を適切に収集することができ、科学技術の歴史を追体験することで、技術者倫理の必要性を認識することができる。		書籍やインターネットにより、必要な情報を適切に収集できずに、科学技術の歴史を追体験できずに、技術者倫理の必要性を認識することができない。	
態度・志向性	科学技術の歴史の学習を通して、技術が社会に及ぼす影響を認識し、技術者が社会に負っている責任を自覚している。		科学技術の歴史の学習を通して、技術が社会に及ぼす影響を認識し、技術者が社会に負っている責任を認識している。		科学技術の歴史の学習を通して、技術が社会に及ぼす影響を認識しておらず、技術者が社会に負っている責任も認識していない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	現代社会の姿を深く理解し将来の展望をつかむため、我々の生活を大きく変えてきた西洋近代以降の科学技術の歴史について学習する。 それに基づいて、これからの社会において科学技術の果たす役割について考える。					
授業の進め方・方法	西洋近代の科学技術の黎明であるルネサンスや科学革命から始め、産業革命、二つの世界大戦、資本主義成立を経て、現代社会における科学技術について学習する。 この科目は学修単位科目のため、授業前に課題プリントを配付し調べさせ、授業後にプリントに授業内容をまとめたものを提出させる。 また、ビデオ教材も使用し、視聴後に意見をまとめてもらう。さらに、トピックを選び、グループディスカッションも実施する。 定期試験（期末のみ）を実施し、自学自習課題と総合的に評価し、60点以上を合格とする。 ただし、再試験の受験は定められた期限内に課題を提出した者のみに認める。					
注意点	科学技術の歴史を「覚える」のではなく、「考える」という姿勢で受講してもらいたい。 毎回テーマを与え、自学自習の時間にレポートを作成させ提出させるので、授業をしっかりと理解すること。 理解できない点があれば、その都度積極的に質問すること。					
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	科学技術史とは何か	科学技術の歴史を学ぶ意義について理解できる。		
		2週	ルネサンスと科学技術	ルネサンスの科学技術への関与について理解できる。		
		3週	科学革命の構造	科学革命と近代科学の誕生について理解できる。		
		4週	近代の技術的知性	ベーコンとデカルトの科学技術思想について理解できる。		
		5週	産業革命と科学技術	産業革命の技術的基盤について理解できる。		
		6週	産業革命の発展	産業革命と科学技術の展開について理解できる。		
		7週	工学と技術教育の成立	「科学の制度化」と工学部の誕生について理解できる。		
		8週	世界大戦と科学技術	化学兵器と原子爆弾の開発について理解できる。		
	2ndQ	9週	資本主義と科学技術	アメリカにおける「科学の産業化」について理解できる。		
		10週	現代社会と科学技術（1）	技術革新がもたらしたものについて理解できる。		
		11週	現代社会と科学技術（2）	産業の発達に伴う公害や環境破壊について考え、SDGsについて理解できる。		
		12週	現代社会と科学技術（3）	バイオテクノロジーと遺伝子組み換えについて理解できる。		
		13週	現代社会と科学技術（4）	コンピュータの発達と社会の変化について理解できる。		
		14週	現代社会と科学技術（5）	原子力の安全性、科学技術の光と影について理解できる。		
		15週	まとめ	1 4 週までを踏まえ、SDGsの達成を目指す21世紀の科学技術について展望できる。		

		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	課題レポート	自学自習課題	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	30	0	0	30
専門的能力	30	10	0	40
汎用的技能	0	10	10	20
態度・志向性	0	0	10	10

福島工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	都市経済学	
科目基礎情報							
科目番号	0028			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			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							
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、アロンソ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）		アロンソ型都市モデル		
		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05年度 (2023年度)		授業科目	システム論	
科目基礎情報							
科目番号	0029			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			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						
担当教員	大槻 正伸						
到達目標							
・ システムの概念が理解できる ・ システムを解析する基本的手法が理解できる。 ・ システムの最適化の基本的手法が理解でき、実際に簡単な問題に応用できる。							
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	
システムの解析手法	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。	
システムの最適化手法	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							
教育方法等							
概要	システム的なものの見方を理解し、さまざまなシステムの解析手法について学ぶ。また重要なシステムの最適化手法について学ぶ。 この科目は、企業でコンピュータシステム設計を担当した教員がその経験を生かし、システム解析等について講義を行う						
授業の進め方・方法	システムの解析の意義を理解したのち、線形計画の解析手法、最適化手法を学ぶ。後半はシステム解析のためのグラフの応用について学ぶ。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。 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	代表的なシステムの解析手法を丁寧に解説するので、演習等を通して一つ一つ確実に理解すること。						
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			
後期	3rdQ	1週	システムとは何か、様々なシステム	システムとは何か、社会にみられる様々なシステム			
		2週	システム工学の目的、必要性、数学モデル	システムを解析することの重要性、数学モデルの必要性、様々な数学モデル			
		3週	システムと連立一次方程式（1）	システムと連立一次方程式の関連、システム解析問題から導かれる連立一次方程式			
		4週	システムと連立一次方程式（2）	連立一次方程式、線形代数の基礎、行列の基本演算			
		5週	システムと連立一次方程式（3）	システム解析と連立一次方程式の解法 Gauss-Jordan法、または反復法について			
		6週	システムと連立一次方程式（4）	連立一次方程式の解法プログラム（1） Gauss-Jordan法またはJacobi法、 Gauss-Seidel法			
		7週	システムと連立一次方程式（5）	連立一次方程式の解法プログラム演習			
		8週	数値計画法、線形計画法	数値計画法、線形計画法、最適化問題			
	4thQ	9週	シンプレックス法（1）	シンプレックス法の基礎、スラック変数、標準形			
		10週	シンプレックス法（2）	シンプレックス法と基底変数、基底解			
		11週	シンプレックス法（3）	シンプレックス法アルゴリズム			
		12週	グラフ理論	システムを表現、解析するためのグラフ理論からの準備			
		13週	グラフ理論とシステム解析への応用	グラフで表現されるシステムの解析手法、SFGとMasonの方法			
		14週	グラフと輸送問題、最適化問題	グラフで表現された輸送問題、最短経路問題と線形計画法			
		15週	総合演習	演習問題を通して総合的に知識を整理する。			
		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	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05年度 (2023年度)		授業科目	電力流通工学		
科目基礎情報								
科目番号	0030		科目区分		専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）		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								
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、事後の学修として、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の実施し、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05年度 (2023年度)		授業科目	電子物性工学	
科目基礎情報							
科目番号	0031			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			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							
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によって進めるが、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超伝導体、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05年度 (2023年度)		授業科目	応用半導体工学		
科目基礎情報								
科目番号	0033			科目区分	専門関連 / 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（エネルギーシステム工学コース）（機械）（R4年度から）			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								
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		MOST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	