津山工業高等専門学校	機械・制御システム工学専攻	開講年度	令和03年度 (2021年度)

学科到達目標

学習目標
(1) 数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め，機械・制御システム工学および電子・情報システム工学に関する基礎学力として応用できる。
(2) 次の専門技術分野の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる。
機械・制御システム工学専攻：材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門技術分野および数学・物理分野，化学・バイオの技術分野
電子・情報システム工学専攻：電気・電子，情報・制御に関する専門技術分野
(3) 特別実験の実践的学習を通じて，基礎学科に関連する知識理解を深化させると同時に，実験の遂行能力・データを解析・考察できる。
(4) 特別研究を自主的，積極的に推進することにより，技術者として必須の問題発見能力と課題解決能力，すなわち創造的な成果を生み出すデザイン能力，研究能力を身につけるとともに，研究結果を学会などで発表し，他の研究者や技術者との交流を通じて，プレゼンテーションができ，コミュニケーションができる。
(5) 工学倫理の学習や技術者倫理に関する特別講義の受講を通じて，広く技術者倫理を理解できる。
(6) 校外実習，先端技術特別講義や学協会への参加を通じて，地域社会との連携を図るとともに，地球的視点からものを見ることの大切さを理解できる。

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		
一般	選択	生命工学	0006	学修単位	2	2								柴田 典人	選択
一般	選択	実践英語Ⅰ	0007	学修単位	2	2								ランボー エリック	選択
一般	選択	国際文化論	0008	学修単位	2	2								杉山 明	選択
専門	選択	実験法の科学	0001	学修単位	2	2								山口 大造,河合 雅弘	選択
専門	選択	技術英語講読	0002	学修単位	2	2								趙 菲菲	選択
専門	選択	工学総論Ⅰ	0003	学修単位	2	2								廣木 一亮,守友 博紀	選択
専門	選択	工学総論Ⅱ	0004	学修単位	2			2						高木 賢治	選択
専門	必修	機械・制御システム特別研究Ⅰ	0005	履修単位	8	8		8						柴田 典人,山口 大造,前澤 孝信,小西 大二郎,井上 浩行,細谷 和範,西川 弘太郎	必修
専門	選択	情報科学	0009	学修単位	2			2						寺元 貴幸	選択
専門	選択	情報処理基礎演習Ⅰ	0010	履修単位	1	2								竹谷 尚	選択
専門	選択	情報処理応用演習Ⅰ	0011	履修単位	1	2								寺元 貴幸	選択
専門	選択	情報処理基礎演習Ⅱ	0012	履修単位	1			2						竹谷 尚	選択
専門	選択	情報処理応用演習Ⅱ	0013	履修単位	1			2						寺元 貴幸	選択
専門	選択	線形代数学	0014	学修単位	2	2								松田 修	選択
専門	選択	エネルギーシステム工学	0015	学修単位	2			2						細谷 和範,佐伯 文浩	選択
専門	選択	応用設計工学	0016	学修単位	2			2						小西 大二郎	選択
専門	選択	応用創造工学	0017	学修単位	2	2								小西 大二郎	選択
専門	選択	制御機器特論	0018	学修単位	2	2								井上 浩行	選択
専門	選択	環境科学特論	0019	学修単位	2			2						小林 敏郎	選択

専門	選択	工学倫理	0020	学修単位	2	2							細谷 和範,宮下 卓也	選択
専門	必修	機械・制御システム特別実験	0021	履修単位	4	4	4						野村 健作,井上 浩行	必修
一般	選択	実践英語Ⅱ	0026	学修単位	2					2			ランボー エリック	選択
一般	選択	社会科学概論	0027	学修単位	2							2	角谷 英則	選択
一般	選択	現代哲学	0028	学修単位	2							2	神谷 健	選択
専門	選択	先端技術特別講義	0022	学修単位	1					集中講義			細谷 和範,寺元 貴幸,小西 大二郎	選択
専門	選択	生産管理工学	0023	学修単位	2					2			河合 雅弘	選択
専門	選択	地域連携演習	0024	学修単位	1					1			細谷 和範,寺元 貴幸	選択
専門	必修	機械・制御システム特別研究Ⅱ	0025	履修単位	8					8	8		小西 大二郎,井上 浩行,細谷 和範,趙 菲菲,野中 摂護,桶 真一郎	必修
専門	選択	数理工学	0029	学修単位	2					2			横谷 正明	選択
専門	選択	科学探究	0030	学修単位	2							2	山口 大造	選択
専門	選択	システム制御工学	0031	学修単位	2							2	八木 秀幸	選択
専門	選択	流体力学	0032	学修単位	2					2			佐伯 文浩	選択
専門	選択	応用制御工学	0033	学修単位	2							2	竹谷 尚	選択
専門	選択	計算力学	0034	学修単位	2					2			小林 敏郎	選択
専門	選択	材料強度学	0035	学修単位	2					2			塩田 祐久	選択
専門	選択	振動工学	0036	学修単位	2					2			山本 吉範	選択
専門	選択	電気エネルギー工学	0037	学修単位	2							2	桶 真一郎	選択
専門	選択	機能性材料学	0038	学修単位	2							2	山口 大造	選択
専門	選択	長期インターンシップ	0039	学修単位	2					集中講義			細谷 和範,寺元 貴幸,小西 大二郎	選択
専門	選択	国際コミュニケーション演習	0040	学修単位	1					集中講義			小西 大二郎,細谷 和範,寺元 貴幸	選択

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	生命工学

科目基礎情報

科目番号	0006	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：指定せず,授業中に適時参考資料を配布する。 参考書：講談社「バイオテクノロジーテキストシリーズ　遺伝子工学」 実教出版「生命科学のための基礎シリーズ　先端技術と倫理」		
担当教員	柴田 典人		

到達目標

学習目的：遺伝子工学、ティッシュエンジニアリングやバイオミメティクの原理、技術と応用を知ることで、生物学的知識をもとにした知能機械学を理解する。この講義を通じて自然科学を基礎としたバイオエンジニアリングを理解する。

到達目標：
1．遺伝子工学技術の原理と応用を理解する。
2．ES細胞やiPS細胞を使ったティッシュエンジニアリング。
3．生物の特性を利用したバイオミメティクスを力学的視点から理解する。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	核酸を用いた遺伝子工学技術について理解し，生活の中でどのように役立つのか説明できる。	核酸を用いた遺伝子工学技術について説明できる。	核酸を用いた遺伝子工学技術について理解している。	核酸を用いた遺伝子工学技術について理解していない。
評価項目2	iPS細胞やES細胞を用いたティッシュエンジニアリングについて応用例を理解し説明できる。	iPS細胞やES細胞を用いたティッシュエンジニアリングについて応用例を説明できる。	iPS細胞やES細胞を用いたティッシュエンジニアリングについて理解している。	iPS細胞やES細胞を用いたティッシュエンジニアリングについて理解していない。
評価項目3	生物の特性を生かしたバイオミメティクスの応用例とその原理を理解し説明できる。	生物の特性を生かしたバイオミメティクスの応用例を説明できる。	生物の特性を生かしたバイオミメティクスの原理を理解している。	バイオミメティクス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	一般・専門の別：専門 基礎となる学問分野：生物学／生物科学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(1)数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め，機械・制御システム工学および電子・情報システム工学に関する基礎学力として応用する能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－１：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：生命工学は, 生物, 医学や農学といった生命科学分野のみならず機械工学を基礎としたバイオエンジニアリングへと展開してきている。その中心となる技術が遺伝子工学, ティッシュエンジニアリングやバイオミメティクスである。本講義では, これらについての基本的説明から, その応用技術に至るまで体系的に解説する。
授業の進め方・方法	授業の方法：配布資料をもとに板書等により解説しながら要点を解説する。適時, 授業内容に即したレポート課題を出し，復習と自主学習を促す。なお，本科目は前期開講科目である。 成績評価方法：期末試験の得点 (70%) に，各定期試験までのレポートをこれに加味 (30%) して評価する。再試験は実施しない。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：生物学の基礎知識がなくても理解できるよう，基礎的な事柄から説明するので、少しでも興味があれば受講してもらいたい。 基礎科目：生物（１年）　化学Ⅰ（２年），化学Ⅱ（３年），応用生物（４年） 関連科目：応用化学（４年） 受講上のアドバイス：レポート課題は期限を厳守すること。授業の時間の半分を経過した時点で欠席として扱う。講義やそれに関連したことで疑問があれば,積極的に質問し,理解を深めて欲しい。事前に授業ファイルをアップしておくので、事前に確認し、教科書の該当範囲を読んでおくこと。

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

選択

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：生命工学とは	1.生物を技術開発に応用することの利点を理解する
		2週	遺伝子工学I	2.PCR法によるDNA増幅の仕組みを理解し，さらに実際のPCRマシーンの各部の役割などを理解する
		3週	遺伝子工学II	3.PCR法を利用したリアルタイムPCRによるDNA量の測定方法と，PCR法をもとに塩基配列を決定するシークエンス装置の原理と仕組みを理解する
		4週	遺伝子工学III	4.PCR法を利用したDNA型鑑定方法の原理と仕組みを理解する

		5週	遺伝子工学IV	5.動植物における遺伝子組み換えの原理について理解する
		6週	遺伝子工学V	6.動植物における遺伝子組み換えの応用について，実際の例から，産業界への応用の可能性について理解する
		7週	テッシュエンジニアリングI	7.ティッシュエンジニアリングの基礎となるES細胞，iPS細胞について理解し，その生産方法についても細胞工学的に理解する
		8週	ティッシュエンジニアリングII	8.iPS細胞やES細胞を利用したティッシュエンジニアリングに必要とされる生理活性物質について理解する
	2ndQ	9週	ティッシュエンジニアリングIII	9.ティッシュエンジニアリングで利用される足場となるマテリアルに関して材料工学的な視野から理解する
		10週	テッシュエンジニアリングIV	10.iPS細胞やES細胞を利用した組織再生の実例をもとに，細胞工学と医療工学の面からティッシュエンジニアリングの可能性を考える
		11週	バイオミメティクスI	11.生物の持つ特性を応用利用するバイオミメティクスについての全体像を把握する
		12週	バイオミメティクスII	12.オナモミやヤモリの手から開発された接着テープについて，力学的に理解する
		13週	バイオミメティクスIII	13.モルフォ蝶の鱗粉から開発された光学繊維，サメ肌を模倣することで開発された競泳水着について，光学，力学的に理解する
		14週	バイオミメティクスIV	14.ミツバチの巣に見られるハニカム構造を利用したクッションや壁，カワセミのクチバシの形状を利用した新幹線の力学的利点について理解する
		15週	(前期期末試験)	
		16週	前期期末試験の返却と解答解説	

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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	実践英語Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0007	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：Successful Keys to the TOEIC Goal: 500（Kirihara）参考書：辞書（電子辞書ふくむ）		
担当教員	ランボー エリック		

到達目標

[学習目的]
研究結果を学会などで発表し, 他の研究者や技術者との交流を通じて, プレゼンテーション・コミュニケーション能力を身につけていること。
[到達目標]
1.本科で修得した英語コミュニケーション能力を発展させ, 身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を身につける。
2.国際会議で通用するレベルのプレゼンテーションができる。
3. 文法的に正しく, 論理性のある英文で書かれたスピーチ原稿を用意することができる。
4.　自分の到達度を測る手段としてTOEICをはじめとした語学試験のスコアを上げることができる。
◎: 技術者や一般市民など，コミュニケーションの対象者によらず相手を理解したうえで，説明の方法を工夫しながら，自分の意見や考えをわかりやすく伝え，十分な理解を得ることができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力をよく身に付いている。	身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を身に付いている。	身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力をおおむね身に付いている。	身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を身についていない。
評価項目2	国際会議で通用するレベルのプレゼンテーションがスムーズにできる。	国際会議で通用するレベルのプレゼンテーションができる。	国際会議で通用するレベルのプレゼンテーションがなんとかできる。	国際会議で通用するレベルのプレゼンテーションができない。
評価項目3	文法的に正しく, 論理性のある英文で書かれたスピーチ原稿を用意することができる。	文法的に正しく, 論理性のある英文で書かれたスピーチ原稿をおおむね用意することができる。	文法的に正しく, 論理性のある英文で書かれたスピーチ原稿をかろうじて用意することができる。	文法的に正しく, 論理性のある英文で書かれたスピーチ原稿を用意することができない。
評価項目4	TOEIC400点レベルの語彙，文法，読解，聴解問題を十分に解くことができる。	TOEIC400点レベルの語彙，文法，読解，聴解問題をおおむね解くことができる。	TOEIC400点レベルの語彙，文法，読解，聴解問題をいくらか解くことが最低限できる。	TOEIC400点レベルの語彙，文法，読解，聴解問題を解くことができない。
評価項目5	説明の方法を工夫して自分の意見や考えをわか りやすく伝えることが十分にできる。	説明の方法を工夫して自分の意見や考えをわか りやすく伝えることがおおむねできる。	説明の方法を工夫して自分の意見や考えをわか りやすく伝えることが最低限できる。	説明の方法を工夫して自分の意見や考えをわか りやすく伝えることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：一般 学習の分野：外国語 基礎となる学問分野：英語・英米文学・言語学・音声学 専攻科学習目標との関連： 本科目は専攻科学習目標「（６）校外実習，先端技術特別講義や学協会への参加を通じて，地域社会との連携を図るとともに，地球的視点からものを見ることの大切さを理解する。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（F）コミュニケーション能力，プレゼンテーション能力の育成，Ｆ-３：技術者に必須の外国語である英語でコミュニケーションができること」である。 授業の概要： プレゼンで頻用される表現やテクニックを学習しながら，英語での発表ができるようにする。TOEICテストの準備も行う。
授業の進め方・方法	授業の方法：授業での表現を利用して自分の言いたいことを英語で表現できるようにする。同時に，TOEICのテキストを用いて、 TOEIC受験に向けた対策も進めていく。 成績評価方法：毎週の演習（口頭発表・課題提出・小テストなど）を50%，２回の定期試験の結果を同等に評価する50%
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス :授業には積極的に参加し，課題は必ず期限内に提出すること。英語力を判断する手段としてTOEICが広く認められている現状を踏まえ，TOEICを積極的に受験する姿勢を持って欲しい。 基礎科目：英語IV（４年），選択英語I（４），英語V（５），選択英語Ⅱ（５） 関連科目：技術英語講読（専１） 受講上のアドバイス：授業前に必ず，予習をしてくること。授業開始後の入室は遅刻とみなし，２回の遅刻で１単位時間の欠課とする。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	年間ガイダンス, e-learning及びTOEICの説明	授業概要を理解する
		2週	Describing company profiles (products, sales, specifications, etc.) TOEIC Unit 1	Understand company profiles TOEICを受験する準備ができる
		3週	Quiz; Researching a company and product TOEIC Unit 2	Understand how to research a company TOEICを受験する準備ができる

		4週	Making visual aids for PPT-1 Describing the role of profit TOEIC Unit 3	Can make good visual aids Understand profit TOEICを受験する準備ができる
		5週	PPT-1 corrections, practice TOEIC Unit 4	Can deliver the presentation smoothly TOEICを受験する準備ができる
		6週	PPT-1を行う、ファイルを提出	Deliver the presentation smoothly, use visual aids effectively
		7週	まとめと中間試験対策 TOEIC Unit 5	TOEICを受験する準備ができる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	中間試験の答案返却と試験解説 Understanding the role of foreign operations TOEIC Unit 6	Understand foreign operations TOEICを受験する準備ができる
		10週	Research a Japanese company's foreign operations TOEIC Unit 7	Conduct effective research TOEICを受験する準備ができる
		11週	Research a Japanese company's foreign operations, TOEIC Unit 8	〃
		12週	PPT-2 corrections, practice TOEIC Unit 9	Construct effective presentation TOEICを受験する準備ができる
		13週	PPT-2を行う、ファイルを提出	Deliver the presentation smoothly, use visual aids effectively
		14週	まとめと期末試験対策 TOEIC Unit 10	TOEICを受験する準備ができる
		15週	(期末試験)	
		16週	期末試験の答案返却と試験解説 授業のまとめ	授業のまとめ

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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	0	50	0	0	30	20	100
基礎的能力	0	45	0	0	25	20	90
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	5	0	0	5	0	10

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	国際文化論

科目基礎情報

科目番号	0008	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：特になし（プリント配付），参考書：『中国語学習＆異文化理解ハンドブック』（アルク）		
担当教員	杉山 明		

到達目標

学習目的：文化的偏見を捨て，今後さらに発展するであろう日中交流に寄与できる能力を身につける。

到達目標
1．中国社会の，日本とは違った側面を理解する。
2．他文化の存在を理解し、またそれを許容する視点を身につける。
3．自己の主張、考えを、論理的に説明することができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	自分たちと異なる文化を理解，許容しそれとの協力，共生の心を持つことが出来る。	自分たちと異なる文化を理解，許容しすることが出来る。	自分たちと異なる文化を理解，許容しすることが出来る。	自分たちと異なる文化を理解，許容することができない
評価項目2	隣国中国の文化，社会事情を理解し，日本及び日本人の採るべき思考，行動を考えることが出来る。	日本との比較を通じて，隣国中国の文化，社会事情を理解することが出来る。	日本との比較を通じて，隣国中国の文化，社会事情を理解することが出来る。	隣国中国の文化，社会事情を理解することが出来ない。
評価項目3	自己の主張，考えを，情熱と説得力を持って記述することが出来る。	自己の主張，考えを，情熱を持って記述することが出来る。	自己の主張，考えを，情熱を持って記述することが出来る。	自己の主張，考えを，うまく記述することが出来ない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：一般　学習の分野：人文・社会 基礎となる学問分野：中国語／東洋史／中国哲学／中国文学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「（６）校外実習，先端技術特別講義や学協会への参加を通じて，地域社会との連携を図るとともに，地球的視点からものを見ることの大切さを理解する。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（B）地球的視野に立った人間性の育成，B－２：地球上の多様な歴史観・文化・習慣の違いを理解し，説明できること」であるが、付随的には「B－１」にも関与する。 授業の概要：伝統的な中国文化とともに現代中国事情を解説する。適宜，課題図書も与える。
授業の進め方・方法	授業の方法：１５週を後期に集中して行う。１回の授業の中で，中国文化に関連するテーマひとつを講義する。試験は中間考査と期末考査の２回実施する。レポートも２本課す予定。 成績評価方法：２回の試験の結果が70%，課題レポート２本で30%の比重とする。課題レポートは，中国語および中国社会をどれだけ理解し，かつ自身とは異なった価値観をどの程度許容する視点を身につけることができたかが評価の基準となる。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：事前に行う準備学習として，中国や台湾に関するニュースに注意を払っておくこと。また学士の認定を受けるためには必要な講座なので，その点をよく理解して受講すること。 基礎科目：世界史（１年），政治経済（２），異文化社会論Ⅰ（４）　関連科目：国際コミュニケーション演習（専１年），社会科学概論（専２） 受講上のアドバイス：平素から中国に関係する新聞やテレビ等の報道やニュースに関心を払うことが大切である。遅刻時間が20分を過ぎれば欠課扱いとする。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	なぜ中国を学ぶか	中国研究の必要性を理解する。
		2週	地理と言語，民族等	中国の地理と言語，民族等を理解する。
		3週	戦後中国の歴史と文化大革命	戦後中国の歴史と文化大革命の実態を理解する。
		4週	国家意識と一族主義	中国人の国家意識と一族主義を理解する。
		5週	中華思想 儒家と道家	中華思想 儒家と道家について理解する。
		6週	性悪説と性善説　歴史観	性悪説と性善説、および中国人の　歴史観を理解する。
		7週	中間試験	これまでの学習内容の理解度を確認する。

		8週	中間試験の返却と解説	これまでの学習理解の足りない部分を補う。
	2ndQ	9週	一人っ子政策と高齢化問題 参考文献の購読，課題レポートの作成	中国の一人っ子政策と高齢化問題を理解する。参考文献を購読し，課題レポートを作成する。
		10週	格差社会	中国社会の抱える格差問題について理解する。
		11週	台湾と香港	台湾と香港の歴史、状況について理解する。
		12週	環境破壊	中国の環境問題を理解する。
		13週	偽ブランド	中国に於ける偽ブランド、商標侵害問題を理解する。
		14週	中国企業の現在 参考文献の購読，課題レポートの作成	特に中国の国営企業の現状を理解する。参考文献を購読し，課題レポートを作成する。
		15週	期末試験	これまでの学習内容の理解度を確認する。
		16週	期末試験の返却と解説	これまでの学習理解の足りない部分を補う。

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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	70	0	0	0	30	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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	実験法の科学

科目基礎情報

科目番号	0001	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：立林和夫　著「入門ダロメソッド」（日科技連）		
担当教員	山口 大造,河合 雅弘		

到達目標

学習目的：適切で信頼性の高い実験や技術開発を行えるようになるために、実験計画法から発展した技術であるTaguchi Methodについて学習する。

到達目標
1．パラメータ設計の役割と概念を理解し、その手順を説明できる。
2．動特性のパラメータ設計の概念を理解し、その手順を説明できる。
3．技術開発段階でのパラメータ設計について理解できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	パラメータ設計の役割と概念を理解し、その手順を説明できる。	パラメータ設計の役割と概念、その手順を理解できる。	パラメータ設計の役割と概念、その手順を資料を見て理解できる。	左記に達していない。
評価項目2	動特性のパラメータ設計の概念を理解し、その手順を説明できる。	動特性のパラメータ設計の概念とその手順を理解できる。	動特性のパラメータ設計の概念とその手順を資料を見て理解できる。	左記に達していない。
評価項目3	技術開発段階でのパラメータ設計について理解できる。	技術開発段階でのパラメータ設計について資料を見て理解できる。	技術開発段階でのパラメータ設計について資料を見ながら指導者の助言のもと理解できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は団体職員として、機能性材料の基礎研究や実用化技術開発を担当していた教員が，その経験を活かし，Taguchi Methodに関する能力を養うことを目的として，講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別：専門 学習の分野：自然科学系基礎・共通 基礎となる学問分野：応用物理・工学基礎 / 工学基礎 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「（１）数学、物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め、機械・制御システム工学および電気・情報システム工学に関する基礎学力として応用する能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－１：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」であるが、付随的には、「A－２、A－３」にも関与する。 授業の概要：実証と再現性を重んじる自然科学で、実験は最も重要な自然認識手段の一つである。適切で信頼性の高い実験や技術開発を行えるようになるために、実験計画法から発展した技術であるTaguchi Methodについて学習する。
授業の進め方・方法	授業の方法：教科書をもとに講義を行う。理解が深まるよう学習の進度に合わせてPCを利用した演習を実施する。 成績評価方法： （1）点数配分：試験（レポート方式）１００% （2）評価基準：到達目標に記載した項目の基礎的な内容と理解度、その基本的活用度を評価基準とする。60点以上を合格とする。 （3）再試：60点未満の学生に対し、担当教員が必要と判断した場合は再試を実施する。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：自分の専門外の分野に関する内容も扱うことがあるが、幅広い分野の知識を習得する為に積極的に取り組むこと。事前に行う準備学習として、予習復習すること、日頃から、技術開発や品質管理に関する興味関心を持ち過ごすことが肝要である。 基礎科目：本科における各実験および卒業研究（２～５年）。 関連科目：機械・制御システム工学特別研究I・II（専１・２年），電子・情報システム工学特別研究I・II（専１・２年），機械・制御システム工学特別実験（専１），電子・情報システム工学特別実験（専１），。 受講上のアドバイス：講義の中では、様々な事例について例示し、その考え方を学べるように授業を進める。そのため、自分の専門外の分野に関する内容も扱うことがあるが、幅広い分野の知識を習得する為に積極的に取り組むこと。1単位時間開始15分以降の遅刻は欠課とする。

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

選択

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・Chap1システムと安定性（授業時間外の学習：課題（１）Chap1）	エンジニアード・システムについて理解できる。

		2週	Chap2パラマータ設計入門１（授業時間外の学習：課題（２）Chap2）	パラメータ設計の役割と概念、手順について理解できる。
		3週	Chap2パラマータ設計入門２（授業時間外の学習：課題（２）Chap2）	望目パラメータ設計の事例について理解できる。
		4週	Chap３動特性のパラマータ設計１（授業時間外の学習：課題（３）Chap３）	動特性のパラメータ設計の概念と手順について理解できる。
		5週	Chap３動特性のパラマータ設計２（授業時間外の学習：課題（３）Chap３）	動特性の種類とSN比の計算方法について理解できる。
		6週	Chap４技術開発段階でのパラメータ設計１（授業時間外の学習：課題（４）Chap４）	目的機能と技術手段によるパラメータ設計について理解できる。
		7週	Chap４技術開発段階でのパラメータ設計２（授業時間外の学習：課題（４）Chap４）	基本機能によるパラメータ設計の事例について理解できる。
		8週	中間（復習とまとめ）	
	2ndQ	9週	Chap５非線形システムのパラメータ設計、Chap６入出力が測れない場合のパラメータ設計（授業時間外の学習：課題（５・６）Chap５・６）	入出力が非線形関係であることを目標とする例について理解できる。動的機能窓法によるパラメータ設計について理解できる。
		10週	Chap７入出力が測れない場合のパラメータ設計（授業時間外の学習：課題（７）Chap７）	直交表を利用したソフトウェア・デバッグについて理解できる。
		11週	Chap８損失関数とその利用１（授業時間外の学習：課題（８）Chap８）	損失関数を利用したシステムの許容差設計について理解できる。
		12週	Chap８損失関数とその利用２（授業時間外の学習：課題（８）Chap８）	望小・望大特性の損失関数について理解できる。
		13週	Chap９MTシステム１（授業時間外の学習：課題（９）Chap９）	異常判定の概念と技術課題について理解できる。
		14週	Chap９MTシステム２（授業時間外の学習：課題（９）Chap９）	MTシステムにおけるま原のビス距離の利用について理解できる。
		15週	Chap１０タグチメソッドと開発プロセス改革（授業時間外の学習：課題（１０）Chap１０）	現在の開発方式の問題点とタグチメソッドの組織的活用の状況と成果について説明できる。
		16週	まとめ	

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）	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	技術英語講読

科目基礎情報

科目番号	0002	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：適宜プリントを配布する		
担当教員	趙 菲菲		

到達目標

学習目的：英文で記載された論文の内容を理解して仕事に活用したり，これを要約して分かりやすく伝えるための素養を育成する。
到達目標
１．適切な英文論文を検索でき，その内容について理解できる。
２．英文技術論文の内容について英語でスライドを作成することができ，日本語で紹介プレゼンテーションができる。
３．英語による質問を理解して日本語による応答ができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	適切な英文論文を検索でき，その内容について理解でき，自身の活動に反映させる計画が立てられる。	適切な英文論文を検索でき，その内容について理解できる。	適切な英文論文を検索できる。	左記に達していない。
評価項目2	英文論文の内容について英語でスライドを作成することができ，英語（日本語でも可）で紹介プレゼンテーションができる。	英文論文の内容について英語でスライドを作成することができ，日本語で紹介プレゼンテーションができる。	英文論文の内容について英語で発表スライドを作成することができる。	左記に達していない。
評価項目3	英語により，自身の研究内容についてプレゼンテーションでき，英語（日本語でも可）により質疑応答ができる。	英語により，自身の研究内容についてプレゼンテーションでる。	英語により，自身の研究内容について発表スライドを作成することができる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門 学習の分野：自然科学系共通・基礎 基礎となる学問分野：工学／機械工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「（６）校外実習，先端技術特別講義や学協会への参加を通じて，地域社会との連携を図るとともに，地球的視点からものを見ることの大切さを理解する」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（F)コミュニケーション能力，プレゼンテーション能力の育成，Ｆ－２：発表や討論をとおして，相手の考えや知識の相互理解ができること」である。付随的には「Ａ－２」にも関与する。 授業の概要：英文で記載された論文を中心に論文の講読と文献紹介を行う。専門知識を確認しながら読解力の育成を図るとともに，英文論文の内容をまとめて発表する文献紹介を通してプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力の育成を図る。
授業の進め方・方法	授業の方法：英文論文に関するリテラシーおよび英語によるプレゼンに関する教育を実施した後，パワーポイントや各種のメディア，板書など中心にした発表方法で学生が選定した英文論文概要のプレゼンを実施する形で授業を進める。また，教員が選定した課題レポート（①～③）を実施する。教員および学生間の議論（プレゼンテーション含む）に多くの時間を割り当てながら授業を進める。専門基礎知識の確認を併せて実施し，質疑応答を通して内容の理解を深める。４週以降：次週発表予定の学生は，選定した論文を公表し，他の学生は，次週の質問を英語にて準備する（レポートとして提出）。論文概要の発表の前に自身の研究について，英語で発表する（発表時間３分程度）。 成績評価方法：プレゼンテーション（発表内容２０%，スライド内容２０%，ディスカッションへの取組姿勢２０%）６０%，レポート内容３０%，小テスト（筆記試験）１０%として総合的に評価する。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。概要発表を必ず行うことを単認定要件とする。 履修のアドバイス：専門分野の基礎知識が前提となる。必ず予習をし，毎日英語に触れる機会を持つように心掛けること。 基礎科目：英語，機械工学・電子制御工学に関する専門基礎知識。 関連科目：実践英語Ⅰ（専１年），実践英語Ⅱ（専２）。 受講上のアドバイス：エンジニアに英語は必須である。授業には，各自で自発的，積極的に取り組むとともに，英語に触れる機会を多く持つように心掛けること。１５分を越える遅刻は，欠課とみなす。

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

選択

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，研究活動について（授業時間外の学習：課題（１）研究不正について①）	研究不正について
		2週	研究活動と論文（授業時間外の学習：課題（２）研究室について②）	研究室について

		3週	学術文献に関するリテラシー教育（授業時間外の学習：課題（３）投稿規程について，概要発表論文の決定③）	投稿規程について
		4週	英語によるプレゼン技術（授業時間外の学習：課題（４）自分の研究ついて（英文），英文質問準備（１））	自分の研究についての英語プレゼン，選定論文の理解（１）
		5週	英文論文の 概要発表（１）（授業時間外の学習：課題（５）英文質問準備（２））	選定論文の理解（１）
		6週	英文論文の 概要発表（２）（授業時間外の学習：課題（６）英文質問準備（３））	選定論文の理解（２）
		7週	英文論文の 概要発表（３）（授業時間外の学習：課題（７）英文質問準備（４））	選定論文の理解（３）
		8週	英文論文の 概要発表（４）（授業時間外の学習：課題（８）英文質問準備（５））	選定論文の理解（４）
	2ndQ	9週	英文論文の 概要発表（５）（授業時間外の学習：課題（９）英文質問準備（６））	選定論文の理解（５）
		10週	英文論文の 概要発表（６）（授業時間外の学習：課題（１０）英文質問準備（７））	選定論文の理解（６）
		11週	英文論文の 概要発表（７）（授業時間外の学習：課題（１１）英文質問準備（８））	選定論文の理解（７）
		12週	英文論文の 概要発表（８）（授業時間外の学習：課題（１２）英文質問準備（９））	選定論文の理解（８）
		13週	英文論文の 概要発表（９）（授業時間外の学習：課題（１３）英文質問準備（１０））	選定論文の理解（９）
		14週	英文論文の 概要発表（１０）（授業時間外の学習：これまでの質問のまとめ）	選定論文の理解（１０）
		15週	（前期期末試験）	
		16週	総括	

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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	20	20	20	0	30	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	20	20	20	0	30	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	工学総論Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0003	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	有機機能材料　第２版（荒木孝二 , 明石満, 高原淳 , 工藤一秋, 東京化学同人）		
担当教員	廣木 一亮,守友 博紀		

到達目標

学習目的：様々な材料が示す性質や機能性が原子・分子レベル, そして分子集合体のレベルで決まることを理解する。そして, 分析機器を駆使することにより材料の性質や機能を詳細に評価が可能であることを理解する。この講義を通じ, 機械材料を含む所謂"材料"を, マクロな観点だけでなく, ミクロな観点をもって取り扱う技術の取得を目指す。

到達目標
１．材料の機能や性質を, 原子・分子, そして分子集合体というミクロな観点より説明できる。
２．分析機器の動作原理と特性を理解している。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	材料の機能や性質を, 原子・分子, そして分子集合体というミクロな観点より具体例を上げながら自分の言葉で説明できる。	材料の機能や性質を, 原子・分子, そして分子集合体というミクロな観点より, 自分の言葉で説明できる。	材料の機能や性質を, 原子・分子, そして分子集合体というミクロな観点から理解している。	左記に到達していない。
評価項目2	分析機器の動作原理と特性を理解し, それを自分の言葉で説明できる。実際に得られたデータを自力で解析できる。	分析機器の動作原理と特性を理解し, それを自分の言葉で説明できる。	分析機器の動作原理と特性を理解している。	左記に到達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門 学習の分野：自然科学系共通・基礎 基礎となる学問分野：材料工学（構造・機能材料） 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2) 材料と構造, 運動と振動, エネルギーと流れ, 情報と計測・制御, 設計と生産・管理, 機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し, 機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化, A－１：工学に関する基礎知識として, 自然科学の幅広い分野の知識を修得し, 説明できること」である。 授業の概要：すべての材料は, ミクロな観点では「原子や分子」の集合と捉えることができる。そこで本講義の前半では, 種々の機能性材料を原子・分子レベルで眺め, ミクロな性質（分子や原子の電子状態, それぞれの結合様式）が, マクロにみたときの材料の諸性質（熱的・力学的 など）とどう結びつくか, その橋渡しを行う。後半では, 材料の性質を評価する手法である種々の機器分析を概説する。本講義を通じ, 材料を「物質」として見つめ, 適切に加工・取り扱いができるスキルを養う。
授業の進め方・方法	授業の方法：講義を中心とする。 成績評価方法：原則, 各回で課すミニレポートや相互発表などのスコア（50%）, 定期試験（50%）により評価する。評価方法に関しては, 受講生とも相談をする。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて, １単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については, 担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：学習意欲が重要である。積極的に取り組む姿勢が必要である。 基礎科目：化学I（本科2年）, 材料学（本科２年）, 化学II（本科3年）, 材料力学IおよびII（本科３, 4年）, 応用化学（本科４年） 受講上のアドバイス；受動的な態度で講義に臨んでいては, 決して内容は身につかない。講義の前には, テキストの指定した箇所を必ず読んでくること。安易に「暗記」に頼ることがないよう心掛けよ。化学という学問の本質を理解できるよう, 常にLogicalな思考を続けながら講義に臨んでほしい。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	前半ガイダンス	
		2週	機能性機械材料の基礎	本科目で必要な材料学・化学の知識を確認し, 今後の講義に備える。
		3週	光機能材料	光学レンズや, 光ファイバーなどの光学材料の性質を理解する。
		4週	電気・電子機能材料	誘電材料・導電材料の諸性質を理解する。
		5週	力学・強度機能材料①	高分子材料の力学的性質や, 粘弾性の一般論を理解する。
		6週	力学・強度機能材料②	種々の高強度・高弾性高分子の性質や構造を理解する。

		7週	前半総まとめ	論文の講読を通じ, 知識の定着度合いを確認する。
		8週	後半ガイダンス	
	2ndQ	9週	機器分析 序論	機器分析の利点・特徴・注意点などを理解する。
		10週	熱分析	熱重量分析, 示差走査熱量測定など代表的な熱分析の原理や, 得られる情報, データの解釈の仕方を理解する。
		11週	力学強度分析	強度測定機器の原理や, 得られる情報, データの解釈の仕方を理解する。
		12週	顕微鏡観察	SEM, TEMなど代表的な顕微鏡観察の原理, 得られる情報, データの解釈法方を理解する。
		13週	表面分析	XPSなど代表的な表面分析の原理, 得られる情報, データの解釈の仕方を理解する。
		14週	X線分析	XRDなど代表的なX線分析の原理, 得られる情報, データの解釈の仕方を理解する。
		15週	【期末試験】	
		16週	試験返却, 総まとめ	これまでの講義を振り返り, 種々の機能性材料の取り扱い方, 評価の仕方など議論を深める。

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	ミニレポート	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	50	50	100
分野横断的能力	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	工学総論Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0004	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：指定せず,授業中に適時参考資料を配布する。		
担当教員	高木 賢治		

到達目標

学習目的：近年の技術革新により、生体機能性材料の細胞内での設計が容易になった。また、X線結晶構造解析、NMR構造解析と種々の構造予測などを含む解析方法により、微細構造の精査も進展している。このような背景から、生体機能性材料を、細胞内で働くような極限的に微小な精密機械ととらえることが可能であり、既存の機械工学の理論を展開することが可能であると考えられる。本総論では、タンパク質など生体機能性材料の性質や取扱いなど、機能性材料学の観点から、機械・制御システムについて理解を深める。

到達目標：
1. 生体機能性材料の調整方法を修得する。
2. 生体機能性材料の構造的・熱力学的解析手法を修得する
3. 新規生体機能性材料の設計法を修得する。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	生体機能性材料についてその性質と調整方法を、具体例を挙げて十分に説明できる。	生体機能性材料についてその性質と調整方法を、十分に説明できる。	生体機能性材料についてその性質を説明できる。	左記に到達していない。
評価項目2	生体機能性材料の構造的・熱力学的解析手法を、具体例を挙げて十分に説明できる。	生体機能性材料の構造的・熱力学的解析手法を、十分に説明できる。	生体機能性材料の構造的・熱力学的解析手法を、説明できる。	左記に到達していない。
評価項目3	新規生体機能性材料の設計法を、具体例を挙げて十分に説明できる。	新規生体機能性材料の設計法を、十分に説明できる。	新規生体機能性材料の設計法を、説明できる。	左記に到達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門 基礎となる学問分野：材料学、材料力学、熱力学、計測工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(1)数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め，機械・制御システム工学および電子・情報システム工学に関する基礎学力として応用する能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－１：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：生命工学は, 生物, 医学や農学といった生命科学分野のみならず機械工学を基礎としたバイオエンジニアリングへと展開してきている。その中心となる技術が遺伝子工学, ティッシュエンジニアリングやバイオミメティクスである。本講義では, これらについての基本的説明から, その応用技術に至るまで体系的に解説する。
授業の進め方・方法	授業の方法：配布資料をもとに板書等により解説しながら要点を解説する。適時, 授業内容に即したレポート課題を出し，復習と自主学習を促す。 成績評価方法：期末試験の得点 (70%) に，各定期試験までのレポートをこれに加味 (30%) して評価する。再試験は実施しない。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：講義中で興味を持った部分について、さらに深く学ぶために文献などを参照することを勧める。 基礎科目：生物Ⅰ（本科１年）、化学Ⅰ（本科２年），化学Ⅱ（本科３年），応用生物（本科４年）、応用化学（本科４年） 関連科目：生命工学（専１） 受講上のアドバイス：講義中で興味を持った部分について、さらに深く学ぶために文献などを参照することを勧める。

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

選択

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	
		2週	生体機能性材料工学の概要	生体機能性材料工学の概要を説明する
		3週	生体機能性材料とは	生体機能性材料の種類や区分について理解する。
		4週	生体機能性材料の性質と取扱い	生体機能性材料の性質と取り扱い方法を理解する。
		5週	生体機能性材料の調整方法	生体機能性材料の調整の一般的原理や方法を理解する。
		6週	生体機能性材料の調整機器の仕組み	生体機能性材料の調整装置のメカニズムを理解する。
		7週	実際の生体機能性材料の調整	実際の生体機能性材料を用いて調整を行う。

		8週	生体機能性材料の微細構造	生体機能性材料の微細構造について理解する。
	4thQ	9週	生体機能性材料の構造解析法１	生体機能性材料の微細構造の解析法としてX線回折法を理解する。
		10週	生体機能性材料の構造解析法２	生体機能性材料の微細構造の解析法として核磁気共鳴法を理解する。
		11週	生体機能性材料の熱力学的特性	生体機能性材料の機能解析について理解する。
		12週	生体機能性材料の機能高度化設計	生体機能性材料の高度化改良設計について理解する。
		13週	生体機能性材料の機能高度化手法	生体機能性材料の高度化改良設計について実際の方法を理解する。
		14週	バイオリアクターの設計と操作	生体機能性材料の大量取得方法の理解。
		15週	【期末試験】	
		16週	試験返却	

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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	機械・制御システム特別研究Ⅰ

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	単位の種別と単位数	履修単位: 8
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	8
教科書/教材			
担当教員	柴田 典人,山口 大造,前澤 孝信,小西 大二郎,井上 浩行,細谷 和範,西川 弘太郎		

到達目標

学習目的：工学的あるいは技術的な課題を見出す能力，またその課題を具体的に解決する能力を修得し，技術者としての基本的な素養やデザイン能力を身につける。

到達目標
１．専攻する技術分野について，ICTやICTツールを活用して情報を収集・分析して,先端技術の動向を把握するとともに，研究目的を理解する。
２．研究遂行計画を主体的に立案するとともに，実験･解析を具体的に実行して結果の妥当性を評価できる。
３．研究成果の学会等での発表や校外実習を通じて多くの技術者と自由に意見交換や交流ができる。
◎４．技術者が社会に負う責任を認識するとともに，企業活動を多面的に判断した対応力をもち，地域社会や広く世の中に貢献できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	必要な情報の収集と整理・分析により関連の技術・研究動向が理解でき,これらと関連させて研究目的を理解できる。	自分で調査して得た文献・資料などをもとに,情報が正しいかどうか考え,活用できる。	自分で調査して得た文献・資料などの内容を言える。	自分で調査して得た文献・資料などの内容を言えない。
評価項目2	工学上の問題解決のために特別な研究計画を立てることができ,データを分析し論理的に説明することができる。	研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき,仮説や調査の検証・評価方法・結果を論理的に説明することができる。	研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき,仮説や調査の検証・評価方法・結果を言える。	研究目的に沿って自ら研究計画が立案できず,仮説や調査の検証・評価方を言えない。
評価項目3	効果的なプレゼンテーションの基本的なパターンを使って，制限時間内で，相手に分かりやすく説明した上で，自分の意見を効果的に伝えられる。	プレゼンテーションの基本的なパターンを使って，発表ができる。	プレゼンテーションの基本的なパターンを知っている。	プレゼンテーションの基本的なパターンを知らない。
評価項目4	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し，技術者が社会に負っている責任を理解でき，自身の将来にわたるキャリアデザインを明確化し，多面的な基準から企業との適性を評価できる。	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し，技術者が社会に負っている責任を理解でき，技術者として成長していく自分を意識し，継続的な自己研さんができる。	技術者が社会に負っている責任を言える。	技術者が社会に負っている責任を言えない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：専攻科では特別研究の一環として学外の民間企業等で実習（校外実習）を行うことを義務付けている。30 時間程度の校外実習を行うことで実社会の技術と遊離しないように，知識を深め，研究能力の向上を目指すことを目的としている。 一般・専門の別：専門　学習の分野：実験・実習 基礎となる学問分野：工学／機械工学･制御工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(4)特別研究を自主的，積極的に推進することにより，技術者として必須の問題発見能力と課題解決能力，すなわち創造的な成果を生み出すデザイン能力，研究能力を身につけるとともに，研究結果を学会などで発表し，他の研究者や技術者との交流を通じて，プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（E）研究能力の育成,E-1:工学現象を解析するための科学的な実験の計画・遂行・考察ができ，応用できること」であるが，付随的には「A-3」，「C-1」，「「D-1」，「D-3」，「E-2」，「E-3」，「F-1」，「G-2」，「H-1」にも関与する。また，本科目ではデザイン能力の中の構想力，問題設定能力，公衆の健康・安全，文化，経済，環境，倫理等の観点から問題点を認識する能力，およびこれらの問題点などから生じる制約条件下で解を見出す能力，構想したものを図，文章，式，プログラム等で表現する能力，継続的に計画し，実施する能力の育成に関与する。なお，本科目に関連して技術者倫理に関する講演会を必ず聴講すること。 授業の概要：特徴ある研究課題に取り組むことにより，自主的な問題発見能力と課題解決能力の養成を目的とし，知識の深化と研究開発能力を体得する。成果は中間発表概要として提出され，必要に応じて学会等での外部発表を行う。
授業の進め方・方法	授業の方法：指導教員のもとで，研究テーマごとに主体的に実験または解析的研究を行う。取り組みの中で，工学的研究の進め方，科学技術論文の書き方，発表・討論の仕方を適宜指導・助言する。 成績評価方法：1年生では，授業計画で示されている条件を指導教員等により評価する。具体的には，テーマ発表会を専門的能力（10%），校外実習報告会（発表資料の提出と発表の実施）を分野横断的能力（10%）とする。ならびに中間発表の準備（概要，予稿）と技術者倫理講演会レポートで専門的能力（70%），校外実習報告書で分野横断的能力（10%）。評価に当たっては，教育プログラムの（A）および（C）～（H）の各項目に対して達成度を評価し，合計評価点の6割以上をもって合格とする。評価点が合格点に達しない場合は，指導を行い，再評価を行うことがある。

注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：極めて多くの時間が割当てられている。与えられた環境の中で最大の成果が出るように，自主的に研究活動を行うこと。 　事前に行う準備学習として，これまで学んだ知識を駆使して，研究計画の立案，研究内容がその分野ではどのような状況にあるか，関連する参考文献の調査，実験・解析技術の修得，結果のまとめと考察，論文・報告書の準備ならびにプレゼンテーションの準備など自主的に行うことが求められる。 基礎科目：これまで学習してきた科目全般 事前に行う準備学習として，教員から指示を受けた予習や実験準備を必ず行うこと。 受講上のアドバイス：本科目は専攻科における最も重要な主となる科目である。したがって，あらゆる面で主体性を持って全力で取り組むことが求められる。また，２年では大学評価・学位授与機構から「学士」を取得する際に，「学修総まとめ科目履修計画書」と「学修総まとめ科目の成果の要旨等」の提出が必要である。これらはいずれも特別研究の内容が基盤となることを念頭に研究活動を進める必要がある。なお，前後期終了後に研究実施記録簿の提出を行うこと。

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

必修

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	その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状で必要な学習や活動を考えることができる。
		2週	研究テーマと研究計画	書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。
		3週	研究テーマと研究計画	収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。
		4週	研究テーマと研究計画	収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。
		5週	研究テーマと研究計画	情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。
		6週	研究テーマと研究計画	情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。
		7週	研究テーマと研究計画	あるべき姿と現状との差異（課題）を認識するための情報収集ができる。
		8週	研究テーマと研究計画	複数の情報を整理・構造化できる。
	2ndQ	9週	テーマ発表会	目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信（プレゼンテーション）できる。
		10週	実験・解析の試行と検証	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。
		11週	実験・解析の試行と検証	他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。
		12週	実験・解析の試行と検証	他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。
		13週	実験・解析の試行と検証	日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。
		14週	実験・解析の試行と検証	円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。
		15週	実験・解析の試行と検証	円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる（相づち、繰り返し、ボディーランゲージなど）。
		16週	実験・解析の試行と検証	他者の意見を聞き合意形成することができる。
後期	3rdQ	1週	実験・解析の試行と検証	合意形成のために会話を成立させることができる。
		2週	実験・解析の試行と検証	グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。
		3週	実験・解析の試行と検証	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。
		4週	実験・解析の試行と検証	災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。
		5週	実験・解析の試行と検証	特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。
		6週	実験・解析の試行と検証	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。
		7週	実験・解析の試行と検証	グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。
		8週	実験・解析の試行と検証	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。
	4thQ	9週	実験・解析の試行と検証	どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。
		10週	実験・解析の試行と検証	適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。
		11週	実験・解析の試行と検証	事実をもとに論理や考察を展開できる。
		12週	実験・解析の試行と検証	結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。

		13週	実験・解析の試行と検証	法令やルールを遵守した行動をとれる。
		14週	実験・解析の試行と検証	他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。
		15週	実験・解析の試行と検証	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を上げることができる。
		16週	実験・解析の試行と検証	レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。

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	自己評価	課題	その他	合計
総合評価割合	0	20	0	0	80	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	10	0	0	70	0	80
分野横断的能力	0	10	0	0	10	0	20

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	情報科学

科目基礎情報

科目番号	0009	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	HTML5による物理シミュレーション		
担当教員	寺元 貴幸		

到達目標

学習目的：物理シミュレーションの基礎を体系的に学習し背景にある基礎概念や，可視化技術およびHTML5とその操作法や設計法について学ぶ。講義に基づいて，各自が実際に検討・設計する。さらに，実際のコンピュータ演習により，具体的な応用技術を学ぶ。

到達目標
1．物理シミュレーションの基礎を体系的に理解し計算できる。
2．HTLM5を科学コミュニケーションのツールとして利用することができる。
3．与えられた課題に対して適切な技術・ツール等を使って問題を解決することができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	物理シミュレーションの基礎を体系的に理解し、他人に説明したり応用ができる。	物理シミュレーションの基礎をある程度理解し、応用するための準備ができる。	物理シミュレーションの基礎を必要最低限理解し、基礎的な問題なら解決できる。	物理シミュレーションの基礎を体系的に理解できず、他人に説明したり応用することができない。
評価項目2	HTLM5を科学コミュニケーションのツールとして応用することができる。	HTLM5を科学コミュニケーションのツールとして理解し、ある程度利用することができる。	HTLM5を科学コミュニケーションのツールとして理解し、必要最低限の利用ができる。	HTLM5を科学コミュニケーションのツールとして利用することができない。
評価項目3	与えられた課題に対して適切な技術・ツール等を使って問題を模範的に解決することができる。。	与えられた課題に対して適切な技術・ツール等を使って問題をある程度解決することができる。	与えられた課題に対して適切な技術・ツール等を使って問題を必要最低限解決することができる。	与えられた課題に対して適切な技術・ツール等を使って問題を解決することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　情報と計測・制御 基礎となる学問分野：情報科学、情報工学およびその関連分野／計算科学関連 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A-1：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」であるが，付随的には，「Ａ－２」および「Ｃ－１」にも関与する。 授業の概要：コンピュータや通信技術の発展により，さまざまな分野においてコンピュータが組み込まれ，システムのIT（情報技術）化は不可欠なものとなってきた。本講義では，情報システムを構築する上で，重要な技術である実世界の情報をコンピュータ内に記述するための物理シミュレーション技術を中心に基礎的な情報技術の修得をめざす。
授業の進め方・方法	授業の方法：学生の事前演習とその発表を中心に授業を進める。情報処理に必要とされる知識全般が習得できるよう演習を進める。また，理解が深まるようレポートを課す。さらにまとめた情報を整理発表できるようプレゼンテーションや発表を行う。 成績評価方法：演習の計画性と実施状況，課題の提出状況　５０％， プレゼンテーションと議論への参加態度　４０％ 発表・提出された課題を学生が相互に評価した結果　１０％
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：各自の研究活動に生かせるよう心掛けてほしい。 事前に行う準備学習として、テキストの「はじめに」を参考に概要を理解するとともに関連するソフトウェアのダウンロードおよびインストールを実施しておく。 基礎科目：各学科の情報処理に関連する科目および演習 関連科目：工学倫理（専1年），情報処理基礎演習Ⅰ（専1年），情報処理基礎演習Ⅱ（専１年），情報処理応用演習Ⅰ（専1年），情報処理応用演習Ⅱ（専１年），数値解析特論（専2年） 受講上のアドバイス：内容はそれぞれ独立しており，どこからでも自学独習ができるような構成になっている。科目の性格上，必ずしもすべての項目にわたって精通する必要はないが，技術者が報告書や論文を作成する場合や学会発表を行う際に必要な情報処理技術が中心となっている。自分のテーマにあわせて必要部分を深化させてほしい。演習環境に慣れると同時に，各研究室でも同様の演習が行える環境を整備する努力が必要である。 遅刻の扱い：授業開始時の出席確認以降の入室は遅刻として扱う。なお，1時限の半分の時間経過後は欠課として扱う。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	概要説明および情報処理基礎演習Ⅰとの情報交換〔ガイダンス〕	概要の理解

		2週	演習システムへの登録作業及び個人情報・演習環境の設定作業〔設定〕	演習環境の確認
		3週	３次元コンピュータグラフィクス入門（３次元オブジェクト）	３次元オブジェクトの理解と演習を通してその説明ができる
		4週	３次元コンピュータグラフィクス入門（プリミティブオブジェクト）	プリミティブオブジェクトの理解と演習を通してその説明ができる
		5週	３次元コンピュータグラフィクス入門（影と光源）	影と光源の理解と演習を通してその説明ができる
		6週	２次元グラフィック描写入門（jqPlotの基本形）	jqPlotの基本形の理解と演習を通してその説明ができる
		7週	２次元グラフィック描写入門（jqPlotのオプション）	jqPlotのオプションの理解と演習を通してその説明ができる
		8週	物理シミュレーション（環境設定）	環境設定の理解と演習を通してその説明ができる
	4thQ	9週	物理シミュレーション（基本的な考え方）	基本的な考え方の理解と演習を通してその説明ができる
		10週	物理シミュレーション（３次元空間中の物体）	３次元空間中の物体の理解と演習を通してその説明ができる
		11週	物理シミュレーション（等速運動のアルゴリズム）	等速運動のアルゴリズムの理解と演習を通してその説明ができる
		12週	物理シミュレーション（加速度運動のアルゴリズム）	加速度運動のアルゴリズムの理解と演習を通してその説明ができる
		13週	物理シミュレーション（高精度の計算アルゴリズム）	高精度の計算アルゴリズムの理解と演習を通してその説明ができる
		14週	物理シミュレーション（ニュートンの運動方程式）	ニュートンの運動方程式の理解と演習を通してその説明ができる
		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	プレゼンテーション	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	0	40	10	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	40	10	0	50	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	情報処理基礎演習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0010	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：配布資料		
担当教員	竹谷 尚		

到達目標

学習目的：研究に活用できるプログラミング能力の向上，Webページの作成等のコンピュータリテラシー能力の向上。

到達目標：
1. 情報倫理を理解し、情報機器を有効に活用できる。
2. Webページの仕組みを理解し、各自のWebページを作製できる。
3. 各分野に適応できる情報分野に関する基礎知識を理解し，活用することができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	正しい情報倫理に基づき，情報機器を有効に活用できる。	情報倫理を理解し，情報機器を活用できる。	情報機器を活用できる。	左記に達していない。
評価項目2	Webページの仕組みを説明でき，有効に活用できる。	Webページを作製，公開することがる。	Webページを作製できる。	左記に達していない。
評価項目3	各分野に適応できる情報分野に関する知識を活用できる。	各分野に適応できる情報分野に関する基礎知識を具体的に説明できる。	各分野に適応できる情報分野に関する基礎知識の概要を説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別・学習の分野：専門・情報と計測・制御 基礎となる学問分野：総合領域/情報学/計算機システム・ネットワーク 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(C)情報技術の取得，C-1：機械・制御システム技術者および電気電子・情報技術者に必要な情報技術を修得し，活用できること」であるが，付随的に「A-1」，「C-2」にも関与する。 授業の概要：IT時代といわれる今日，日常的な道具としてのコンピュータリテラシー能力の向上を目的に，電子メール，インターネット上の情報の活用，情報発信やプログラミングなど，コンピュータとネットワークの活用ができるように様々な操作法および情報倫理等利用時の心得など学ぶ。
授業の進め方・方法	授業の方法：主に総合情報センターの応用演習室のパソコンで演習を行う。 成績評価方法：各課題へ対する理解と成果（レポートと作品）80%，発表20%
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス： ・事前に行う準備学習として，各学科の情報処理技術に関連する科目および演習の内容を復習しておくこと ・後期に情報処理基礎演習Ⅱまたは情報処理応用演習Ⅱのいずれかの履修が可能です。 基礎科目：各学科の情報処理技術に関連する科目および演習 受講上のアドバイス：授業開始20分以内であれば遅刻とし，遅刻3回で1欠課とする。

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

選択

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，総合情報センターのシステム構成	総合情報センターのシステム構成の理解
		2週	ネットワーク利用の注意事項，電子メールの使用	ネットワーク利用の注意事項，電子メールの使用
		3週	インターネットを利用する上での問題点に関する調査	インターネットを利用する上での問題点に関する調査
		4週	調査報告およびディスカッション	調査報告およびディスカッション
		5週	コンピュータ上で使用される漢字について	コンピュータ上で使用される漢字について
		6週	プログラミングの基礎（１）	プログラミングの基礎
		7週	プログラミングの基礎（２）	プログラミングの基礎
		8週	プログラミングの基礎（３）	プログラミングの基礎
	2ndQ	9週	プログラミングの基礎（４）	プログラミングの基礎
		10週	プログラミング課題（１）	プログラミング課題
		11週	プログラミング課題（２）	プログラミング課題
		12週	マークアップ言語について	マークアップ言語
		13週	簡単なホームページの作成	簡単なホームページの作成
		14週	各自の研究に関するホームページの作成（１）	各自の研究に関するホームページの作成

		15週	各自の研究に関するホームページの作成（２）	各自の研究に関するホームページの作成
		16週	動きのあるホームページ，CGI，音声、動画の再生	動きのあるホームページ，CGI，音声、動画の再生

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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	0	20	0	0	80	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	20	0	0	80	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	情報処理応用演習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	寺元 貴幸		

到達目標

学習目的：演習を通して情報処理技術を身につけるとともに，情報を判断したり評価するために必要な知識や技術を深化させる。

到達目標
1．各自の研究テーマについて必要となるドキュメントを作成することができる。
2．各自の研究テーマについて表計算ソフトを活用してデータ整理や有効なグラフが作成できる。
3．与えられた課題に対して問題を解決することができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	各自の研究テーマに関して学会に投稿するレベルのドキュメントが作成できる。	各自の研究テーマに関して学会のフォーマットに沿ったドキュメントが作成できる。	各自の研究テーマに関してフォーマット変更したドキュメントが作成できる。	各自の研究テーマに関して目的に合わせたドキュメントを作成する事ができない
評価項目2	各自の研究テーマに関して表計算ソフトを活用して論文に利用できるレベルでデータ整理や有効なグラフ作成ができる。	各自の研究テーマに関して表計算ソフトを活用して一般的なデータ整理や有効なグラフ作成ができる。	各自の研究テーマに関して表計算ソフトを活用してある程度データ整理や有効なグラフ作成ができる。	各自の研究テーマに関して表計算ソフトを活用しても目的のデータ整理やグラフの作成がおこなえない。
評価項目3	与えられた課題に対して，ソフトウェアを十分に駆使し，問題を解決することができる。	与えられた課題に対して，ソフトウェアを使用して問題を解決することができる。	与えられた課題に対して，ソフトウェアを使用して、課題を解決する方法を提案することができる。	与えられた課題に対して課題を解決すること，また解決する方法を提案することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　情報・制御 基礎となる学問分野：情報科学，情報工学およびその関連分野／統計科学関連，計算機システム関連，ソフトウェア関連 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（C）情報技術の修得，C－1：「（機械・制御システム技術者）・（電気・電子・情報技術者）に必要な情報技術を修得し，活用できること」であるが，付随的には，「A－1」および「C－2」にも関与する。 授業の概要：IT技術を利用した情報の検索，整理，管理統合，プレゼンテーション，情報発信などは現代の技術者のリテラシー能力である。本演習では，すでに基本的なリテラシー能力を習得した学生を対象に，さらに高度な応用技術やカスタマイズ能力，表現力を身につけるための演習を行う。
授業の進め方・方法	授業の方法：演習を中心に授業を進める。情報処理に必要とされる知識全般が習得できるよう演習を進める。また，理解が深まるようレポートを課す。さらにまとめた情報を整理発表できるようプレゼンテーションや発表を行う。 成績評価方法：演習の計画性と実施状況，課題の提出状況　５０%, プレゼンテーションと議論への参加態度　４０% 発表・提出された課題を学生が相互に評価した結果　１０%
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：情報処理基礎演習Ⅰと同時に履修する事はできないが，情報処理基礎演習Ⅱもしくは情報処理応用演習Ⅱを履修することは可能。 事前に行う準備学習として、所属する学会の論文に関する情報を調査しておくこと。また，演習室の利用方法を復習しておくこと。 基礎科目：各学科の情報処理に関連する科目および演習 関連科目：工学倫理（専1年），情報処理応用演習Ⅱ（専1年），情報処理基礎演習Ⅱ（専１年） 受講上のアドバイス：内容はそれぞれ独立しており，どこからでも自学独習ができるような構成になっている。科目の性格上，必ずしもすべての項目にわたって精通する必要はないが，技術者が報告書や論文を作成する場合や学会発表を行う際に必要な情報処理技術が中心となっている。自分のテーマにあわせて必要部分を深化させてほしい。演習環境に慣れると同時に，各研究室でも同様の演習が行える環境を整備する努力が必要である。 遅刻の扱い：授業開始時の出席確認以降の入室は遅刻として扱う。なお，1時限の半分の時間経過後は欠課として扱う。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標

前期	1stQ	1週	概要説明および情報処理基礎演習Ｉとの情報交換〔ガイダンス〕	概要を理解する
		2週	演習システムへの登録作業及び個人情報・演習環境の設定作業〔設定〕	演習環境を設定し、演習を始める事ができる
		3週	ドキュメント作成の基礎技術（書式設定，文書スタイルの統一）の修得のための演習。	ドキュメント作成の基礎技術（書式設定，文書スタイルの統一）を理解し、演習でその内容を確認する
		4週	ドキュメント作成の基礎技術（相互参照）の修得のための演習。	ドキュメント作成の基礎技術（相互参照）を理解し、演習でその内容を確認する
		5週	ドキュメント作成の基礎技術（画像処理等）の修得のための演習。	ドキュメント作成の基礎技術（画像処理等）を理解し、演習でその内容を確認する
		6週	業務フローの作成演習。	業務フローの作成を理解し、演習でその内容を確認する
		7週	ＰＤＦファイルの作成などフリーソフトウェアによる演習。	ＰＤＦファイルの作成などフリーソフトウェアを理解し、演習でその内容を確認する
		8週	表計算ソフトの基本技術の演習ならびにマクロ言語の演習①	表計算ソフトの基本技術の演習ならびにマクロ言語の演習①を理解し、演習でその内容を確認する
	2ndQ	9週	表計算ソフトの基本技術の演習ならびにマクロ言語の演習②	表計算ソフトの基本技術の演習ならびにマクロ言語の演習②を理解し、演習でその内容を確認する
		10週	表計算ソフトの応用例題の演習①	表計算ソフトの応用例題の演習①を理解し、演習でその内容を確認する
		11週	表計算ソフトの応用例題の演習②	表計算ソフトの応用例題の演習②を理解し、演習でその内容を確認する
		12週	表計算ソフトの応用例題の演習③	表計算ソフトの応用例題の演習③を理解し、演習でその内容を確認する
		13週	総合的な課題の作成と発表①	総合的な発表を行い理解を確認し相互に評価する①
		14週	総合的な課題の作成と発表②	総合的な発表を行い理解を確認し相互に評価する②
		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	プレゼンテーション	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	0	40	10	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	40	10	0	50	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	情報処理基礎演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0012	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：配布資料		
担当教員	竹谷 尚		

到達目標

学習目的：
UNIXの体系やコマンドの基本やシェルスクリプトを修得する。
Visio(高度な機能を持つ図形作成ソフト)の初級習得

到達目標：
1. UNIXの基礎を習得し，プログラミング環境を課題解決に活用できる。
2. 数式処理ソフトおよび物理シミュレーションソフトを活用することができる。。
3. Visioで電気回路，ネットワーク図などが作成できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	UNIX環境を課題解決に有効利用できる。	UNIXの基礎を修得し，プログラミング環境を活用できる。	UNIX上でのプログラミング環境を利用できる。	左記に達していない。
評価項目2	適切なソフトを活用して，課題解決ができる。	数式処理ソフトおよび物理シミュレーションソフトを活用することができる。	数式処理ソフトおよび物理シミュレーションソフトを利用することができる。	左記に達していない。
評価項目3	VISIOを各自の課題解決に活用できる。	VISIOを用いて電気回路およびネットワーク図などを作図できる。	VISIOを用いて基本的な電気回路およびネットワーク図などを作図できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別・学習の分野：専門・情報と計測・制御 基礎となる学問分野：総合領域/情報学/計算機システム・ネットワーク 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(C)情報技術の取得，C-1：機械・制御システム技術者および電気電子・情報技術者に必要な情報技術を修得し，活用できること」であるが，付随的に「A-1」，「C-2」にも関与する。 授業の概要：情報処理基礎演習Iあるいは情報処理応用演習Iにおいて学修したコンピュータリテラシー能力を基礎として，学修や研究の場でのより高度なコンピュータ技術の基礎となるUNIXの体系やコマンドの基本的な技術について理解する。また，シェルスクリプトについても学ぶ。
授業の進め方・方法	授業の概要：情報処理基礎演習Iあるいは情報処理応用演習Iにおいて学修したコンピュータリテラシー能力を基礎として，学修や研究の場でのより高度なコンピュータ技術の基礎となるUNIXの体系やコマンドの基本的な技術について理解する。また，シェルスクリプトについても学ぶ。 成績評価方法：各課題へ対する理解と成果（レポートと作品）80%+発表(相互評価）20%
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス： ・事前に行う準備学習として，情報処理基礎演習Ⅰ，情報処理応用演習Ⅰの内容を復習しておくこと。 ・前期に情報処理基礎演習Ⅱあるいは情報処理応用演習Ⅱのどちらを履修していても履修できます。 基礎科目：情報処理基礎演習Ⅰ（専１年）あるいは情報処理応用演習Ⅰ（専１） 受講上のアドバイス：授業開始20分以内であれば遅刻とし，遅刻3回で1欠課とする。

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

選択

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	
		2週	数式処理ソフトmaxima	数式処理ソフトmaximaの基礎
		3週	maximaによる数式処理 方程式，連立方程式，行列，微積分	maximaによる数式処理 方程式，連立方程式，行列，微積分
		4週	Phunによる物理シミュレーション（１）	Phunによる物理シミュレーションの基礎
		5週	Phunによる物理シミュレーション（２）	Phunによる物理シミュレーション
		6週	物理シミュレーション報告会	物理シミュレーション報告会
		7週	CentoOS入門	CentoOS入門
		8週	CentoOS上での環境整備	CentoOS上での環境整備
	4thQ	9週	CentoOS上でのCプログラミング（１）	CentoOS上でのCプログラミング

		10週	CentoOS上でのCプログラミング（2）	CentoOS上でのCプログラミング
		11週	CentoOS上でのCプログラミング（3）	CentoOS上でのCプログラミング
		12週	Unixに関する基礎知識，ジョブ制御，シェル	Unixに関する基礎知識，ジョブ制御，シェル
		13週	ファイルシステム，各種コマンド	ファイルシステム，各種コマンド
		14週	CentoOSによるシェルプログラミング	CentoOSによるシェルプログラミング
		15週	シェルによるファイル操作	シェルによるファイル操作
		16週	Visioの基本操作	Visioの基本操作

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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	0	20	0	0	80	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	20	0	0	80	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	情報処理応用演習Ⅱ

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	履修単位: 1
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	寺元 貴幸		

到達目標

学習目的：実習を通して情報処理技術を身につけるとともに，情報を判断したり評価するために必要な知識や技術をさらに深化させる。

到達目標
1．組み版システムを理解し，必要なドキュメントを作成することができる。
2．組み版システムを利用するためのマニュアルを作成し，他人に使い方を説明することができる。
3．論文等で作成する回路図やフローチャート・ガントチャート等を適切に作成することができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	組み版システムを理解し，学会に投稿できるレベルでドキュメントを作成することができる。	組み版システムを理解し，一般的なドキュメントを作成することができる。	組み版システムを理解し，必要なドキュメントをある程度作成することができる。	目的に合わせたドキュメントを作成する事ができない。
評価項目2	組み版システムを利用するためのマニュアルを作成し，他人に使い方を十分説明することができる。	組み版システムを利用するためのマニュアルを作成し，他人に使い方をある程度説明することができる。	組み版システムを利用するためのマニュアルを作成しすることができる。	組み版システムを利用するためのマニュアルを作成しすることができない。
評価項目3	与えられた課題に対して，回路図やフローチャート・ガントチャート等を適切に作成することができる。	与えられた課題に対して，回路図やフローチャート・ガントチャート等をある程度作成することができる。	与えられた課題に対して，回路図やフローチャート・ガントチャート等のいずれかを作成することができる。	与えられた課題に対して，回路図やフローチャート・ガントチャート等を作成することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　情報・制御 基礎となる学問分野：情報科学、情報工学およびその関連分野／統計科学関連，計算機システム関連，ソフトウェア関連 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（C）情報技術の修得，C－１：「（機械・制御システム技術者）・（電気・電子・情報技術者）に必要な情報技術を修得し，活用できること」であるが，付随的には，「A－１」および「C－２」にも関与する。 授業の概要：本演習では，すでに基本的なコンピュータリテラシー能力を習得した学生を対象に，さらに高度なシステム管理能力や初学者への指導力，そして表現力を身につけるための演習を行う。
授業の進め方・方法	授業の方法：演習を中心に授業を進める。情報処理に必要とされる知識全般が習得できるよう演習を進める。また，理解が深まるようレポートを課す。 成績評価方法：演習の計画性と実施状況，課題の提出状況　５０%， プレゼンテーションと議論への参加態度　４０% 発表・提出された課題を学生が相互に評価した結果　１０%
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：情報処理基礎演習Ⅰと同時に履修する事はできないが，情報処理基礎演習Ⅱもしくは情報処理応用演習Ⅱを履修することは可能。 事前に行う準備学習として、TeXシステムの環境構築に関して事前調査をしておく。 基礎科目：各学科の情報処理に関連する科目および演習 関連科目：工学倫理（専1年），情報処理応用演習Ⅰ（専1年），情報処理基礎演習Ⅰ（専１年） 受講上のアドバイス：コンピュータ・ネットワーク等に関する指導的・管理的役割を担える技術者を目指すこと。自主的に課題を見つけるテーマが多いので日頃から広く技術動向に注意を払っておくこと。科目の性格上，必ずしもすべての項目にわたって精通する必要はないが，技術者が情報収集や学会発表を行う際に必要な情報処理技術を中心に演習を行う。 遅刻の扱い：授業開始時の出席確認以降の入室は遅刻として扱う。なお，1時限の半分の時間経過後は欠課として扱う。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	概要説明〔ガイダンス〕	概要を理解する
		2週	TeXシステムの概要説明と学習環境の構築と演習①	TeXシステムを理解し演習環境を構築することができる

		3週	TeXシステムの概要説明と学習環境の構築と演習②	TeXシステムを理解し演習環境を構築することができる
		4週	組み版システムの歴史と技術に関する学習	組み版システムの歴史と技術を理解し演習で内容を確認することができる
		5週	メタフォント並びにポストスクリプトフォントや画像ファイル（EPS他）の取り扱いに関する演習	メタフォント並びにポストスクリプトフォントや画像ファイル（EPS他）の取り扱いを理解し演習で内容を確認することができる
		6週	jLaTeXマニュアル作成演習①	jLaTeXマニュアルを理解し演習で内容を確認することができる
		7週	jLaTeXマニュアル作成演習②	jLaTeXマニュアルを理解し演習で内容を確認することができる
		8週	jLaTeXマニュアル作成演習③	jLaTeXマニュアルを理解し演習で内容を確認することができる
	4thQ	9週	jLaTeXマニュアル作成演習④	jLaTeXマニュアルを理解し演習で内容を確認することができる
		10週	Visioによるフローチャートや各種設計図の作成①	Visioによるフローチャートや各種設計図の作成を理解し演習で内容を確認することができる
		11週	Visioによるフローチャートや各種設計図の作成②	Visioによるフローチャートや各種設計図の作成を理解し演習で内容を確認することができる
		12週	Visioによる各種設計図の講義準備	Visioによる各種設計図を理解し演習で内容を確認することができる
		13週	Visioによる各種設計図の講義	Visioによる各種設計図を理解し他人に説明できる
		14週	Visioによる各種設計図の講義	Visioによる各種設計図を理解し他人に説明できる
		15週		
		16週	演習のまとめと相互評価を行う	

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	プレゼンテーション	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	0	40	10	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	40	10	0	50	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	線形代数学

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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	ベクトル空間からはじめる抽象代数入門，松田修，森北出版		
担当教員	松田 修		

到達目標

本講では，ｎ次元¬数ベクトル空間の理論を学習する。特に，ジョルダン標準形，四元数，群などの新しい概念を学ぶ。
ｎ次元¬数ベクトル空間の理論の基本的な考え方を身につける。
１．ｎ次元数ベクトル空間が理解できる。
２．内積や距離の概念が理解できる。
３．行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に説明できる。
４．表現行列と基底変換について説明できる。
５．ジョルダン標準形の考え方がわかる。
６．四元数と空間の回転が理解できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	ｎ次元数ベクトル空間が十分理解できている。	ｎ次元数ベクトル空間が７割程度理解できている。	ｎ次元数ベクトル空間が６割程度理解できている。	ｎ次元数ベクトル空間がだいたい理解できていない。
評価項目2	内積や距離に関する十分理解ができている。	内積や距離に関する理解が７割程度できている。	内積や距離に関する理解が６割程度できている。	内積や距離に関する理解ができていない。
評価項目3	行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に精密に説明できる。	行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に７割程度説明できる。	行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に６割程度説明できる。	行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に説明できない。
評価項目4	表現行列と基底変換について精密に説明できる。	表現行列と基底変換について７割程度説明できる。	表現行列と基底変換について６割程度説明できる。	表現行列と基底変換について説明できない。
評価項目5	ジョルダン標準形の考え方が十分わかっている。	ジョルダン標準形の考え方が７割程度わかっている。	ジョルダン標準形の考え方が６割程度わかっている。	ジョルダン標準形の考え方がわかっていない。
評価項目6	四元数と空間の回転が十分理解できている。	四元数と空間の回転が７割程度理解できている。	四元数と空間の回転が６割程度理解できている。	四元数と空間の回転がおおよそ理解できていない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	基礎となる学問分野：数物系科学／数学／代数学・幾何学 本科目は専攻科学習目標「(１) 数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め，機械・制御システム工学および電子・情報システム工学に関する基礎学力として応用する能力を身につける」に相当する科目である。 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，Ａ－１：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」である。
授業の進め方・方法	授業の方法：最初に基本的な知識を例を用いて説明する。その後，理解のための演習課題を提示し，グループ学習を行う。 成績評価方法：定期試験（５０%）とレポート，小テスト（５０%）の合計で評価する。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：事前に行う準備学習は，特になし。 基礎科目：基礎線形代数（２年），微分方程式（３），数学続論（４） 関連科目：専門科目多数 グループ学習を重視するので，遅刻や欠席はしないこと。

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

選択

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,次元について（導入）	
		2週	ｎ次元空間数ベクトル空間	ｎ次元空間数ベクトル空間
		3週	内積とグラムシュミットの直行化法	内積とグラムシュミットの直行化法
		4週	行列による空間の変形１	行列による空間の変形
		5週	行列による空間の変形２	行列による空間の変形
		6週	表現行列と座標の関係	表現行列と座標の関係
		7週	次元定理	次元定理
		8週	中間試験	基礎事項確認
	2ndQ	9週	ジョルダン細胞１	ジョルダン細胞１
		10週	ジョルダン細胞２	ジョルダン細胞２
		11週	ジョルダン分解１	ジョルダン分解１
		12週	ジョルダン分解１	ジョルダン分解１
		13週	複素数と四元数	複素数と四元数
		14週	四元数と回転	四元数と回転
		15週	前期末試験	基礎事項確認
		16週	答案の返却と解答解説，数学書の読み方	基礎事項確認

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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	エネルギーシステム工学

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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：配布プリント　参考書：斎藤孟「工業熱力学の基礎」（サイエンス社），金原粲ほか「専門基礎ライブラリー　熱力学　事例でわかる考え方と使い方」（実教出版），児島忠倫ほか「エース流体の力学」(朝倉書店），平田哲夫ほか「例題でわかる伝熱工学」（森北出版）など		
担当教員	細谷 和範,佐伯 文浩		

到達目標

学習目的：エネルギー変換や熱エネルギーに関する基本的な知識を習得するとともに，エネルギーの有効利用を考慮した機械設計法について理解を深める。

到達目標：
１．熱力学と流体工学で身に付けた専門知識を深化できる。
２．理論サイクルの知識を深めるとともに，実際装置との対応を理解できる。
３．伝熱の基本形態を理解し，各形態における伝熱機構を説明できる。
４．熱交換器の性能評価法を理解し，説明できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	熱力学と流体工学で身に付けた専門知識を理解・説明でき，さらに応用まで深化できる。	熱力学と流体工学で身に付けた専門知識を理解し説明できる。	熱力学と流体工学で身に付けた専門知識を認識している。	左記に達していない。
評価項目2	理論サイクルの知識を深めるとともに，実際装置との対応について理解・説明でき，さらに応用までできる。	理論サイクルの知識を深めるとともに，実際装置との対応について理解し説明できる。	理論サイクルと実際装置との対応について認識している。	左記に達していない。
評価項目3	伝熱の基本形態に対する基本法則を具体的な問題に応用できる。	伝熱の基本形態に対する基本法則を理解し，数式を用いて説明できる。	伝熱の基本形態を身近な現象や工学技術と関連付けて説明できる。	左記に達していない。
評価項目4	熱交換器の性能評価法を具体的な問題に応用できる。	熱交換器の性能評価法を理解し，説明できる。	熱交換器の構造と機能を説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は，空圧機器メーカーで設計・開発，環境調査会社で情報プログラミングの業務に従事していた教員と，民間企業で燃焼施設の排ガス測定や温泉水発電実証事業などに従事していた教員が，その経験を活かし，エネルギー変換とその工学的応用について講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別：専門・エネルギーと流れ 学習目的：エネルギー変換や熱エネルギーに関する基本的な知識を習得するとともに，エネルギーの有効利用を考慮した機械設計法について理解を深める。 基礎となる学問分野： 工学／機械工学／熱工学 専攻科学習目標との関連： 本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連： 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(Ａ)技術に関する基礎知識の深化，Ａ－２：「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測･制御」，「設計と生産・管理」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。付随的には「Ａ－１」にも関与する。 授業の概要：本科で学習した熱力学と流体工学を基礎として，各種サイクルおよび熱伝導・熱伝達などについて概説する。身近なサイクルの性能評価法および熱エネルギー伝達を考慮した機械設計の基礎について解説を加える。
授業の進め方・方法	授業の方法： 授業は熱力学と流体工学に関する専門知識を確認しながら，板書やプロジェクター，卓上実験を交えて進める。実際問題への応用を考慮するとともに，演習問題を通して基礎理論の理解が深まるように配慮する。 成績評価方法： ２回の試験成績を同等に評価し（70%），これに演習，課題（レポート），授業時間外の学習成果（30%）を加えた総合評価とする。　試験への教科書（配布プリント），自筆ノートなどの持ち込みについては，ガイダンスで説明する。
注意点	履修上の注意： 本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス： 熱力学と流体工学の基礎知識が前提となる。 基礎科目： 熱力学概論（3年），力学Ⅲ（3），熱力学（機械4），流体工学（機械4），伝熱工学（機械5） など 関連科目： 機械・制御システム特別実験(専1年），流体力学(専２） 事前に行う準備学習として，関連する内容の予習を必ず行うこと。 受講上のアドバイス： 授業の理解を深めるために授業中に行う演習や与えられた課題には，各自で自発的，積極的に取り組むこと。２０分を越える遅刻は欠課とみなす。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	・講義の概要〔ガイダンス〕 ・授業時間外の学習：課題の予習と復習を課す. 課題(1)[熱力学の基礎]	
		2週	・熱力学の基礎（開いた系と閉じた系のエネルギー式，・ヒートポンプ） ・授業時間外の学習：課題(2) [ヒートポンプ]	左記項目を理解し，説明できる。
		3週	・空気標準サイクル（カルノーサイクル，ブレイトンサイクル等） ・授業時間外の学習：課題(3) [サイクルの熱効率]	左記項目を理解し，説明できる。
		4週	・蒸気の性質（蒸気表，換算状態式など） ・授業時間外の学習：課題(4) [蒸気の状態]	左記項目を理解し，説明できる。
		5週	・蒸気サイクル①（ランキンサイクルの基礎） ・授業時間外の学習：課題(5) [蒸気サイクル]	左記項目を理解し，説明できる。
		6週	・蒸気サイクル②（複合サイクル，多段サイクル） ・授業時間外の学習：課題(6) [複合サイクル]	左記項目を理解し，説明できる。
		7週	・蒸気サイクルの応用 ・授業時間外の学習：課題(7) [ヒートパイプの応用]	左記項目を理解し，説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	・ガイダンス ・伝熱の基本形態 ・熱伝導（フーリエの法則，熱伝導方程式） ・授業時間外の学習：課題（1）熱伝導	左記項目を理解し，説明できる。
		10週	・熱交換器１（熱通過率，伝熱量，対数平均温度差） ・授業時間外の学習：課題（2）熱通過率，伝熱量，対数平均温度差	左記項目を理解し，説明できる。
		11週	・熱交換器２（温度効率、伝熱単位数） ・授業時間外の学習：課題（3）温度効率	左記項目を理解し，説明できる。
		12週	・対流熱伝達（熱伝達率，熱伝達関係式） ・授業時間外の学習：課題（4）対流熱伝達	左記項目を理解し，説明できる。
		13週	・相変化熱伝達１（凝縮の分類，膜状凝縮） ・授業時間外の学習：課題（5）膜状凝縮	左記項目を理解し，説明できる。
		14週	・相変化熱伝達２（膜レイノルズ数，沸騰の分類） ・授業時間外の学習：課題（6）膜レイノルズ数	左記項目を理解し，説明できる。
		15週	・ふく射熱伝達（ふく射の基本法則，ふく射熱伝達のメカニズム，形態係数） ・授業時間外の学習：課題（7）ふく射熱伝達	左記項目を理解し，説明できる。
		16週	・期末試験	

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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	応用設計工学

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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：田口紘一 ,明石剛二「 精密加工学 （機械系 教科書シリーズ 16 ）」（コロナ社） 参考書：伊藤豊次「超精密加工のエッセンス」（日刊工業新聞社）は生産現場でのノウハウの視点から解説。日本機械学会編「生産加工の原理」（日刊工業新聞社）は生産加工全般を網羅的・原理的な視点から解説。初学者の者が機械工作法全般を知るには、鬼鞍宏猷「機械製作要論」（養賢堂）が読みやすい。		
担当教員	小西 大二郎		

到達目標

学習目的：高精度加工のための工作機械・工具・加工プロセスやそれらの技術について考えることで，超精密加工に関する基礎知識を深化させる。

到達目標
1．超精密加工・微細加工の適用分野とその社会的意味合いを述べることができる。
2．普通加工/超精密加工/微細加工の違いを理解して類別できる。
3．切削/研削/研磨加工の特徴を転写性・分解能の視点から説明できる。
4．機械材料の工作方法および工作機械の基礎的な事柄を理解できる。
5．工作機械/工具/加工プロセスについての基礎知識を修得し，超精密加工の技術や課題について考察できる。
6．工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	精密加工，超精密加工の適用分野とその社会的意味合いを述べることができる。	精密加工，超精密加工の適用分野とその付加価値を説明できる。	精密加工，超精密加工の適用分野とその付加価値を概ね言える。	精密加工，超精密加工の適用分野を言えない。
評価項目2	超精密加工の定義と加工についての知識を理解し，高精度加工のための指針を考察できる。	加工単位と工具の大きさの関係から普通加工/超精密加工/微細加工の違いを理解して類別できる。	加工単位と工具の大きさの関係から普通加工/超精密加工/微細加工の違いを概ね言える。	加工単位と工具の大きさの関係から普通加工/超精密加工/微細加工の違いを言えない。
評価項目3	加工原理から切削/研削/研磨加工の特徴を理解し，超精密加工のための手法や課題を説明できる。	加工原理から切削/研削/研磨加工の特徴を説明できる。	加工原理から切削/研削/研磨加工の特徴を概ね言える。	加工原理から切削/研削/研磨加工の特徴を言えない。
評価項目4	各種工作法を工作物の質量変化の視点から分類し，その特徴を説明できる。　工作機械が変位基準で設計されていることが説明できる。　工作機械・工具・工作物の関係を説明できる。	各種工作法を工作物の質量変化の視点から分類し，その特徴を説明できる。　工作機械が変位基準で設計されていることが説明できる。	各種工作法を工作物の質量変化の視点から分類し，その特徴を概ね言える。　工作機械が変位基準で設計されていることが概ね言える。	各種工作法を工作物の質量変化の視点から分類し，その特徴を言えない。　工作機械が変位基準で設計されていることが言えない。
評価項目5	切削/研削/研磨加工の加工プロセスを理解し，超精密加工への適用例について説明でき，超精密加工技術の課題について考察できる。	切削/研削/研磨加工の加工プロセスを理解し，超精密加工への適用例について説明できる。	切削/研削/研磨加工の加工プロセスを理解し，超精密加工への適用例について概ね言える。	切削/研削/研磨加工の加工プロセスを理解していないし，超精密加工への適用例についても言えない。
評価項目6	工作機械の要素設計技術や工具技術，除去加工の現象・モデルを説明でき，高精度加工のための方策について考察できる。	工作機械の要素設計技術や工具技術，除去加工の現象・モデルを説明できる。	工作機械の要素設計技術や工具技術，除去加工の現象・モデルを言える。	工作機械の要素設計技術や工具技術，除去加工の現象・モデルを言えない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　　学習の分野：設計と生産・管理 基礎となる学問分野：工学/機械工学/生産工学・加工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「（２）材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門技術分野の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化、A－２：「材料と構造」,「運動と振動」,「エネルギーと流れ」,「情報と計測・制御」,「設計と生産・管理」,「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：現代の科学技術において精密・超精密加工技術は重要な役割を担っており，他の周辺技術とともに相補的に進化・発展している。本講義では，主に切削・砥粒加工を対象として，精密・超精密加工技術の特徴と機構を概観し，これらが先端技術などに果たす役割について学習する。また，機械加工以外の超微細加工技術についても概観する。
授業の進め方・方法	授業の方法：プロジェクターを中心に授業を進める。これまでに修得した機械加工や工作機械に関する知識を確認しながら授業を進める。また，理解を深めるため，授業進度を考えながら適当な時期に課題，演習を課す。 成績評価方法：期末試験に加え中間達成度試験を行う。それぞれの試験の結果を同等に評価する（70%）。試験には，教科書の持込を許可する。授業時間外の学習成果である課題・演習（30%）。

注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：これまで学習した機械加工や工作機械の知識を必要とする科目である。したがって事前に行う準備学習として，本科で学習した機械加工や工作機械に関する知識を今一度，振り返ってみることを勧めます。機械システム系以外の出身履修学生には力学の復習と機械工作法・機械設計法と材料力学などでの学習内容の自己学習が必要となる。 基礎科目：機械設計法Ⅰ,Ⅱ（機械システム系３，４年），機械工作法（機械システム系２），計測工学（機械システム系５），材料加工学（機械システム系５）など 関連科目：機械・制御システム特別実験（専１年），応用設計工学（専１）など 受講上のアドバイス：本科で学習した知識を基に，加工精度高精度化のための工作機械の要素技術，工具技術，加工技術，制御・計測技術についての知識を総合的に考えること。 遅刻は25分までとし,これを越えるときは欠席と見なす。

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

選択

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，超精密加工法が適用される製品 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：○精密さと正確さ，精度の３要素，機能的互換性，寸法公差およびはめあい，幾何公差，表面性状（機械システム系以外の出身者向け）	超精密加工・微細加工の適用分野とその社会的意味合いを述べることができる。
		2週	・超精密加工の背景１〔超精密加工とは〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・機能/加工精度の視点からみた工作機械の技術動向（全ての履修学生向け），○除去加工の概要，工作物の形状と工具運動の関係，切削加工のメカニズムとプロセス，被削性，切削工具と工作機械	機械材料の工作方法および工作機械の基礎的な事柄を理解できる。
		3週	・超精密加工の背景２〔超精密加工法の種類〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・加工の転写性と分解能の視点からみた超精密加工の技術，○機械加工の加工原理，砥粒加工，固定砥粒加工と遊離砥粒加工，自生作用，研削加工，研削砥石/研削液	各種工作法を，工作物の質量変化の視点から眺め，分類し，その特徴を説明できる。 切削/研削/研磨加工の特徴を転写性・分解能の視点から説明できる。 普通加工/超精密加工/微細加工の違いを理解して類別できる。
		4週	・超精密加工の背景３〔超高精度加工システムの基本技術〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・再現性と超精密加工機の基本技術，○フックの法則，剛性，残留応力，鋳鉄/鋼の熱膨張率（線膨張係数），自励振動，防振と制振，数値制御（NC），フィードバック	工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。
		5週	・超精密切削加工機１〔工作機械の構造と構成要素の役割，構造要素〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・工作機械の基本構成要素と形状創成運動，・構造用材料の機械的性質と剛性の関係，○力線，曲げ剛性，ねじり剛性（縦弾性係数/断面2次モーメントと横弾性係数/断面2次極モーメント），1自由度集中定数系モデルの運動方程式，材料特性値と構造材料	工作機械本体の構造を説明できる。 高精度加工を実現するために必要な諸原理や考え方を説明できる。 工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。
		6週	・超精密切削加工機２〔工作機械の構成要素と工夫－主軸〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・主軸の剛性（軸受構造）と回転精度,案内の剛性と運動精度，高速化，○転がり軸受/すべり軸受（動圧）/静圧軸受（静圧），ニュートンの粘性公式，圧力流れとせん断流れ，連続の式	工作機械の構造や主軸の駆動方式を説明できる。 高精度加工を実現するために必要な諸原理や考え方を説明できる。 工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。 平面軸受とジャーナル軸受の流体潤滑の原理が説明できる。 静圧軸受と動圧軸受の相違および静圧軸受の原理が説明できる。
		7週	・超精密切削加工機３〔工作機械の構成要素と工夫－直線運動機構〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・直線運動機構の剛性と運動精度・高速化，○サーボ系の要素：サーボモータ，軸継手，ボールねじ/ナット，エンコーダ，リニアスケール	工作機械の構造や案内の駆動方式を説明できる。 高精度加工を実現するために必要な諸原理や考え方を説明できる。 工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。
		8週	（中間達成度試験）	
	4thQ	9週	・中間試験の返却と解答，超精密切削加工用の工具〔超精密切削工具と保持具〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・切削工具に求められる事項，○チャック，マシンバイス，コレットチャック，バイト，セラミックス/超硬合金/高速度工具鋼，硬さ/じん性，摩耗	工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。 工作機械/工具/加工プロセスについての基礎知識を修得し、超精密加工の技術や課題について考察できる。 刃物の持つべき性質，切削工具材料の条件と種類を説明できる。 切削工具の刃部の摩耗によって生じる現象および工具寿命を説明できる。

		10週	・金属の切削機構１〔切削モデルと切りくず〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・切削加工の現象，○力の分解と合成，力/モーメントのつり合い，延性（破壊）とぜい性（破壊），応力とひずみ，垂直応力とせん断応力，弾性と塑性，加工硬化	切削のしくみと切りくずの形態，切削による熱の発生，構成刃先を説明できる。 除去加工の現象を理解した上で，そのモデルが説明できる。
		11週	・金属の切削機構２〔切削抵抗と単一せん断面モデル加工〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・切削抵抗と単一せん断面モデル，○摩擦角，材料の欠陥（点欠陥，線欠陥（転位），面欠陥（結晶粒界））），すべり（降伏）	工作機械/工具/加工プロセスについての基礎知識を修得し，超精密加工の技術や課題について考察できる。 切削のしくみと切りくずの形態，切削による熱の発生，構成刃先を説明できる。 除去加工の現象論を理解した上で，そのモデルが説明できる。
		12週	・金属の切削機構３〔仕上げ面の粗さ，切削加工で高仕上げ面粗さを得る方法と超精密切削機構〕・砥粒加工〔研削加工のモデル、研削加工の課題、従来からの研削加工とその特徴〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・切削条件・工具条件と表面粗さの関係，○真実接触，凝着，熱処理（焼なまし，回復と再結晶），オーステナイト，○確率密度関数，（累積）分布関数，上向き/下向き削り	切削加工の高精度化技術とその社会的意味合いを述べることができる。 加工精度，生産性を上げるための切削工具の工夫を説明できる。
		13週	・超精密研削加工〔超精密研削法〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・砥粒による加工の特徴と高精度化，○熱処理（焼もどし），電気分解（電解），不動態	砥石車の３要素・５因子について説明でき，これらと研削性能の関係から砥石車選定の仕方を説明できる。 研削加工と研磨加工の類似点，相違点を説明できる。 砥粒加工を固定砥粒工具と遊離砥粒工具を用いる加工に分類できる。 どのように研削が行われるのか加工のしくみや特徴について説明できる。 研削加工の高精度化技術とその社会的意味合いを述べることができる。
		14週	・超精密研磨加工〔従来からの研磨法と超精密研磨法〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・固定・遊離砥粒による加工の特徴，・完全表面創成の加工メカニズム，○定盤，トライボロジー，単結晶，スパッタ，蒸着	研磨加工を砥粒の固定の仕方で分類できる。 研磨加工の高精度化技術とその社会的意味合いを述べることができる。
		15週	（期末試験）	
		16週	・期末試験の返却と解答解説	

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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	応用創造工学

科目基礎情報

科目番号	0017	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：田口紘一 ,明石剛二「 精密加工学 （機械系 教科書シリーズ 16 ）」（コロナ社） 参考書：伊藤豊次「超精密加工のエッセンス」（日刊工業新聞社）は生産現場でのノウハウの視点から解説。日本機械学会編「生産加工の原理」（日刊工業新聞社）は生産加工全般を網羅的・原理的な視点から解説。初学者の者が機械工作法全般を知るには、鬼鞍宏猷「機械製作要論」（養賢堂）が読みやすい。		
担当教員	小西 大二郎		

到達目標

学習目的：高精度加工のための工作機械・工具・加工プロセスやそれらの技術について考えることで，超精密加工に関する基礎知識を深化させる。

到達目標
1．超精密加工・微細加工の適用分野とその社会的意味合いを述べることができる。
2．普通加工/超精密加工/微細加工の違いを理解して類別できる。
3．切削/研削/研磨加工の特徴を転写性・分解能の視点から説明できる。
4．機械材料の工作方法および工作機械の基礎的な事柄を理解できる。
5．工作機械/工具/加工プロセスについての基礎知識を修得し，超精密加工の技術や課題について考察できる。
6．工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	精密加工，超精密加工の適用分野とその社会的意味合いを述べることができる。	精密加工，超精密加工の適用分野とその付加価値を説明できる。	精密加工，超精密加工の適用分野とその付加価値を概ね言える。	精密加工，超精密加工の適用分野を言えない。
評価項目2	超精密加工の定義と加工についての知識を理解し，高精度加工のための指針を考察できる。	加工単位と工具の大きさの関係から普通加工/超精密加工/微細加工の違いを理解して類別できる。	加工単位と工具の大きさの関係から普通加工/超精密加工/微細加工の違いを概ね言える。	加工単位と工具の大きさの関係から普通加工/超精密加工/微細加工の違いを言えない。
評価項目3	加工原理から切削/研削/研磨加工の特徴を理解し，超精密加工のための手法や課題を説明できる。	加工原理から切削/研削/研磨加工の特徴を説明できる。	加工原理から切削/研削/研磨加工の特徴を概ね言える。	加工原理から切削/研削/研磨加工の特徴を言えない。
評価項目4	各種工作法を工作物の質量変化の視点から分類し，その特徴を説明できる。　工作機械が変位基準で設計されていることが説明できる。　工作機械・工具・工作物の関係を説明できる。	各種工作法を工作物の質量変化の視点から分類し，その特徴を説明できる。　工作機械が変位基準で設計されていることが説明できる。	各種工作法を工作物の質量変化の視点から分類し，その特徴を概ね言える。　工作機械が変位基準で設計されていることが概ね言える。	各種工作法を工作物の質量変化の視点から分類し，その特徴を言えない。　工作機械が変位基準で設計されていることが言えない。
評価項目5	切削/研削/研磨加工の加工プロセスを理解し，超精密加工への適用例について説明でき，超精密加工技術の課題について考察できる。	切削/研削/研磨加工の加工プロセスを理解し，超精密加工への適用例について説明できる。	切削/研削/研磨加工の加工プロセスを理解し，超精密加工への適用例について概ね言える。	切削/研削/研磨加工の加工プロセスを理解していないし，超精密加工への適用例についても言えない。
評価項目6	工作機械の要素設計技術や工具技術，除去加工の現象・モデルを説明でき，高精度加工のための方策について考察できる。	工作機械の要素設計技術や工具技術，除去加工の現象・モデルを説明できる。	工作機械の要素設計技術や工具技術，除去加工の現象・モデルを言える。	工作機械の要素設計技術や工具技術，除去加工の現象・モデルを言えない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　　学習の分野：設計と生産・管理 基礎となる学問分野：工学/機械工学/生産工学・加工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「（２）材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門技術分野の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化、A－２：「材料と構造」,「運動と振動」,「エネルギーと流れ」,「情報と計測・制御」,「設計と生産・管理」,「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：現代の科学技術において精密・超精密加工技術は重要な役割を担っており，他の周辺技術とともに相補的に進化・発展している。本講義では，主に切削・砥粒加工を対象として，精密・超精密加工技術の特徴と機構を概観し，これらが先端技術などに果たす役割について学習する。また，機械加工以外の超微細加工技術についても概観する。
授業の進め方・方法	授業の方法：プロジェクターを中心に授業を進める。これまでに修得した機械加工や工作機械に関する知識を確認しながら授業を進める。また，理解を深めるため，授業進度を考えながら適当な時期に課題，演習を課す。 成績評価方法：期末試験に加え中間達成度試験を行う。それぞれの試験の結果を同等に評価する（70%）。試験には，教科書の持込を許可する。授業時間外の学習成果である課題・演習（30%）。

注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：これまで学習した機械加工や工作機械の知識を必要とする科目である。したがって事前に行う準備学習として，本科で学習した機械加工や工作機械に関する知識を今一度，振り返ってみることを勧めます。機械システム系以外の出身履修学生には力学の復習と機械工作法・機械設計法と材料力学などでの学習内容の自己学習が必要となる。 基礎科目：機械設計法Ⅰ,Ⅱ（機械システム系３，４年），機械工作法（機械システム系２），計測工学（機械システム系５），材料加工学（機械システム系５）など 関連科目：機械・制御システム特別実験（専１年），応用設計工学（専１）など 受講上のアドバイス：本科で学習した知識を基に，加工精度高精度化のための工作機械の要素技術，工具技術，加工技術，制御・計測技術についての知識を総合的に考えること。 遅刻は25分までとし,これを越えるときは欠席と見なす。

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

選択

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，超精密加工法が適用される製品 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：○精密さと正確さ，精度の３要素，機能的互換性，寸法公差およびはめあい，幾何公差，表面性状（機械システム系以外の出身者向け）	超精密加工・微細加工の適用分野とその社会的意味合いを述べることができる。
		2週	・超精密加工の背景１〔超精密加工とは〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・機能/加工精度の視点からみた工作機械の技術動向（全ての履修学生向け），○除去加工の概要，工作物の形状と工具運動の関係，切削加工のメカニズムとプロセス，被削性，切削工具と工作機械	機械材料の工作方法および工作機械の基礎的な事柄を理解できる。
		3週	・超精密加工の背景２〔超精密加工法の種類〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・加工の転写性と分解能の視点からみた超精密加工の技術，○機械加工の加工原理，砥粒加工，固定砥粒加工と遊離砥粒加工，自生作用，研削加工，研削砥石/研削液	各種工作法を，工作物の質量変化の視点から眺め，分類し，その特徴を説明できる。 切削/研削/研磨加工の特徴を転写性・分解能の視点から説明できる。 普通加工/超精密加工/微細加工の違いを理解して類別できる。
		4週	・超精密加工の背景３〔超高精度加工システムの基本技術〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・再現性と超精密加工機の基本技術，○フックの法則，剛性，残留応力，鋳鉄/鋼の熱膨張率（線膨張係数），自励振動，防振と制振，数値制御（NC），フィードバック	工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。
		5週	・超精密切削加工機１〔工作機械の構造と構成要素の役割，構造要素〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・工作機械の基本構成要素と形状創成運動，・構造用材料の機械的性質と剛性の関係，○力線，曲げ剛性，ねじり剛性（縦弾性係数/断面2次モーメントと横弾性係数/断面2次極モーメント），1自由度集中定数系モデルの運動方程式，材料特性値と構造材料	工作機械本体の構造を説明できる。 高精度加工を実現するために必要な諸原理や考え方を説明できる。 工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。
		6週	・超精密切削加工機２〔工作機械の構成要素と工夫－主軸〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・主軸の剛性（軸受構造）と回転精度,案内の剛性と運動精度，高速化，○転がり軸受/すべり軸受（動圧）/静圧軸受（静圧），ニュートンの粘性公式，圧力流れとせん断流れ，連続の式	工作機械の構造や主軸の駆動方式を説明できる。 高精度加工を実現するために必要な諸原理や考え方を説明できる。 工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。 平面軸受とジャーナル軸受の流体潤滑の原理が説明できる。 静圧軸受と動圧軸受の相違および静圧軸受の原理が説明できる。
		7週	・超精密切削加工機３〔工作機械の構成要素と工夫－直線運動機構〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・直線運動機構の剛性と運動精度・高速化，○サーボ系の要素：サーボモータ，軸継手，ボールねじ/ナット，エンコーダ，リニアスケール	工作機械の構造や案内の駆動方式を説明できる。 高精度加工を実現するために必要な諸原理や考え方を説明できる。 工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。
		8週	（中間達成度試験）	
	2ndQ	9週	・中間試験の返却と解答，超精密切削加工用の工具〔超精密切削工具と保持具〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・切削工具に求められる事項，○チャック，マシンバイス，コレットチャック，バイト，セラミックス/超硬合金/高速度工具鋼，硬さ/じん性，摩耗	工作機械の要素技術/工具・加工技術を理解し，高精度加工のための方策について考察できる。 工作機械/工具/加工プロセスについての基礎知識を修得し、超精密加工の技術や課題について考察できる。 刃物の持つべき性質，切削工具材料の条件と種類を説明できる。 切削工具の刃部の摩耗によって生じる現象および工具寿命を説明できる。

		10週	・金属の切削機構１〔切削モデルと切りくず〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・切削加工の現象，○力の分解と合成，力/モーメントのつり合い，延性（破壊）とぜい性（破壊），応力とひずみ，垂直応力とせん断応力，弾性と塑性，加工硬化	切削のしくみと切りくずの形態，切削による熱の発生，構成刃先を説明できる。 除去加工の現象を理解した上で，そのモデルが説明できる。
		11週	・金属の切削機構２〔切削抵抗と単一せん断面モデル加工〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・切削抵抗と単一せん断面モデル，○摩擦角，材料の欠陥（点欠陥，線欠陥（転位），面欠陥（結晶粒界））），すべり（降伏）	工作機械/工具/加工プロセスについての基礎知識を修得し，超精密加工の技術や課題について考察できる。 切削のしくみと切りくずの形態，切削による熱の発生，構成刃先を説明できる。 除去加工の現象論を理解した上で，そのモデルが説明できる。
		12週	・金属の切削機構３〔仕上げ面の粗さ，切削加工で高仕上げ面粗さを得る方法と超精密切削機構〕・砥粒加工〔研削加工のモデル、研削加工の課題、従来からの研削加工とその特徴〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・切削条件・工具条件と表面粗さの関係，○真実接触，凝着，熱処理（焼なまし，回復と再結晶），オーステナイト，○確率密度関数，（累積）分布関数，上向き/下向き削り	切削加工の高精度化技術とその社会的意味合いを述べることができる。 加工精度，生産性を上げるための切削工具の工夫を説明できる。
		13週	・超精密研削加工〔超精密研削法〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・砥粒による加工の特徴と高精度化，○熱処理（焼もどし），電気分解（電解），不動態	砥石車の３要素・５因子について説明でき，これらと研削性能の関係から砥石車選定の仕方を説明できる。 研削加工と研磨加工の類似点，相違点を説明できる。 砥粒加工を固定砥粒工具と遊離砥粒工具を用いる加工に分類できる。 どのように研削が行われるのか加工のしくみや特徴について説明できる。 研削加工の高精度化技術とその社会的意味合いを述べることができる。
		14週	・超精密研磨加工〔従来からの研磨法と超精密研磨法〕 授業時間外の学習内容〔項目〕（指示事項）：・固定・遊離砥粒による加工の特徴，・完全表面創成の加工メカニズム，○定盤，トライボロジー，単結晶，スパッタ，蒸着	研磨加工を砥粒の固定の仕方で分類できる。 研磨加工の高精度化技術とその社会的意味合いを述べることができる。
		15週	（期末試験）	
		16週	・期末試験の返却と解答解説	

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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	制御機器特論

科目基礎情報

科目番号	0018	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	必要に応じて資料を配布する。		
担当教員	井上 浩行		

到達目標

学習目的：工場の自動化を念頭において，空気圧アクチュエータ，三相誘導電動機，直流サーボモータ，ＰＬＣとマイコンについて，その特徴および制御方法を理解すること。

到達目標
１．空気圧回路の基本構成を理解する。
２．空気圧アクチュエータの制御回路を理解する。
３．直流サーボモータの構造や特徴を説明できる。
４．ＰＬＣならびにラダー図を理解する。
５．マイクロコンピュータの機能と構成に関する基礎的事項を説明できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	空気圧回路の機器構成とシーケンス図を自ら描画できる。	空気圧回路およびシーケンス図を理解している。	空気圧アクチュエータの動作を説明できる。	左記に達していない。
評価項目2	空気圧アクチュエータの制御回路とシーケンス図を自ら描画できる。	空気圧アクチュエータの制御機器の用途を理解している。	空気圧アクチュエータの制御方式を理解している。	左記に達していない。
評価項目3	直流サーボモータの数式モデルを導出できる。	直流サーボモータの基本特性（トルク特性、回転数特性など）を説明できる。	直流サーボモータの構造を理解している。	左記に達していない。
評価項目4	簡単な実システムに対して，ＰＬＣの結線図およびラダー図を描くことができる。	ＰＬＣの結線図およびラダー図を理解している。	ラダー図を理解している。	左記に達していない。
評価項目5	マイコンが産業技術に与えた影響を説明できる。	マイコンの機能と構成を説明できる。	マイコンの機能を説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　学習の分野：情報と計測・制御 基礎となる学問分野：工学/機械工学/機械力学・制御 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（Ａ）技術に関する基礎知識の深化，Ａ－２：「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産・管理」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：製造工場のFA(Factory Automation)やFMS(Flexible Manufacturing System)は，高品位・高効率な生産において不可欠な技術となっている。このような工場の自動化を念頭において，これを実現するための制御機器について学ぶ。
授業の進め方・方法	授業の方法：本講義では，まず空気圧制御技術について学習する。基本的な空気圧シリンダのシーケンス制御について実例をまじえて講義する。また，後半では三相誘導電動機，直流サーボモータ，ＰＬＣ，マイコンについても学習する。講義では，できるだけ実際の制御機器を実物やカタログ等で示し理解を深める。 成績評価方法：期末試験の結果（70%），および授業時間外の学習成果（課題レポート）（30%）を総合して評価する。試験の持込可能物品はその都度指示する。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：特別研究で取り扱う機器について，十分に理解を深めておくこと。授業では必要に応じてプリントを配布し，板書やＰＰＴ等で補足する。また，実際の機器やカタログ等を示すので出来るだけ欠席しないようにすること。 基礎科目：制御工学（４年），ロボット制御（５年）など 受講上のアドバイス：遅刻については，授業開始後１５分以上経過した時点で再度出席確認し，その時に不在であればその日の授業時間全部を欠課扱いとする。 制御機器は実際に使ってみることによって理解が深まる。特別研究での実験装置の製作，あるいは趣味のもの作りなどでは制御機器を使う場合が多いので，このような作業を通してできるだけ実際の機器に触れる機会をもつことを勧める。

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

選択

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	
		2週	自動化のための空気圧技術	空気圧回路の概念を理解する。
		3週	自動化のための空気圧技術	エアーシリンダとスピードコントローラが説明できる。
		4週	自動化のための空気圧技術	エアーシリンダの制御方法を理解する。
		5週	自動化のための空気圧技術	方向制御弁が説明できる。
		6週	自動化のための空気圧技術	送配電システムが説明できる。
		7週	交流と三相誘導電動機	誘導電動機が説明できる。
		8週	直流サーボモータ	直流サーボモータが説明できる。
	2ndQ	9週	ステッピングモータ	ステッピングモータが説明できる。
		10週	各種センサ	静電容量形近接センサと光電センサが説明できる。
		11週	スイッチ，リレー	スイッチとリレーが説明できる。
		12週	シーケンス制御	シーケンス制御の概念を理解する。
		13週	PLC	PLCが説明できる。
		14週	制御用マイコン	ArduinoとRaspberry Piが説明できる。
		15週	（前期末試験）	
		16週	前期末試験の返却と解答解説	

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	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	環境科学特論

科目基礎情報

科目番号	0019	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書： 教科書：Barron's "Environmental Science, 8th edition", 授業中にプリント資料を配布する。参考書：御代川喜久夫　「環境科学の基礎　改訂版」（培風館）		
担当教員	小林 敏郎		

到達目標

学習目的：地球環境問題の現状と対策を理解する。また，演習やレポートを通じて，種々の学問・技術の総合応用力，複眼的思考による問題設定能力，公衆の健康・安全，倫理等の観点から問題点を認識する能力を養う。

到達目標：
1．地球のエネルギー資源について理解し，説明できる（化石燃料，核ｴﾈﾙｷﾞ，更新性ｴﾈﾙｷﾞなど）
2．地球の環境問題について理解し，説明できる（大気汚染，酸性雨，地球温暖化など）
3．環境管理について理解し，説明できる（生態系破壊）
4．環境問題の指標であるCO2の排出量の計算ができる

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	最低到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安
評価項目1	・地球のエネルギー資源について理解し，それらの功罪を比較説明できる（化石燃料，核ｴﾈﾙｷﾞ，更新性ｴﾈﾙｷﾞなど）	・地球のエネルギー資源について理解し，説明できる（化石燃料，核ｴﾈﾙｷﾞ，更新性ｴﾈﾙｷﾞなど）	・地球のエネルギー資源の基本について理解し，説明できる（化石燃料，核ｴﾈﾙｷﾞ，更新性ｴﾈﾙｷﾞなど）	・地球のエネルギー資源について，説明できない（化石燃料，核ｴﾈﾙｷﾞ，更新性ｴﾈﾙｷﾞなど）
評価項目2	・地球の環境問題について理解し，課題の打ち手が議論できる（大気汚染，酸性雨，地球温暖化など）	・地球の環境問題について理解し，説明できる（大気汚染，酸性雨，地球温暖化など）	・基本的な地球の環境問題について理解し，説明できる（大気汚染，酸性雨，地球温暖化など）	・地球の環境問題について，説明できない（大気汚染，酸性雨，地球温暖化など）
評価項目3	・環境管理について理解し，課題の打ち手が議論できる（生態系破壊）	・環境管理について理解し，説明できる（生態系破壊）	・基本的な環境管理について理解し，説明できる（生態系破壊）	・環境管理について，説明できない（生態系破壊）
評価項目4	・環境問題の指標であるCO2の排出量の計算が出来，考察ができる	・環境問題の指標であるCO2の排出量の計算ができる	・環境問題の指標であるCO2の排出量の基本的な計算方法を知っている	・環境問題の指標であるCO2の排出量の計算方法がわからない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は，重工系メーカーで，燃料電池，水素製造装置，太陽電池製造装置などのクリーンエネルギー関連機器や，高速増殖炉用センサー，核融合装置用真空ポンプなどの原子エネルギー関連機器の研究および開発業務の経験がある教員が，その経験を活かし，社会的な背景や環境技術の現状と課題を踏まえつつ，化石エネルギー，再生可能エネルギー，原子力エネルギー，地球温暖化，大気汚染などについて，基礎的な科学と技術ついて授業を行うものである。 一般・専門の別：専門　　学習の分野：自然科学系基礎・共通 基礎となる学問分野：理工系/工学/総合工学/地球・資源システム工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(１)数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め，機械・制御システム工学および電子・情報システム工学に関する基礎学力として応用する能力を身に付けていること」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(Ａ)技術に関する基礎知識の深化，Ａ－１工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」であるが，付随的には「Ｂ－１」および「Ｇ－１」にも関与する。 授業の概要：温暖化，オゾン層破壊などに代表される地球環境の悪化は，人類の経済活動の活発化などに伴い進行していると考えられており，これら地球環境問題の実態について外国文献も利用して学ぶ。次に，国連，各国政府および各国宇宙機関の取り組み，具体的な環境保全の対策などについて理解を深める。
授業の進め方・方法	授業の方法：配布プリント，プロジェクタおよび板書により授業を進める。授業では外国文献も教材として使用する。また，学生の理解度を確認するために随時質問を行う。さらに，演習を行わせることで理解度を高めるとともにレポートを課すことで学生の技術者としての環境問題に対する自覚を養成する。 成績評価方法：レポート課題は，指定した期日までに必ず提出すること。試験(70%)「原則１回であるが，状況により再試験を行うことがある。再試験は本試験と同等に評価する」。レポート課題，演習の配点は30%とする。なお，試験には，自筆ノート，配布プリント，電卓の他，講義で使用した原稿をプリントアウトしたものを持込可とする。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：事前に行う準備学習として，最新の環境に関する情報，データ，時事ニュースに関心を持ち，随時閲覧して，自身の知見を広げることが望ましい。また，英語のテキストを用い，部分的には英語での講義が行われるので，日常から積極的に英語に触れておくことが望ましい。 基礎科目：環境科学（5年） 関連科目：数理科学Ⅱ（5年），生命科学Ⅱ（５），科学探求（専２） 受講上のアドバイス：『本科目は環境教育ならびに原子力コア人材育成関連科目である。』環境に関する情報は国連や環境省のホームページをはじめとして種々のホームページで公開されているので，随時閲覧して，自身の知見を広げることが望ましい。授業開始時に着席していない場合，遅刻とする。

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

選択

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，地球の環境問題の概要，地球環境の成り立ち	地球環境の成り立ちが説明できる。
		2週	●資源Ⅰ〔エネルギーと環境〕	エネルギーと環境の関係が説明できる。
		3週	●資源Ⅱ〔化石燃料と環境〕	化石燃料と環境の関係が説明できる。
		4週	●資源Ⅲ〔核エネルギーと環境〕	核エネルギーと環境の関係が説明できる。
		5週	●資源Ⅳ〔更新性エネルギー〕 レポート課題（１） 「環境･エネルギー問題の現状と課題」（各人それぞれ異なった調査項目を選択）	更新性エネルギーについて説明できる。
		6週	●地球科学の基礎	地球科学の基礎について説明できる。
		7週	●環境管理Ⅰ〔大気汚染〕	大気汚染のメカニズムと対策が説明できる。
		8週	●環境管理Ⅱ〔酸性雨〕	酸性雨のメカニズムと対策が説明でき
	4thQ	9週	●環境管理Ⅲ〔地球温暖化①／温室効果ガス〕 レポート課題（２）「自宅でのエネルギー消費量とCO2排出量の調査検討」	温室効果ガスについて説明できる。
		10週	●環境管理Ⅳ〔地球温暖化②／予測と対策〕	地球温暖化のメカニズムと予測手法について説明できる。 対策〕
		11週	●環境管理Ⅴ〔生態系の破壊〕	生態系の破壊について説明できる。
		12週	●環境管理Ⅵ〔水圏の汚染〕	水圏の汚染，循環について説明できる。
		13週	●将来のエネルギー選択ディスカッション（類似価値観学生同士）	環境に配慮したエネルギー選択について自分の見解が説明できる。
		14週	●将来のエネルギー選択ディスカッション（異価値観学生同士）	環境に配慮したエネルギー選択について自分の見解が論理的に説明できる。
		15週	（期末試験）	出席し答案を提出する。
		16週	期末試験の答案返却と解答解説	誤答問題を修正する。

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	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	工学倫理

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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：林・宮澤他「技術者の倫理（改訂版）」コロナ社， 参考書：加藤尚武「技術と人間の倫理」NHKライブラリなど		
担当教員	細谷 和範,宮下 卓也		

到達目標

学習目的： 工学倫理や技術者倫理の必要性を理解するとともに，今後技術者として活動していく上での基本的な責任感を身につける。

到達目標：
・技術者が社会に負っている責任と独創性を認識し，技術の成果が社会に受け入れられるように配慮することができる。
・技術者倫理が必要とされる歴史的および社会的背景や重要性を理解し，社会における技術者の役割と責任を説明できる。
・説明責任・内部告発・製造物責任・リスクマネジメントなど，技術者の行動に関する基本的事項を理解し，説明できる。
・グループによる課題検討を通じて，当事者意識を持ち協調して共同作業をすすめることができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	技術者が社会に負っている責任と独創性を認識し，技術の成果が社会に受け入れられるように配慮することを理解・説明でき，さらに応用までできる。	技術者が社会に負っている責任と独創性を認識し，技術の成果が社会に受け入れられるように配慮することを理解し説明できる。	技術者が社会に負っている責任と独創性を認識し，技術の成果が社会に受け入れられるように配慮することの重要性を認識できる。	左記に達していない。
評価項目2	技術者倫理が必要とされる歴史的および社会的背景や重要性を理解し，社会における技術者の役割と責任を理解・説明でき，さらに応用までできる。	技術者倫理が必要とされる歴史的および社会的背景や重要性を理解し，社会における技術者の役割と責任を理解し説明できる。	技術者倫理が必要とされる歴史的および社会的背景や重要性を理解し，社会における技術者の役割と責任の重要性認識できる。	左記に達していない。
評価項目3	説明責任・内部告発・製造物責任・リスクマネジメントなど，技術者の行動に関する基本的事項を理解・説明でき，さらに応用までできる。	説明責任・内部告発・製造物責任・リスクマネジメントなど，技術者の行動に関する基本的事項を理解し説明できる。	説明責任・内部告発・製造物責任・リスクマネジメントなど，技術者の行動に関する基本的事項の重要性を認識できる。	左記に達していない。
評価項目4	グループによる課題検討を通じて，当事者意識を持ち協調して共同作業をすすめることができ，討論のまとめ役となってメンバーをリードし、独自の意見を積極的に提示することができる。	グループによる課題検討を通じて，当事者意識を持ち協調して共同作業をすすめることができ，討論に積極的に参加し、複数回発言することができる。	グループによる課題検討を通じて，当事者意識を持ち協調して共同作業をすすめることができ，討論に参加することができる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は，他機関において大型計算機やネットワークの管理運用業務に従事していた教員が，その経験を活かし，情報社会における技術者倫理問題について授業を行うものである。また，電機メーカーで設計・開発、環境調査会社で情報プログラミングの業務に従事していた教員が，その経験を活かし，実社会で起きえる技術者倫理問題について授業を行うものである。 一般・専門の別： 専門， 自然科学系基礎・共通 基礎となる学問分野： 工学倫理･技術者倫理 専攻科学習目標との関連： 本科目は専攻科学習目標「（5）工学倫理の学習や技術者倫理に関する特別講義を受講するとともに，広く技術者倫理の理解ができる」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連： 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(G)技術者倫理の理解，G-1：倫理的・経済的および安全上の考察に関する理解を深め，技術者として社会に対する責任を自覚し，説明できること」であるが，付随的には「B-1」にも関与する。 授業の概要： 現代社会は多くの技術の上に成り立っており，技術の使い方を誤ると，社会や自然に重大な危機をもたらすことがある。このため，技術者は自分が扱う技術がどのような意味を持つかを正しく理解し，社会や自然にとって有用なものとする責任を持たなければならない。この観点から工学倫理全般を扱う。
授業の進め方・方法	授業の方法： 主に機械・制御と電子・情報分野の事例研究を通して，板書・プロジェクタ・討議・発表等の多様な方法で授業を進める。自分で考え，調べ，積極的に意見交換を行うことを必要とする。 成績評価方法： 前半(宮下)と後半(細谷)の成績を均等に評価する。前半では，グループ報告書を40%，他者評価を含む個人報告書を60%で評価する。後半では，レポート課題を含む報告書を60%，グループディスカッションとプレゼンテーションを40%で評価する。

注意点	履修上の注意：　本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：　技術者教育プログラムで必須となる内容を含む科目である。将来，技術者として活躍することを目指す人は必ず受講すること。『本科目は環境教育ならびに原子力コア人材育成関連科目である。』事前に行う準備学習の具体的な内容は担当教員の指示に従うこと。 基礎科目：　倫理（１年）と技術者倫理（５年）および工学全般にわたる科目ほ か，社会・経済・自然・環境・企業などに関する基本的な知識 関連科目：　先端技術特別講義（専1,専2），特別研究（専1，専2），環境科学（専1），現代哲学（専2），生命工学（専1）など 受講上のアドバイス：　一般科目教員による工業倫理学（５）の概説を受けて，専門教員が教える本科目はいっそう実践的な技術者倫理教育を目指している。科学·技術，ものつくり，社会·経済，企業，地球環境等に関する幅広い視野が大切である。本科目は環境教育関連科目である。 本講義では，授業開始から30分未満の出席を遅刻とし，それ以降に出席しても欠席扱いとする。

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

選択

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 ・授業時間外の学習内容：討議内容の報告（毎週）	教育目的や学習内容、評価方法などについて理解する。また、前半の討議グループを決定する
		2週	・討議課題およびグループ内役割分担の決定 ・授業時間外の学習内容：・討議内容に基づく調査と整理（毎週）	左記項目を理解し，説明できる
		3週	・グループ討議１〔議論ポイントの洗い出し〕 ・授業時間外の学習内容：・全体討議の準備	左記項目を理解し，説明できる
		4週	・グループ討議２〔全体討議に向けたまとめ〕 ・授業時間外の学習内容：発表資料の作成	左記項目を理解し，説明できる
		5週	・全体討議〔他者評価〕 ・授業時間外の学習内容：検討課題に関する調査	左記項目を理解し，説明できる
		6週	・全体討議を受けての再グループ討議 ・授業時間外の学習内容：全体報告書作成に向けた打合せ	左記項目を理解し，説明できる
		7週	・グループ討議のまとめ，報告書作成 ・授業時間外の学習内容：グループ報告書および個別報告書の作成	前半の討議内容について、グループの議論結果をまとめる
		8週	・ガイダンス ・授業時間外の学習内容：[討議のための予習]	
	2ndQ	9週	・４章　歴史の中の技術者 ・授業時間外の学習内容：[討議のための予習，発表準備]	左記項目を理解し，説明できる
		10週	・５章　技術者倫理と企業倫理 ・授業時間外の学習内容：[討議のための予習，発表準備]	左記項目を理解し，説明できる
		11週	・６章　内部告発の倫理 ・授業時間外の学習内容：[討議のための予習，発表準備]	左記項目を理解し，説明できる
		12週	・７章　製造物責任，１４章　意図せざる技術流出 ・授業時間外の学習内容：[討議のための予習，発表準備]	左記項目を理解し，説明できる
		13週	・８章　知的財産と営業秘密 ・授業時間外の学習内容：[討議のための予習，発表準備]	左記項目を理解し，説明できる
		14週	・１１章　研究の倫理 ・授業時間外の学習内容：・[グループ討議，レポート作成]](１)「科学技術と倫理的問題」 (２)「技術者のアイデンティティ」	左記項目を理解し，説明できる
		15週	期末試験はレポートにより評価するため試験は実施しない.	
		16週	・レポート指導	

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	自己 評価	課題	グループ討議	合計
総合評価割合	0	20	5	0	55	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	20	5	0	55	20	100

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	機械・制御システム特別実験

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	単位の種別と単位数	履修単位: 4
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	指導書：各実験場所でプリントを個別に配布する。　参考書：機械系，電子制御系の専門教科書など。		
担当教員	野村 健作,井上 浩行		

到達目標

学習目的：学生実験は実験研究への訓練であるという認識のもと，基本的な実験手法や結果の解析法・考察力を修得することを目的とする。
到達目標
(1)課題解決のために他者と共通認識を形成しながら，組織的な取り組みができること。
(2)実験計画立案の考え方や装置の取り扱い，およびデータ解析が適切にでき，工学的考察ができる。
◎構想したものを図，文章，式，プログラム等で表現する能力，およびこれらを報告書にまとめるコミュニケーション能力を習得する。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	・自発的に課題を探求し、より革新的・合理的な解答を導き出すことができる。 ・課題探求の過程で新しい問題を発見した時に、協力者と協議しながら問題に対応できる。	・社会の数々の事象に関連して、協力者との共通認識に基づいて、自発的に課題を設定し、探求できる。 ・協力者と共通認識を形成しながら、組織的な取り組みができる。	・社会の数々の事象に関連して、自発的に課題を設定し、探求できる。 ・協力者と共通認識を形成しながら、課題に取り組むことができる。	左記に達していない。
評価項目2	・文献やインターネット等で情報を収集するとともに、自らの専門知識を駆使し、実験データを的確に分析できる。 ・予想と反する結果に対して、原因を考察し的確な結論を導き出せる。	・実験内容を理解し、これに基づいて自ら適切かつ効率的な実験計画が立案できる。 ・実験装置と方法を理解し、実験の過程および結果を論理的に説明できる。	・実験内容および実験計画立案の考え方を理解できる。 ・実験装置を理解し、実験の過程や結果を説明できる。	左記に達していない。
評価項目3	・報告書の構成を立案し、実験方法や解析結果および考察を適切かつ簡潔にまとめることができる。 ・各種コンピュータソフトウェアを融合的に活用し、見やすく理解し易い報告書が作成できる。	・報告書の構成を自ら立案し、実験方法や解析結果を適切にまとめることができる。 ・各種コンピュータソフトウェアを適切かつ有効に活用し、構想したものを図、文章、式、プログラム等で表現できる。	・報告書の基本的な構成を理解し、実験方法や解析結果をまとめることができる。 ・コンピュータソフトウェアを利用して、構想したものを図、文章、式、プログラム等で表現できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門・実験・実習 基礎となる学問分野：工学／機械工学・電気電子全般 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(3)特別実験の実践的学習を通じて，基礎学科に関連する知識理解を深化させると同時に，実験の遂行能力・データを解析・考察する能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（D）課題解決能力の育成，D－３：課題解決のために他者と共通認識を形成しながら，組織的な取り組みができること」であるが，付随的には「A－３」，「C－１」，「D―１」にも関与する。 授業の概要：機械システムは機械と制御技術が融合したものである場合が多く，機械と制御関連分野の知識を相互に理解しておかねばならない。このため，機械・制御システムに関する幅広い知識について実験を通じて確認する。
授業の進め方・方法	授業の方法：機械系学科と電子制御系学科の出身者が別々に行う実験と共通に行う実験，および課題解決のための取り組みとしてデザインプロジェクトがあるので注意すること。毎週の実験テーマは別途指示するのでそれに従うこと。デザインプロジェクトのテーマ設定や進め方，および実験の報告書の書き方や考察についても個別に指導する。 成績評価方法：いくつかの実験課題を提示し，各課題の内容理解や課題解決に組織的に取り組ませる。その中で，意見交換やディスカッションを通して，自己や他者の役割確認とそれぞれの役割を果たしたかどうかの判断をさせ，その結果を相互評価票や報告書などにまとめさせることによって評価する。また、実験（50%）およびデザインプロジェクト（50%）の総合平均点をもって合否を判定する。実験については，各担当教員が，実験レポートおよび実験装置の取り扱い等を総合的に判断して評価点を付けたものを各実験時間数で重み付け平均する。なお，全報告書の提出を必須とする。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：事前準備は各実験によって異なるので担当教員の指示に従うこと。実験終了後は，とにかく早目に報告書作成に取り掛かること。 基礎科目：機械系および電子制御系学科の専門科目全般 関連科目：機械・制御システム工学専攻の専門科目全般 受講上のアドバイス：デザインプロジェクトは，先延ばしにすることなく早目に取り掛かること。

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

必修

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、実験場所の案内 デザイン･プロジェクト取組み課題の検討	ガイダンスに従い，目標と心構えを理解し年間計画を立てることができる。
		2週	デザイン･プロジェクト取組み課題の検討、グループ分け作業	協力者との共通認識を持ちながらデザイン・プロジェクトの年間計画を立てることができる。
		3週	以降、機械システム系出身者用／先進科学系出身者用、デザインプロジェクトの順に記述 TeX-1／機械学実験 デザイン･プロジェクト取組み課題の検討	TeX-1／機械学実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。文献やインターネット等で情報を収集できる。
		4週	TeX-2／機械学実験 デザイン･プロジェクト第1回 グループディスカッション	TeX-２／機械学実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。他者と協調しながら自らの役割を説明できる。
		5週	TeX-3／機械学実験 デザイン･プロジェクト取組み課題の検討	TeX-３／機械学実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。課題解決のための方法を説明できる。
		6週	TeX-4／熱工学1-1実験 デザイン･プロジェクト取組み課題の検討	TeX-４／熱工学1-1実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。課題解決のための方法を説明できる。
		7週	PLC-1／熱工学1-2制御実験 デザイン･プロジェクト年間計画の策定	PLC-1／熱工学1-2実験の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクト全体の年間計画を立てることができる。
		8週	PLC-2／流体実験1 デザインプロジェクト 第2回グループディスカッション	PLC-2／流体実験1の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。グループで共通認識をもって年間計画を立てることができる。
	2ndQ	9週	デザイン･プロジェクトテーマ発表会の資料作成／流体実験2 デザイン・プロジェクト年間計画の策定	グループで共通認識をもって年間計画を立てることができる。流体実験2の実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。グループで共通認識をもって年間計画を立てることができる。
		10週	デザイン･プロジェクトテーマ発表会	プロジェクトの内容を他者にわかりやすく説明できる。
		11週	位置決め実験1／工作実験1 デザイン･プロジェクト調査・研究の推進	位置決め実験1／工作実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。
		12週	位置決め実験2／工作実験2 デザイン･プロジェクト調査・研究の推進	位置決め実験2／工作実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。
		13週	デザインプロジェクト調査・研究の推進／工作実験3 デザインプロジェクト調査・研究の推進	プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。／工作実験3の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。
		14週	制御実験1／デザインプロジェクト調査・研究の推進 デザイン･プロジェクト調査・研究の推進	制御実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。 課題解決のための方法を見出すことができる。
		15週	制御実験2／デザインプロジェクト調査・研究の推進 デザイン･プロジェクト調査・研究の推進	制御実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの背景を調査し技術的な意義を示すことができる。 課題解決のための方法を見出すことができる。
		16週	ペーパープレーン1／制御実験1 デザイン･プロジェクト調査・研究の推進	ペーパープレーン1／制御実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。課題解決の方策と必要な実験について示すことができる。
後期	3rdQ	1週	ペーパープレーン2／制御実験2 デザイン･プロジェクト調査・研究の推進	ペーパープレーン2／制御実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。課題解決の方策と必要な実験について示すことができる。
		2週	ペーパープレーン3／デザイン･プロジェクト調査・研究の推進 デザイン･プロジェクト調査・研究の推進	ペーパープレーン3の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトに必要な実験を行いまとめることができる。プロジェクトに必要な実験を行いまとめることができる。
		3週	ペーパープレーン4／デザイン･プロジェクト中間報告会の資料作成 デザイン･プロジェクト中間報告会の資料作成	ペーパープレーン4の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトの進捗状況をまとめることができる。プロジェクトの進捗状況をまとめることができる。
		4週	デザイン･プロジェクト中間報告会	プロジェクトの進捗状況をわかりやすく説明することができる。
		5週	熱工学実験1／デザイン・プロジェクト結果の分析 デザイン・プロジェクト結果の分析	熱工学実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。グループでプロジェクトのまとめ方について示すことができる。
		6週	熱工学実験2／デザイン・プロジェクト結果の分析 デザイン・プロジェクト結果の分析	熱工学実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。／プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。グループでプロジェクトのまとめ方について示すことができる。
		7週	デザイン・プロジェクト結果の分析／熱工学実験1 デザイン･プロジェクト結果の分析	プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。／熱工学実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。
		8週	化学・生物実験1／熱工学実験2 デザイン･プロジェクト結果の分析	化学・生物実験1／熱工学実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。
	4thQ	9週	化学・生物実験2／材料実験1 デザイン･プロジェクト結果の分析	化学・生物実験2／材料実験1の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。プロジェクトの結果をまとめ考察することができる。

		10週	化学・生物実験3／材料実験2 デザインプロジェクト成果報告書の作成	化学・生物実験3／材料実験2の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。各種コンピュータソフトウェアを融合的に活用し、見やすく理解し易い報告書が作成できる。
		11週	化学・生物実験4／材料実験3 デザインプロジェクト成果報告書の作成	化学・生物実験4／材料実験3の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。各種コンピュータソフトウェアを融合的に活用し、見やすく理解し易い報告書が作成できる。
		12週	デザイン･プロジェクト成果報告書作成 グループディスカッション	各種コンピュータソフトウェアを融合的に活用し、見やすく理解し易い報告書が作成できる。
		13週	デザイン･プロジェクト発表資料作成 デザイン･プロジェクト最終報告会の発表資料作成	プレゼンテーションソフトを使って報告会用の発表原稿を作ることができる。
		14週	デザイン･プロジェクト最終報告会準備	プロジェクトの成果を他者にわかりやすく説明できる。
		15週	デザイン･プロジェクト最終報告会 デザイン･プロジェクト成果報告書・作業日誌・ディスカッション記録の作成	プロジェクトの成果報告書等をまとめることができる。
		16週	デザイン･プロジェクト成果報告書・作業日誌・ディスカッション記録の提出	完成度の高い成果報告書等を作成できる。

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	課題	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	45	5	50	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	45	5	50	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	実践英語Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0026	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：Successful Keys to the TOEIC Goal: 500（Kirihara）参考書：辞書（電子辞書ふくむ）		
担当教員	ランボー エリック		

到達目標

[学習目的]
研究結果を学会などで発表し, 他の研究者や技術者との交流を通じて, プレゼンテーション・コミュニケーション能力を身につける。
[到達目標]
1.本科で修得した英語コミュニケーション能力を発展させ、身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を身につける。
2.英語によるプレゼンテーション能力を身につける。
3.自分の到達度を測る手段としてTOEICを利用し，履修後にスコアを上げることができる。
◎技術者や一般市民など，コミュニケーションの対象者によらず相手を理解したうえで，説明の方法を工夫しながら，自分の意見や考えをわかりやすく伝え，十分な理解を得ることができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力をよく身に付いている。	身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を身に付いている。	身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力をおおむね身に付いている。	身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を身についていない。
評価項目2	英語によるプレゼンテーション能力を十分に身につける。	英語によるプレゼンテーション能力をおおむね身につける。	英語によるプレゼンテーション能力を最低限は身につける。	英語によるプレゼンテーション能力を身につけられない。
評価項目3	TOEIC400点レベルの語彙，文法，読解，聴解問題を解くことができる。	TOEIC400点レベルの語彙，文法，読解，聴解問題をおおむね解くことができる。	TOEIC400点レベルの語彙，文法，読解，聴解問題をいくらか解くことができる。	TOEIC400点レベルの語彙，文法，読解，聴解問題を解くことができない。
評価項目4	技術者や一般市民など，コミュニケーションの対象者によらず相手を理解したうえで，説明の方法を工夫しながら，自分の意見や考えをわかりやすく伝え，十分な理解を得ることができる。	技術者や一般市民など，コミュニケーションの対象者によらず相手を理解したうえで，説明の方法を工夫しながら，自分の意見や考えをわかりやすく伝え，十分な理解を得ることがおおむねできる。	技術者や一般市民など，コミュニケーションの対象者によらず相手を理解したうえで，説明の方法を工夫しながら，自分の意見や考えをわかりやすく伝え，十分な理解を得ることが最低限できる。	技術者や一般市民など，コミュニケーションの対象者によらず相手を理解したうえで，説明の方法を工夫しながら，自分の意見や考えをわかりやすく伝え，十分な理解を得ることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別・学習の分野： 一般・外国語 基礎となる学問分野：英語・英米文学・言語学・音声学 専攻科学習目標との関連： 本科目は専攻科学習目標「（６）校外実習，先端技術特別講義や学協会への参加を通じて，地域社会との連携を図るとともに，地球的視点からものを見ることの大切さを理解する」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（F）コミュニケーション能力，プレゼンテーション能力の育成，F-3：技術者に必須の外国語である英語でコミュニケーションができること」である。 授業の概要： プレゼンで頻用される表現やテクニックを学習しながら，英語での発表ができるようにする。TOEICテストの準備も行う。
授業の進め方・方法	授業の方法：授業での表現を利用して自分の言いたいことを英語で表現できるようにする。同時に，TOEICのテキストを用いて、 TOEIC受験に向けた対策も進めていく。 成績評価方法： 毎週の演習（口頭発表・課題提出・小テストなど）を50%，２回の定期試験の結果を同等に評価する50%
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス :授業には積極的に参加し，課題は必ず期限内に提出すること。英語力を判断する手段としてTOEICが広く認められている現状を踏まえ，TOEICを積極的に受験する姿勢を持って欲しい。 基礎科目： 英語IV（４年），選択英語I（４），英語V（５），選択英語Ⅱ（５）、実践英語I（専１） 関連科目： 技術英語講読（専１） 受講上のアドバイス：授業前に必ず，予習をしてくること。授業開始後の入室は遅刻とみなし，２回の遅刻で１単位時間の欠課とする。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	年間ガイダンス, e-learning及びTOEICの説明	授業概要を理解する
		2週	Describing company profiles (products, sales, specifications, etc.) TOEIC Unit 1	Understand company profiles TOEICを受験する準備ができる
		3週	Quiz; Researching a company and product TOEIC Unit 2	Understand how to research a company TOEICを受験する準備ができる

		4週	Making visual aids for PPT-1 Describing the role of profit TOEIC Unit 3	Can make good visual aids Understand profit TOEICを受験する準備ができる
		5週	PPT-1 corrections, practice TOEIC Unit 4	Can deliver the presentation smoothly TOEICを受験する準備ができる
		6週	PPT-1を行う、ファイルを提出	Deliver the presentation smoothly, use visual aids effectively
		7週	まとめと中間試験対策 TOEIC Unit 5	TOEICを受験する準備ができる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	中間試験の答案返却と試験解説 Making your Curriculum Vitae (CV) in English TOEIC Unit 6	Understand CV format and purpose TOEICを受験する準備ができる
		10週	Conducting a job interview in English TOEIC Unit 7	Able to respond effectively in a job interview TOEICを受験する準備ができる
		11週	Start PPt-2 "My CV and Seminar Research" TOEIC Unit 8	Understand how to relate research to job seeking TOEICを受験する準備ができる
		12週	Quiz; PPT-2 corrections, practice TOEIC Unit 9	Can deliver the presentation smoothly TOEICを受験する準備ができる
		13週	PPT-2を行う、ファイルを提出	Deliver the presentation smoothly, use visual aids effectively
		14週	まとめと期末試験対策 TOEIC Unit 10	TOEICを受験する準備ができる
		15週	(期末試験)	
		16週	期末試験の答案返却と試験解説 授業のまとめ	授業のまとめ

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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	50	25	0	0	15	10	100
基礎的能力	50	25	0	0	15	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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	社会科学概論

科目基礎情報

科目番号	0027	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	木村護郎クリストフ『節英のすすめ』萬書房。また、各自の選択テーマによって，購入すべき文献を別途指示することがある。		
担当教員	角谷 英則		

到達目標

学習目的：専門とは異なる分野における思考方法をまなぶことによって，人間性涵養の背景となるような教養を身につけることを学習目的とする。
到達目標：社会科学的な視点から人間，社会，文化について多面的に理解し，国際社会の一員として社会的諸問題の解決に向けて主体的に貢献する自覚と素養を培う。人間活動や科学技術の役割と影響に関心を持ち，幸福とは何かを追究しながら技術者として社会に貢献する自覚と素養を培う。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	十分に授業に参加すること	2/3以上の授業に参加すること	2/3以上の授業に参加すること	10回をこえて欠席すること
評価項目2	指示に十分に従ったレポートを提出する／または口頭報告をおこなうこと	指示にある程度従ったレポートを提出する／または口頭報告をおこなうこと	指示に最低限従ったレポートを提出する／または口頭報告をおこなうこと	指示に従ったレポートを提出しない／または口頭報告をおこなわないこと

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：一般　人文・社会 基礎となる学問分野：史学・ジェンダー学・社会学・言語学・障害学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(4)特別研究を自主的，積極的に推進することにより，技術者として必須の問題発見能力と課題解決能力，すなわち創造的な成果を生み出すデザイン能力，研究能力を身につけるとともに，研究結果を学会などで発表し，他の研究者や技術者との交流を通じて，プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(B)地球的視野に立った人間性の育成」「B-2:地球上の多様な歴史観・文化・習慣の違いを理解し，説明できること」である。 授業の概要：この科目は，近代以降に生み出された社会科学の古典やよく知られた諸学説に関する基本的な知識を参照・学習しながら，現代社会の具体的な諸問題について考えることによって，社会科学的なものの見方，思考方法を身につけることを目的とする。
授業の進め方・方法	授業の方法：毎週の当番報告者を中心として講義をおこないながら，受講者の意見を求め，そこからさらに議論を発展させていく方法で進める。 成績評価方法： 提出課題（100%）もしくは口頭報告（100%）。十分な参加が評価対象となる必要条件である。課題は課題提示の翌週の提出することとし，授業時間外の学習評価はその内容によってなされる。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：この科目の受講者には，履修のために相当の学習意欲・知的好奇心・積極性が要求される。また，講義中の積極的な発言が歓迎される。遅刻（授業開始におくれること、）に対するペナルティはもうけないが，受講者の自律性につよく期待する。事前に行う準備学習はとくにもとめない。事前に行う準備学習はとくに必要ない。 基礎科目：世界史（１年），政治経済（２），日本史（３），「人間と文化」（４），「人間と社会」（５） 関連科目：なし 受講上のアドバイス：この科目の受講者には，履修のために相当の学習意欲・知的好奇心・積極性が要求される。また，講義中の積極的な発言が歓迎される。遅刻（授業開始におくれること、）に対するペナルティはもうけないが，受講者の自律性につよく期待する。

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

選択

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、導入 「社会科学」とはなにか。	
		2週	社会科学的な思考について	以下、毎週、レポート／プレゼンテーション準備を十分に行ったうえで参加すること。
		3週	演習	
		4週	演習	
		5週	演習	
		6週	演習	
		7週	演習	
		8週	演習	
	4thQ	9週	演習	
		10週	演習	
		11週	演習	
		12週	演習	
		13週	演習	
		14週	演習	
		15週	後期末試験	
		16週	演習	

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	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	現代哲学

科目基礎情報

科目番号	0028	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	なし		
担当教員	神谷 健		

到達目標

学習目的：この授業は，生命倫理をはじめとした現代哲学の諸問題を系統的に学習することによって，技術者として社会に対する責任を自覚する能力を身につけることを目標としている。
到達目標
１哲学者の思想に触れ，人間とはどのような存在と考えられてきたかについて理解できる。
２現代科学の考え方や科学技術の特質，科学技術が社会や自然環境に与える影響について理解できる。
◎３人間性，教養，モラルなど，社会的・地球的観点から物事を考えることができる。
◎印がついているものは、分野横断的能力の到達目標です。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	現代哲学の歴史的背景や重要性を理解し，その詳細を発展的に説明できる。	現代哲学の歴史的背景や重要性を理解し，その事項を詳細かつ基本的に説明できる。	現代哲学の歴史的背景や重要性を理解し，その基本事項を説明できる。	左記に達していない。
評価項目2	現代哲学が問題とする諸事項や諸概念を理解し，詳細かつ発展的に説明できる。	現代哲学が問題とする諸事項や諸概念を理解し，その事項を詳細かつ基本的に説明できる。	現代哲学の歴史的背景や重要性を理解し，その基本事項を説明できる。	左記に達していない。
評価項目3	公共心を持ち，他人や自分の独創性について詳細かつ発展的に表現することができる。	公共心を持ち，他人や自分の独創性について詳細かつ基本的に表現することができる。	公共心を持ち，他人や自分の独創性について基本的に表現することができる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：一般 学習の分野：人文・社会 基礎となる学問分野：哲学／倫理学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(5)工学倫理の学習や技術者倫理に関する特別講義を受講するとともに，広く技術者倫理の理解ができる」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習･教育到達目標は「（G）技術者倫理の理解，G－１：倫理的・経済的および安全上の考察に関する理解を深め，技術者として社会に対する責任を自覚し，説明できること」である。 授業の概要：現代の工学技術者・工学研究者にとって倫理教育は不可欠の教養となっている。今年度の「現代哲学」では，哲学・倫理学の根本問題を取り上げることによって，科学技術文明について考察を深めたい。
授業の進め方・方法	授業の方法：後期開講。受講生自身と議論することによって授業をすすめていく。課題提出を求めて授業時間外での追加学習を求める。 成績評価方法： １回のレポート（50%）。授業中の発表あるいは授業内容を確認する報告書（50%）。再試験は実施しない。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：レポートが必ず課されるので，平素から新聞等を読む習慣をつけて，自分なりの問題関心をもつこと。事前に行う準備学習として、その時点までの講義内容と疑問点の整理をしておくこと。 基礎科目：倫理（全系１年），工業倫理学（全系５） 関連科目：工学倫理（専１年） 受講上のアドバイス：平常点・出席点は成績評価で考慮しないが，必ず授業時間数の２／３は出席すること。 遅刻については，授業に大幅に遅れてやってきた学生は欠課とするが，何回かの遅刻を１欠課とするという措置はとらない。

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

選択

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	到達目標全般の説明
		2週	現代哲学の基礎	到達目標１と３
		3週	前項の続き	到達目標１と３
		4週	前項の続き	到達目標１と３
		5週	現代哲学の展開	到達目標１と３
		6週	前項の続き	到達目標１と３
		7週	前項の続き	到達目標１と３
		8週	前項の続き	到達目標１と３
	4thQ	9週	現代哲学と科学技術	到達目標２
		10週	前項の続き	到達目標２
		11週	前項の続き	到達目標２

		12週	現代哲学と社会	到達目標２と３
		13週	前項の続き	到達目標２と３
		14週	前項の続き	到達目標２と３
		15週	前項の続き	到達目標２と３
		16週	成績評価の解説	到達目標３

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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	0	50	0	0	50	0	100
基礎的能力	0	40	0	0	40	0	80
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	10	0	0	10	0	20

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	先端技術特別講義

科目基礎情報

科目番号	0022	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: 1
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	必要に応じて参考資料を配布		
担当教員	細谷 和範,寺元 貴幸,小西 大二郎		

到達目標

学習目的：日進月歩の技術の動向を知るとともに，社会における技術の重要性を認識することにより，研究や学習の新たな展開を図るための一助とする。

到達目標
１．先端技術の動向を知り，世の中で求められている技術や工学の内容を理解し，その概要を適切に説明できる。
２．社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，先端技術の方向に関して，自らの考えや意見が言える。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	講演内容について，十分に調査し，その内容も含め模範となる課題レポートを作成することができる。	講演内容について，調査し，その内容も含め課題レポートを作成することができる。	課題について，課題に応じたレポートを作成することができる。	左記に達していない。
評価項目2	社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，自らの考えや意見を十分に含めた模範となるレポートが作成できる。	社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，自らの考えや意見を含めたレポートが作成できる。	レポートに対して，自らの考えや意見を含めることができる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は，専攻科の指定する講演会・研修会に参加し指定された課題に取り組むものである。講演会には企業等において最先端の技術にたずさわる講師を招いて実施することで，様々な分野の技術動向や研究状況を知るとともに，視野を広げ，技術が社会に及ぼす影響について学ぶことを目的としている。 一般・専門の別：専門　学習の分野：自然科学系共通・基礎 基礎となる学問分野：工学/社会科学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(6)校外実習，先端技術特別講義や学協会への参加を通じて，地域社会との連携を図るとともに，地球的視点からものを見ることの大切さを理解する。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(Ａ)技術に関する基礎知識の深化，A-1:工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」であるが，付随的には「G-1」にも関与する。内容は多岐にわたるので，場合により地球的視野に立った人間性の育成や地域社会との連携による総合的能力の展開にも関連する。 授業の概要：学生の専門に直接関係する内容や，周辺の各分野における最先端の技術動向ならびに研究状況を知るための特別講義である。知識を深めるとともに視野を広げ，社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響について広く学ぶ。
授業の進め方・方法	授業の方法：専攻科の指定する講演会・研修会・遠隔授業等の中から主体的に課題を選択し，これに参加するとともに，指定された課題を仕上げる。専攻科ホームページおよび電子メールで案内を流すので，見落とさないようにすること。 成績評価方法：個々の課題ごとに担当教員が個別に明示するが，主に講義後の課題に関するレポートの評価による。本科目として開催される７回以上の講義等に参加し，４回以上の小課題を提出し合格点をもらうこと。４回以上の小課題で合格点をもらった場合は，成績の良いものから４つの平均点をもとに，年度末の専攻科運営委員会で最終の単位認定を行う。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。この科目は特別講義であり，講義では短い時間にエッセンスが話されるのみであることを自覚し，講義以外の学習にも時間をかけると共に,課題に対しても十分な時間をかけて取り組むこと。 履修のアドバイス：事前に先端技術特別講義受講確認票を専攻科ホームページからダウンロードして印刷しておくこと。幅広いテーマについて実施されるので，狭い専門にこだわることなく知見を拡げるように努力することが大切である。 基礎科目 これまで学んできた知識全般　関連科目：全ての科目 受講上のアドバイス：本科目は原子力人材育成関連科目である。主として，外部講師による授業となるので，受講に際しては本校学生として礼を失しないように十分注意すること。

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

選択

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（年度初めのオリエンテーションで実施）	２年間を通して先端技術特別講義の聴講計画を立てることができる。
		2週	担当教員の指定する講演会・研修会・遠隔授業などへの参加	講義を聴講し与えられた課題に対して，十分調査し，社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，自らの考えや意見を十分に含めた模範となるレポートが作成できる。

		3週	担当教員の指定する講演会・研修会・遠隔授業などへの参加	講義を聴講し与えられた課題に対して，十分調査し，社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，自らの考えや意見を十分に含めた模範となるレポートが作成できる。
		4週	担当教員の指定する講演会・研修会・遠隔授業などへの参加	講義を聴講し与えられた課題に対して，十分調査し，社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，自らの考えや意見を十分に含めた模範となるレポートが作成できる。
		5週	担当教員の指定する講演会・研修会・遠隔授業などへの参加	講義を聴講し与えられた課題に対して，十分調査し，社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，自らの考えや意見を十分に含めた模範となるレポートが作成できる。
		6週	担当教員の指定する講演会・研修会・遠隔授業などへの参加	講義を聴講し与えられた課題に対して，十分調査し，社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，自らの考えや意見を十分に含めた模範となるレポートが作成できる。
		7週	担当教員の指定する講演会・研修会・遠隔授業などへの参加	講義を聴講し与えられた課題に対して，十分調査し，社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，自らの考えや意見を十分に含めた模範となるレポートが作成できる。
		8週	担当教員の指定する講演会・研修会・遠隔授業などへの参加	講義を聴講し与えられた課題に対して，十分調査し，社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響を考慮し，自らの考えや意見を十分に含めた模範となるレポートが作成できる。
	2ndQ	9週	上記の講義等に７回以上参加する必要がある	
		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	課題	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	100	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	100	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	生産管理工学

科目基礎情報

科目番号	0023	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：坂本賢也「生産管理入門」（理工学社）,「産業財産権標準テキスト：特許編」（発明協会）		
担当教員	河合 雅弘		

到達目標

学習目的:各管理項目を理解すると同時に，各項目における具体的な問題をどのようにして解決するかを考えながら生産管理システムを修得する。特許の重要性を理解し，自分で明細書を書けるようになる。

到達目標
1.企業における生産管理システムの概要を説明できる。
2.企業盛衰の大きなファクターである品質管理法の基本を説明できる。
3.具体的に特許案を作成して，特許明細書の書き方を修得する。

ルーブリック

	優	良	可	不可
生産管理 システムの概要	生産管理システムの目的，意義を示し必要な複数の管理手法について詳細に説明できる。	生産管理システムの目的，意義を理解し基本的な管理手法について説明できる。	生産管理システムの基本的な管理手法について説明できる。	左記に達していない。
品質管理法	品質管理の意義を理解し用いられる管理手法を詳細に説明できる。	品質管理の意義を理解し基本的な手法について説明できる。	品質管理の基本的な手法について説明できる。	左記に達していない。
特許明細書の書き方	知的財産権と出願プロセスについて理解し，質の高い特許明細書を作成できる。	知的財産権の基本的な考えを理解し特許明細書を書くことができる。	知的財産権の基本的な考えと，特許明細書の内容を説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は，企業で電気製品の設計および生産活動を通じて得た知財権の確立と生産管理の知識に関して職務経験を有する教員が，その経験を活かし，生産管理に係わる項目を理解すると共に具体的な問題について解決して生産管理システムを修得する，一方，知財権に関しては特許の重要性の理解と，特許明細書の作成することを目的として主に講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別・学習の分野:専門・自然科学系基礎共通 必修・選択の別：選択 基礎となる学問分野：機械工学・制御工学・電気電子工学・情報工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)専門技術分野の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主とする学習・教育到達目標は「(A)技術に関する基礎知識の深化，A-1：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し説明できること」であるが，付随的には「D-1」も関与する。 授業の概要：企業では生産活動を統制し，生産力を最高に発揮させるために「生産管理」の手法が用いられる。本講義は生産管理の概要を学ぶ。また，特許明細書の書き方を知り，実際に作成する。
授業の進め方・方法	授業の方法：板書を中心に進めていくが，単なる知識の修得に留まらないために，各管理項目における具体的な問題を提起し，解決方法を考えながら学習していく。理解が深まるように適宜レポート課題を課す。各自が作成した特許案を発表させ，デザイン能力の育成を図る。 成績評価方法：レポート課題は，指定した期日までに必ず提出すること。 プレゼン発表(40%)，レポート課題（30%），小テスト(30%)で評価する。 定期試験は実施しない。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。１単位あたり授業時間として１５単位時間開講するが，これ以外に３０単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：教科書以外に品質・信頼性に関するテキストを自主的に勉強すること。また特許を書くにあたって発明協会の「産業財産権標準テキスト」を十分に読むこと。 基礎科目：応用数学Ｉ（全学科４年） 関連科目：専攻科で学習する科目全般

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

選択

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，知的財産権とは	それぞれ以下の内容について理解する，知的財産権の用語
		2週	・特許制度	国内外の特許制度のしくみ
		3週	・特許シーズ検討会	
		4週	・請求範囲，請求項	特許明細書の請求範囲，請求項
		5週	・特許調査，特許マップ	特許マップ

		6週	・特許明細書作成	特許明細書
		7週	・特許発表会	特許の要点発表
		8週	・生産管理とは	生産管理の用語
	2ndQ	9週	・企業と組織	企業と組織の用語
		10週	・生産管理システム	生産管理システムに関する用語
		11週	・工程管理	工程管理に関する用語
		12週	・品質管理とは	品質管理の用語
		13週	・品質管理（統計手法)	品質管理の統計手法
		14週	・原価管理	原価管理の統計処理方法
		15週	・環境管理	・環境管理に関する管理手法
		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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	0	40	0	0	30	30	100
基礎的能力	0	20	0	0	15	15	50
専門的能力	0	20	0	0	15	15	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	地域連携演習

科目基礎情報

科目番号	0024	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	教科書，教材等 各種行事の開催案内，講座のテキスト等		
担当教員	細谷 和範,寺元 貴幸		

到達目標

学習目的:地域密着型の教育機関である本校の果たすべき役割を知るとともに小中学生に科学・技術や実験の面白さを伝えることにより，各自の知識や技術を再確認し研究や学習の新たな展開を図るための一助とする。
地域企業等からの依頼による課題の解決に寄与する。

到達目標
◎地域社会と連携した協働活動を通じて，クライアントの要求を解決するために創案した設計解を実践して評価できる
◎一般市民にも専門的な知識や技術を分かりやすく説明，伝えることが できる

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	クライアントの要求を解決するために創案した設計解を実践して評価できるだけでなく，新たな問題提起・提案ができる。	地域社会と連携した協働活動を通じて，クライアントの要求を解決するために創案した設計解を実践して評価できる。	地域社会と連携した協働活動を通じて，クライアントの要求を解決するために創案した設計解を実践できる。	クライアントの要求を解決するために創案した設計解を実践できない。
評価項目2	自ら教材を提案・作製し，一般市民にも専門的な知識や技術を分かりやすく説明し伝えることができる。	与えられた教材を用いて，一般市民にも専門的な知識や技術を分かりやすく説明し伝えることができる。	与えられた教材を用いて，一般市民にも専門的な知識や技術を説明し伝えることができる。	与えられた教材を用いても，一般市民に専門的な知識や技術を説明し伝えることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別:専門　　学習の分野:自然科学系共通・基礎 基礎となる学問分野：工学・社会科学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(6)校外実習，先端技術特別講義や学協会への参加を通じて，地域社会との連携を図るとともに，地球的視点からものを見ることの大切さを理解していること」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目の学習・教育到達目標は主として「（H）地域社会との連携による総合能力の展開，H-1：地域社会との連携した学習や研究などの協働活動をとおして，専門分野を理解し（もしくは専門的観点から生産システムを理解し），説明できること」であるが，付随的には「A-1」，「D-3」にも関与する。内容は多岐にわたるので，（B）地球的視野に立った人間性の育成，（F）コミュニケーション能力，プレゼンテーション能力の育成にも関連する。 授業の概要：今まで学習してきた知識や技術を活かして，公開講座等を通じて地域社会に貢献する。知識を深めるとともに視野を拡げ，社会とのかかわりや技術が社会に及ぼす影響について広く学ぶ。
授業の進め方・方法	授業の方法：本校の関わる公開講座や出前授業，オープンキャンパス，地域イベント等へ積極的に参加して担当教員に協力し，実施後に指定された報告書を提出する。または，地域ニーズの高い内容で授業を実施する。 成績評価方法：単位認定願の提出があった者に対し，行事の報告書（レポート）により評価する。評価は「100点法」とし，年度末の専攻科運営委員会を経て単位認定を行う。地域ニーズにより授業として開講した場合には，試験７０%，課題３０%で評価して単位認定を行う。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：事前に専攻科ホームページより地域連携演習実施報告書をダウンロードして印刷しておくこと。授業として開講する場合は資料を電子データ等で配布するので授業中に閲覧できるようにしておくこと。各自の専門を活かして地域社会に貢献するとともに，これにより知見を拡げる努力をすることが大切である。 2年間に亘って履修可能な科目である。 基礎科目：これまで学習してきた科目全般 関連科目：全ての科目 受講上のアドバイス：主として，地域社会と関わる授業となるので，実施に際しては本校学生としての自覚を持って行動すること。 自分の専門分野以外にも積極的な協力を期待している。本科目の関係する行事等は担当教員に確認すること。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	行事への支援 30時間以上	
		2週	● 本校の関わる公開講座や出前授業，オープンキャンパス，地域イベント等での指導と支援	
		3週	● 複数の行事に合計30時間以上協力し，決められた報告書（レポート）を提出すること(実施時間に移動時間は含めない）。	
		4週	合 計 30時間以上	

		5週		
		6週	授業時間外の学習内容〔項目〕 （指示事項）：● 行事の予習，準備，後片付け （準備日を設けて準備を行った場合は，授業時間に含めても良い）● 決められた報告書の作成（書式は別途指示）	
		7週	令和３年度は地域ニーズにより，外部講師により高等教育を基盤とした社会人基礎力養成に関する授業を実施する。	
		8週		
	2ndQ	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	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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	70	30	0	0	0	0	100

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	機械・制御システム特別研究Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0025	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験	単位の種別と単位数	履修単位: 8
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	8
教科書/教材			
担当教員	小西 大二郎,井上 浩行,細谷 和範,趙 菲菲,野中 摂護,桶 真一郎		

到達目標

学習目的：工学的あるいは技術的な課題を見出す能力，またその課題を具体的に解決する能力を修得し，技術者としての基本的な素養やデザイン能力を身につける。

到達目標
１．専攻する技術分野について，ICTやICTツールを活用して情報を収集・分析して，先端技術の動向を把握するとともに，研究目的を理解する。
２．研究遂行計画を主体的に立案するとともに，実験･解析を具体的に実行して結果の妥当性を評価できる。
３．研究成果の学会等での発表や校外実習を通じて多くの技術者と自由に意見交換や交流ができる。
◎４．技術者が社会に負う責任を認識するとともに，企業活動を多面的に判断した対応力をもち，地域社会や広く世の中に貢献できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	必要な情報の収集と整理・分析により関連の技術・研究動向が理解でき,これらと関連させて研究目的を理解できる。	自分で調査して得た文献・資料などをもとに,情報が正しいかどうか考え,活用できる。	自分で調査して得た文献・資料などの内容を言える。	自分で調査して得た文献・資料などの内容を言えない。
評価項目2	工学上の問題解決のために特別な研究計画を立てることができ,データを分析し論理的に説明することができる。	研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき,仮説や調査の検証・評価方法・結果を論理的に説明することができる。	研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき,仮説や調査の検証・評価方法・結果を言える。	研究目的に沿って自ら研究計画が立案できず,仮説や調査の検証・評価方法・結果を言えない。
評価項目3	効果的なプレゼンテーションの基本的なパターンを使って，制限時間内で，相手に分かりやすく説明した上で，自分の意見を効果的に伝えられる。	プレゼンテーションの基本的なパターンを使って，発表ができる。	プレゼンテーションの基本的なパターンを知っている。	プレゼンテーションの基本的なパターンを知らない。
評価項目4	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し，技術者が社会に負っている責任を理解でき，自身の将来にわたるキャリアデザインを明確 化し，多面的な基準から企業との適性を評価できる。	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し，技術者が社会に負っている責任を理解でき，技術者として成長していく自分を意識し，継続的な自己研さんができる。	技術者が社会に負っている責任を言える。	技術者が社会に負っている責任を言えない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　学習の分野：実験・実習 基礎となる学問分野：工学／機械工学･制御工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(4)特別研究を自主的，積極的に推進することにより，技術者として必須の問題発見能力と課題解決能力，すなわち創造的な成果を生み出すデザイン能力，研究能力を身につけるとともに，研究結果を学会などで発表し，他の研究者や技術者との交流を通じて，プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（E）研究能力の育成,E-1:工学現象を解析するための科学的な実験の計画・遂行・考察ができ，応用できること」であるが，付随的には「A-3」，「C-1」，「「D-1」，「D-3」，「E-2」，「E-3」，「F-1」，「G-2」，「H-1」にも関与する。また，本科目ではデザイン能力の中の構想力，問題設定能力，公衆の健康・安全，文化，経済，環境，倫理等の観点から問題点を認識する能力，およびこれらの問題点などから生じる制約条件下で解を見出す能力，構想したものを図，文章，式，プログラム等で表現する能力，継続的に計画し，実施する能力の育成に関与する。なお，本科目に関連して技術者倫理に関する講演会を必ず聴講すること。 授業の概要：機械・制御システム特別研究Ｉの単位を取得し，この科目を前提に，専攻科における1，2年次の学修の総括を，研究活動を通して総合的にまとめる科目である。特徴ある研究課題に取り組むことにより，自主的な問題発見能力と課題解決能力の養成を目的とし，知識の深化と研究開発能力を体得する。成果は修了論文として提出され，必要に応じて学会等での外部発表を行う。きめ細かな指導を行い，企業等との共同研究も積極的に取り入れる。
授業の進め方・方法	授業の方法：１週3日にわたり合計12単位時間が設定されている。指導教員のもとで，研究テーマごとに主体的に実験または解析的研究を行う。取り組みの中で，工学的研究の進め方，科学技術論文の書き方，発表・討論の仕方を適宜指導・助言する。 成績評価方法：授業計画で示されている条件を満たしていることを前提に，報告書査読教員や発表審査教員等の複数の特別研究担当教員により評価する。評価に当たっては，特別研究発表会での発表（50%），特別研究報告書(50%)とし，教育プログラムの（A）および（C）～（H）の各項目に対して，発表と報告書で達成度を評価し，それぞれ合計評価点の6割以上をもって合格とする。評価点が合格点に達しない場合は，指導を行い，再評価を行うことがある。

注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：極めて多くの時間が割当てられている。与えられた環境の中で最大の成果が出るように，自主的に研究活動を行うこと。 　事前に行う準備学習として，これまで学んだ知識を駆使して，研究計画の立案，研究内容がその分野ではどのような状況にあるか，関連する参考文献の調査，実験・解析技術の修得，結果のまとめと考察，論文・報告書の準備ならびにプレゼンテーションの準備など自主的に行うことが求められる。 基礎科目：これまで学習してきた科目全般 受講上のアドバイス：本科目は専攻科における最も重要な主となる科目である。したがって，あらゆる面で主体性を持って全力で取り組むことが求められる。また，大学評価・学位授与機構から「学士」を取得する際には，「学修総まとめ科目履修計画書」と「学修総まとめ科目の成果の要旨等」の提出が必要である。これらはいずれも特別研究の内容が基盤となることを念頭に研究活動を進める必要がある。なお，前後期終了後に研究実施記録簿の提出を行うこと。

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

必修

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	その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状で必要な学習や活動を考えることができる。
		2週	研究テーマと研究計画	書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。
		3週	中間発表	目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信（プレゼンテーション）できる。
		4週	研究テーマと研究計画	収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。
		5週	研究テーマと研究計画	情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。
		6週	研究テーマと研究計画	情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。
		7週	研究テーマと研究計画	あるべき姿と現状との差異（課題）を認識するための情報収集ができる。
		8週	研究テーマと研究計画	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。
	2ndQ	9週	研究テーマと研究計画	他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。
		10週	実験・解析の試行と検証	日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。
		11週	実験・解析の試行と検証	円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。
		12週	実験・解析の試行と検証	円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる（相づち、繰り返し、ボディーランゲージなど）。
		13週	実験・解析の試行と検証	他者の意見を聞き合意形成することができる。
		14週	実験・解析の試行と検証	合意形成のために会話を成立させることができる。
		15週	実験・解析の試行と検証	グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。
		16週	実験・解析の試行と検証	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。
後期	3rdQ	1週	実験・解析の試行と検証	災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。
		2週	実験・解析の試行と検証	特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。
		3週	実験・解析の試行と検証	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。
		4週	実験・解析の試行と検証	グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。
		5週	実験・解析の試行と検証	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。
		6週	実験・解析の試行と検証	どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。
		7週	実験・解析の試行と検証	適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。
		8週	実験・解析の試行と検証	結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。
	4thQ	9週	実験・解析の試行と検証	法令やルールを遵守した行動をとれる。
		10週	実験・解析の試行と検証	他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。
		11週	実験・解析の試行と検証	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を上げることができる。
		12週	実験・解析の試行と検証	複数の情報を整理・構造化できる。
		13週	論文の執筆	他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。
		14週	論文の執筆	事実をもとに論理や考察を展開できる。

		15週	特別研究発表会	目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信（プレゼンテーション）できる。
		16週	論文の執筆	レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。

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	自己評価	課題	その他	合計
総合評価割合	0	50	0	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	40	0	0	50	0	90
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	数理工学

科目基礎情報

科目番号	0029	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：大田春外著　はじめよう位相空間（日本評論社），参考書：大田春外著　解いてみよう位相空間（日本評論社）		
担当教員	横谷 正明		

到達目標

学習目的：トポロジーとその考え方を学ぶ。

到達目標：
1．工学の基本的問題を解決するために必要な数学の知識，計算技術および応用能力を習得する。
2．ユークリッド幾何学とトポロジーについて理解する。
3．ユークリッド空間とその図形について理解する。
4．図形の変形と写像について理解する。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	工学の基本的問題を解決するために必要な数学の応用能力を習得している。	工学の基本的問題を解決するために必要な数学の知識を熟知し，計算技術を習得している。	工学の基本的問題を解決するために必要な数学の知識を習得している。	工学の基本的問題を解決するために必要な数学の知識，計算技術の習得が不十分である。
評価項目2	等長変換と合同変換の関係について理解している。	トポロジーの考え方を理解している。	ユークリッド幾何学と相似幾何学について理解している。	ユークリッド幾何学やトポロジーについて理解が不足している。
評価項目3	図形の工作・グラフ・自己相似な図形について理解している。	トポロジーの観点から図形の概念を理解している。	距離とユークリッド空間について理解している。	ユークリッド空間や図形の概念について理解が不足している。
評価項目4	図形の点列やその収束について理解している。	写像の性質について理解している。	図形の変形が写像で表されることについて理解している。	図形の変形や点列の理解が不足している。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　学習の分野：自然科学系共通・基礎 基礎となる学問分野：数物系科学／数学／数学一般 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「（１）数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め，機械・制御システム工学および電子・情報システム工学に関する基礎学力として応用する能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－１：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：工学において発生する問題を解決するひとつの手段として，現象の本質をとらえ，わかるところから切り崩していくことが考えられる。そんなとき役立つものの見方，方法を学ぶことが本講義の意義である。トポロジーは，図形を連続的に変形しても不変に保たれる性質を調べる学問であるが，このことを通じて不変性，すなわち本質をとらえるものの見方を学ぶ。
授業の進め方・方法	授業の方法：板書を中心にして授業を進めていくが，同時に演習時間を出来るだけ多く設け，講義内容をより深く理解し，更に自力で問題を解く力が身につくように配慮する。 成績評価方法：定期試験（６０%）とレポート（４０%）で評価する。成績等によっては，再試験を行う(レポート課題を課す)こともある。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス： ・事前に行う準備学習として，基礎科目となる基礎数学Ⅰ，基礎数学Ⅱ，微分積分Ⅰ，微分積分Ⅱ，基礎線形代数の内容を復習しておくこと。 ・予習，復習を必ず行い，また自力で演習問題を解くことによって講義内容をより深く理解していくことが大切である。 基礎科目：基礎数学Ⅰ（１年），基礎数学Ⅱ（１），微分積分Ⅰ（２），微分積分Ⅱ（３），基礎線形代数（２） 関連科目：各専門学科の科目 受講上のアドバイス：講義内容をよく理解し，自分で問題を解くことが重要である。自力で解法を見出すことを大切にしてほしい。遅刻の回数が多い場合は，警告を行った後，欠席扱いとすることもある。

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

選択

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，ユークリッド幾何学 授業時間外の学習内容：レポート課題（１）「ユークリッド幾何学とトポロジー」	合同変換を理解し，合同変換の下で不変な図形の性質に習熟する.

		2週	相似幾何学 授業時間外の学習内容：レポート課題（1）「ユークリッド幾何学とトポロジー	相似変換を理解し，相似変換の下で不変な図形の性質に習熟する.
		3週	トポロジー 授業時間外の学習内容：レポート課題（1）「ユークリッド幾何学とトポロジー	トポロジーの考え方に習熟する.
		4週	等長変換と合同変換 授業時間外の学習内容：レポート課題（1）「ユークリッド幾何学とトポロジー	等長変換と合同変換の関係を理解する.
		5週	演習（ユークリッド幾何学とトポロジー） 授業時間外の学習内容：レポート課題（1）「ユークリッド幾何学とトポロジー	
		6週	距離とユークリッド空間 授業時間外の学習内容：レポート課題（2）「ユークリッド空間とその図形」	距離とユークリッド空間に習熟する.
		7週	図形 授業時間外の学習内容：レポート課題（2）「ユークリッド空間とその図形」	ユークリッド空間における図形のいくつかの例に習熟する.
		8週	図形の工作・グラフ・自己相似な図形 授業時間外の学習内容：レポート課題（2）「ユークリッド空間とその図形」	図形の工作・グラフ・自己相似な図形に習熟する.
	2ndQ	9週	集合と論理 授業時間外の学習内容：レポート課題（2）「ユークリッド空間とその図形」	集合と論理に習熟する.
		10週	演習（ユークリッド空間とその図形） 授業時間外の学習内容：レポート課題（2）「ユークリッド空間とその図形」	
		11週	図形の変形 授業時間外の学習内容：レポート課題（3）「図形の変形と写像」	図形の変形における基本性質を理解し，変形を写像で表す.
		12週	写像 授業時間外の学習内容：レポート課題（3）「図形の変形と写像」	写像の性質に習熟する.
		13週	数列と図形の点列 授業時間外の学習内容：レポート課題（3）「図形の変形と写像」	数列と図形の点列を理解し，ε-N論法により収束を示す.
		14週	演習（図形の変形と写像） 授業時間外の学習内容：レポート課題（3）「図形の変形と写像」	
		15週	（前期末試験）	
		16週	後期末試験の答案の返却と解説	

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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	科学探究

科目基礎情報

科目番号	0030	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：適宜プリント等を配布する		
担当教員	山口 大造		

到達目標

学習目的：機械材料の選択に際しては、その特性を十分に理解し、どのような使い方をすべきなのか判断することが重要である。機械材料の特性を評価する方法を学び、その評価結果の意味するところおよび評価する上で注意する点などをグループワークで学習し、実例を挙げながら説明することで全員で情報を共有する。

到達目標

1．機械材料の性質を調査する方法を理解し、必要な評価方法を選択できる。
2．要求性能に対して、どのような材料が最適か判断できる。
3．評価・分析プランを作成することができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	材料の性質を調査する方法を説明でき、必要な評価方法を選択できる。	材料の性質を調査する方法を理解し、チームで共同して必要な評価方法を選択できる。	指導者の助言を受けて、材料の性質を調査する方法を理解し、必要な評価方法を選択できる。	左記に達していない。
評価項目2	要求性能に対して、どのような材料が最適か判断できる。	要求性能に対して、チームで共同してどのような材料が最適か判断できる。	指導者の助言を受けて、要求性能に対して、どのような材料が最適か判断できる。	左記に達していない。
評価項目3	評価・分析プランを作成することができる。	チームで共同して評価・分析プランを作成することができる。	指導者の助言を受けて、評価・分析プランを作成することができる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は団体職員として、機能性材料の基礎研究や実用化技術開発を担当していた教員が，その経験を活かし，機械材料の特性を評価する能力を養うことを目的として，講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別：専門 学習の分野：自然科学系共通・基礎 基礎となる学問分野：工学 / 機械材料・材料力学 / 材料評価学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「（２）下記の専門技術分野の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける。 機械・制御システム工学専攻：材料と構造、運動と振動、エネルギーと流れ、情報と計測・制御、設計と生産・管理、機械とシステムなどの専門技術分野 電子・情報システム工学専攻：電気・電子，情報・制御に関する専門技術分野」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－１：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：機械材料の選択に際しては、その特性を十分に理解し、どのような使い方をすべきなのか判断することが重要である。機械材料の特性を評価する方法を学び、その評価結果の意味するところおよび評価する上で注意する点などをグループワークで学習し、実例を挙げながら説明することで全員で情報を共有する。
授業の進め方・方法	授業の方法：各班で評価・分析装置・研究分野等の調査・学習および発表を行う。発表に対して、担当教員が内容を補佐し、次週までにレポートを提出する。次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと 成績評価方法： （1）点数配分：試験（レポート方式）80%、発表内容20% （2）評価基準：到達目標に記載した項目の基礎的な内容と理解度とその基本的活用度を評価基準とする。60点以上を合格とする。 （3）再試：口頭試問による再試を1回のみ行う。ただし当該科目のみ基準を満たしていない場合、再々試を行うことがある。また、特別レポートで代用することもある。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：事前に行う準備学習として、チームメイトとコミュニケーションを取りながら予習復習すること、日頃から、機械材料に関する興味関心を持ち過ごすことが肝要である。 基礎科目：応用化学（全４年），化学Ⅱ（３），材料学（機械２），材料力学Ⅰ（機械３），材料力学Ⅱ（機械４），電気電子材料（電電５）。 関連科目：機能性材料学（専２），材料強度学（専２）。 受講上のアドバイス：理学分野における分析機器に関する学習前知識は必要ないが，好奇心を持ち積極的に新しい知識の獲得を目指してほしい。分析機器の基本的な利用目的および原理が理解できるように自主的に学習しなければならない。授業開始後１５分を過ぎて入室した場合，欠課として扱う。

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

選択

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（授業時間外の学習：課題（１）材料評価方法（様々な方法の概要）について）	授業の進め方について理解できる。

		2週	機械的特性評価（引張試験・圧縮試験・曲げ試験・硬さ試験・衝撃試験）（授業時間外の学習：課題（２）引張・圧縮試験について）	代表的な機械的特性評価方法について理解できる。
		3週	発表スライド作成Ⅰ（授業時間外の学習：課題（３）曲げ試験について）	班で評価装置に関するスライドを作成する。
		4週	発表スライド作成Ⅱ（授業時間外の学習：課題（４）硬さ試験について）	班で現象・理論に関するスライドを作成する。
		5週	発表スライド作成Ⅲ（授業時間外の学習：課題（５）衝撃試験について）	班で実際の企業などでの応用例に関するスライドを作成する。
		6週	発表１班（授業時間外の学習：課題（６）1班作成）	発表内容について理解できる。
		7週	発表2班（授業時間外の学習：課題（７）２班作成）	発表内容について理解できる。
		8週	発表３班（授業時間外の学習：課題（８）３班作成）	発表内容について理解できる。
	4thQ	9週	機械材料評価（XRD・SEM・TEM）（授業時間外の学習：課題（９）XRDについて）	代表的な機械材料評価方法について理解できる。
		10週	発表スライド作成Ⅰ（授業時間外の学習：課題（１０）SEMについて）	班で分析装置に関するスライドを作成する。
		11週	発表スライド作成Ⅱ（授業時間外の学習：課題（１１）TEMについて）	班で評価・分析原理に関するスライドを作成する。
		12週	発表１班（授業時間外の学習：課題（１２）1班作成）	発表内容について理解できる。
		13週	発表2班（授業時間外の学習：課題（１３）２班作成）	発表内容について理解できる。
		14週	発表３班（授業時間外の学習：課題（１４）３班作成）	発表内容について理解できる。
		15週	レポートの完成	不十分なレポート内容を修正する。
		16週	まとめ	

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）	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	システム制御工学

科目基礎情報

科目番号	0031	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	テキストとなる資料を配布する。		
担当教員	八木 秀幸		

到達目標

学習目的：伝達関数で表現されたシステムに対して時間領域で表現された状態空間モデルについて説明でき，システムの可制御性と可観測性の概念を理解する。

到達目標：
1.実在システムから状態変数モデルが構築できる。
2.状態方程式の解法を知り，解を求めることができる。
3.可制御，可観測について理解し，系の可制御，可観測性が判定できる。
4.状態フィードバックによって系の極を指定できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	複雑な問題に対し状態空間モデルの理論を適用することができる。	状態空間モデルに関する理論を理解できる。	状態空間モデルに関する基礎的な理論を理解できる。	左記に達していない。
評価項目2	状態方程式の座標変換に関して発展的に理論を適用できる。	状態方程式の座標変換を理解できる。	状態方程式の基礎的な座標変換を理解できる。	左記に達していない。
評価項目3	システムの可制御性と可観測性の概念に関して発展的に理論を適用できる。	システムの可制御性と可観測性の概念に関する理論を理解できる。	システムの可制御性と可観測性の概念に関する基礎的な理論を理解できる。	左記に達していない。
評価項目4	応用的な問題に対し，状態フィードバックによる制御系設計理論を適用できる。	状態フィードバックによる制御系設計について理解できる。	状態フィードバックによる基礎的な制御系設計について理解できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門・情報・制御 基礎となる学問分野：工学/電気電子工学/制御工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)専門技術分野の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－１：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：本講義では，モデル化されたシステムを現代制御理論により解析する。これらシステムの安定論，可制御・可観測性，構造解析など状態方程式を基に統一的に論ずる。
授業の進め方・方法	授業の方法：複雑なシステムのモデル化から制御設計手法まで，「倒立２輪車両ロボット」の制御モデル例を交えながら講義する。更に，理解が深まるように，レポート課題を課す。 成績評価方法：定期試験の結果を評価する（７０%）。レポート課題などの提出物の内容を評価する（３０%）。レポート課題の提出期限が守られていない場合は，最大２０%までの評価とする。 理解度が不十分であると感じられる部分は補講を行い，再試を行う場合もある。再試の結果は上限６０点として定期試験結果に入れる。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：本科制御工学で学んだ内容を理解していることが望ましい。 基礎科目：制御工学（電気電子，情報４），制御工学特論（電気電子５）など 関連科目：線形代数学（専１年），回路網解析（専２）など 受講上のアドバイス：本講義では線形代数の知識を駆使することになる。行列演算等はコンピュータを用いて効率的に計算できるが，基本的な計算はハンドワークによって確認する必要がある。また，与えられる課題を遅延なくこなすことも重要である。 授業の開始時に出欠をとり，その際返事がなく，その後入室をしてきた者は遅刻とする。遅刻３回で１回の欠席とする。

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

選択

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	倒立２輪車両の安定化実例
		2週	・動的システムと状態方程式	状態方程式の計算
		3週	・システムモデルと線形化（１）	電気回路のモデル化
		4週	・システムモデルと線形化（２）	タンクシステムのモデル化
		5週	・システムモデルと線形化（３）	倒立２輪車両のモデル化
		6週	・システムモデルと線形化（４）	倒立２輪車両のモデル化

		7週	・状態方程式の解とその解法	状態方程式の微分方程式の解の計算
		8週	・可制御性，可観測性と判定法	可制御性，可観測性の解法
	4thQ	9週	・システムの座標変換（１）	可制御正準形式への変換
		10週	・システムの座標変換（２）	可観測正準形式への変換
		11週	・線形システムの構造解析	最小実現を求める
		12週	・システムの安定性とその判別	安定性を求める
		13週	・状態フィードバックによる極指定	コントローラを設計する
		14週	・出力フィードバックによる極指定	コントローラを設計する
		15週	期末試験	
		16週	・答案の返却と解説	

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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	流体力学

科目基礎情報

科目番号	0032	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：神部勉，石井克哉「流体力学」（裳華房）		
担当教員	佐伯 文浩		

到達目標

学習目的：流体に関する諸問題や現象を理論的に解析する基礎能力を身につける。

到達目標
1 完全流体の運動に関する基礎方程式を理解し，代表的な流れを解析できる。
2 圧縮性流体の運動に関する基礎方程式を理解し，代表的な流れを解析できる。
3 粘性流体の運動に関する基礎方程式を理解し，代表的な流れを解析できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	完全流体に関する代表的な流れを解析し，方程式と解について物理的な観点から説明できる。	完全流体の運動に関する基礎方程式について説明でき，代表的な流れを解析できる。	完全流体の運動に関する基礎方程式について説明できる。	左記に達していない。
評価項目2	圧縮性流体に関する代表的な流れを解析し，方程式と解について物理的な観点から説明できる。	圧縮性流体の運動に関する基礎方程式について説明でき，代表的な流れを解析できる。	圧縮性流体の運動に関する基礎方程式について説明できる。	左記に達していない。
評価項目3	粘性流体に関する代表的な流れを解析し，方程式と解について物理的な観点から説明できる。	粘性流体の運動に関する基礎方程式を説明でき，代表的な流れを解析できる。	粘性流体の運動に関する基礎方程式について説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は，企業で燃焼施設の排ガス測定や温泉水発電実証事業などに従事していた教員が，その経験を活かし，流体力学の基礎について講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別：専門 学習の分野：エネルギーと流れ 基礎となる学問分野：工学/機械工学/流体工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－2：「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産・管理」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：本科の流体工学では，現象の物理的意味の理解に主眼を置いて，水力学的アプローチから解説を行った。これに対して本科目では，流体力学的アプローチから流体運動に関する基礎式の導出と代表的な流れについて解説を行う。
授業の進め方・方法	授業の方法：板書あるいはスライドにより基本概念や式の導出に関する解説を行い，理解が深まるように，適宜，演習・レポートを課す。 成績評価方法：試験（７０%）と演習・レポート（３０%）を総合的に評価する。試験には自筆ノート・電卓等の持ち込みを許可する場合がある。成績が６０点未満の学生に対して再試験を実施する場合がある。その場合，定期試験と再試験の平均点を試験分として成績を再評価する。ただし，再評価による成績の上限は６０点とする。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：予備知識として数学（微分方程式，ベクトル解析，複素関数等）の知識が必要になるため，事前に行う準備学習として，これらの基礎をよく復習しておくこと。 基礎科目：線形数学（3年），応用数学Ⅱ（4），流体工学（４），熱力学（４），数学特論（５），エネルギーシステム工学（専1）など 関連科目：計算力学（専２年）など 受講上のアドバイス：理解を深めるために，演習やレポートには主体的に取り組み，必要に応じて基礎科目を復習すること。２０分を越える遅刻・早退は１欠課，６５分を越える遅刻・早退は２欠課とする。

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

選択

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 流体運動の基礎（運動の記述，変形運動，回転運動） 授業時間外の学習内容：課題（１）流体運動	流体運動の記述の基礎を理解し，変形運動や回転運動を数学的に表現できる。
		2週	流体の性質（体積力と面積力，応力，ニュートン流体と完全流体）	流体に作用する力を説明でき，流体を分類できる。

		3週	基礎方程式１（質量保存則，運動量保存則） 授業時間外の学習内容：課題（２）連続の式と運動方程式	連続の式と運動方程式の導出過程を説明できる。
		4週	基礎方程式２（渦度方程式，エネルギー保存則） 授業時間外の学習内容：課題（３）渦度方程式とエネルギー方程式	渦度方程式とエネルギー方程式の導出過程を説明できる。
		5週	完全流体の運動１（ポテンシャル流の基本定理）	ポテンシャル流の基本定理について説明できる。
		6週	完全流体の運動２（さまざまなポテンシャル流） 授業時間外の学習内容：課題（４）ポテンシャル流	さまざまなポテンシャル流の解を求めることができる。
		7週	２次元の非圧縮・渦なし流れ１（流れ関数，複素速度ポテンシャル）	流れ関数と複素速度ポテンシャルについて説明できる。
		8週	２次元の非圧縮・渦なし流れ２（流れ場の例）	代表的な２次元非圧縮・渦なし流れの解を求めることができる。
	2ndQ	9週	２次元の非圧縮・渦なし流れ３（等角写像，ジューコフスキー変換，物体に作用する力） 授業時間外の学習内容：課題（５） ２次元の非圧縮・渦なし流れ	等角写像，ジューコフスキー変換，物体に作用する力について説明できる。
		10週	圧縮性流体１（音波）	圧縮性流体の方程式から波動方程式を導出でき，波動方程式の解について説明できる。
		11週	圧縮性流体２（衝撃波） 授業時間外の学習内容：課題（６）ランキン－ユゴニオ関係式	衝撃波について説明でき，ランキン－ユゴニオ関係式を導出できる。
		12週	粘性流体の流れ１（基礎方程式と境界条件，相似則） 授業時間外の学習内容：課題（７）相似則	粘性流体の基礎方程式と境界条件を説明できる。また，相似則の物理的な意味と流れの分類について説明できる。
		13週	粘性流体の流れ２（平行流，低レイノルズ数の流れ） 授業時間外の学習内容：課題（８）平行流	代表的な平行流の解を求めることができる。また，低レイノルズ数流れの方程式について説明できる。
		14週	粘性流体の流れ３（高レイノルズ数の流れ）	高レイノルズ流れの方程式と境界層について説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	試験の答案返却と解答解説	

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・課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	応用制御工学

科目基礎情報

科目番号	0033	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：配布資料 参考書：R.ビール，T.ジャクソン著「ニューラルコンピューティング入門」		
担当教員	竹谷 尚		

到達目標

学習目的：多様な制御方法を理解し，制御工学的な諸問題において，適切な解決方法を模索し得る能力を養う。

到達目標：
1. ニューラルネットワークの概略，学習則および動作について説明できる。
2. ファジィ理論の概略について説明できる。
3. 遺伝的アルゴリズムの概略について説明できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	各種のニューラルネットワークについて特徴を把握し，工学的応用ができる。	ニューラルネットワークの学習則および振る舞いについて，具体的に説明できる。	ニューラルネットワークの学習則および振る舞いについて，概要を説明できる。	左記に達していない。
評価項目2	ファジィ理論の特徴を理解し，簡単な例について工学的応用ができる。	ファジィ理論の内容について，具体的に説明できる。	ファジィ理論の内容について，概要を説明できる。	左記に達していない。
評価項目3	遺伝的アルゴリズムの工学的応用ができる。	遺伝的アルゴリズムの内容について，具体的に説明できる。	遺伝的アルゴリズムの内容について，概要を説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別・学習の分野：専門・情報と計測・制御 基礎となる学問分野：工学／電気電子工学・機械工学 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A-2：「材料と構造」,「運動と振動」,「エネルギーと流れ」,「情報と計測・制御」,「設計と生産」,「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。付随的には「A-1」にも関与する。 授業の概要：コンピュータの発達と共に，制御理論は急速に高度化し，多様化している。ここでは，最近，電化製品などで身近になってきた「ニューラルネットワーク・ファジィ理論，遺伝的アルゴリズム」について，その概略を紹介する。
授業の進め方・方法	授業の方法：板書を中心に，プリント，パソコンでのシミュレーションなどを用い，一般理論の概略と最近の話題などを講義する。 成績評価方法：定期試験（70%）；レポート・演習（30%）試験は筆記用具，電卓、教科書等が持ち込み可能。原則として再試験は実施しない。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス： ・事前に行う準備学習として，基礎科目となる数理工学，計算力学，システム制御工学の内容を復習しておくこと ・これまでの制御方法とは全く異なる，新しい概念の制御方法ではあるが，制御工学や情報工学の知識も必要となる。 基礎科目：数理工学（専２年），計算力学（専２），システム制御工学（専２）など 受講上のアドバイス：これらの制御の中心はコンピュータソフトであるが，ここでは大規模なソフトは作らず，簡単な数値計算を行い理解の助けとする。従って，電卓等は常に携帯すること。授業開始から20分以内の入室であれば遅刻とし，遅刻3回で1欠課とする。

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

選択

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，概説	授業内容を理解する
		2週	生物による情報処理（１）	生物の情報処理
		3週	生物による情報処理（２）	生物の情報処理
		4週	生物による情報処理（３）	生物とコンピュータの比較
		5週	ニューラルネットワークの概要	ニューロンモデル
		6週	相互結合型ニューラルネットワークによる連想記憶	連想記憶の概要
		7週	相互結合型ニューラルネットワークによる組合せ問題の解法	組合せ問題の概要
		8週	階層型ニューラルネットワーク	ネットワークの振る舞いと学習アルゴリズム
	4thQ	9週	深層学習	多層ネットワークの仕組み
		10週	自己組織化マップ	SOMの概要
		11週	遺伝的アルゴリズム（１）	GAの基礎

		12週	遺伝的アルゴリズム（２）	GAの応用
		13週	ファジィ理論（１）	ファジィ理論の基礎
		14週	ファジィ理論（２）	応用例
		15週	（後期末試験）	
		16週	後期末試験の答案返却と試験解説	

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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	計算力学

科目基礎情報

科目番号	0034	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：プリントを配布して授業を進める。 参考書：川井ほか「計算力学入門」（森北出版），配布資料		
担当教員	小林 敏郎		

到達目標

学習目的：計算機利用の応用課程として，具体的な理工学問題に適応されている主要な数値解析法を学び，計算機応用力学解析の理解を深める。

到達目標：
1．テーラー展開を用いて近似式が作成できる。
2．第１階，第2階の微分方程式の差分化ができる。
3．単要素，複要素の形状関数，剛性マトリックスの導出が出来る。
4．マトリックス解法を理解し，複数要素の変位，応力の式が導出できる。
5．有限要素法を理解している。
6．汎用有限要素法コードを用いて，3次元の構造，伝熱，流体の標準的な問題を，大はずれすることなく解析できる。

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	最低到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安
評価項目1	·第１階，第2階の微分方程式の差分化ができる。 ·簡単な差分式をプログラミングして，数値解を求めることができる。	·テーラー展開を用いて近似式が作成できる。 ·第１階，第2階の微分方程式の差分化ができる。	·テーラー展開を用いて基本的な近似式が作成できる。 ·第１階，第2階の微分方程式の基本的な差分化ができる。	·有限要素法の基本を理解している。 ·汎用有限要素法コードを用いて，3次元の構造，伝熱，流体の基本的な問題を，大はずれすることなく解析できる。
評価項目2	·マトリックス解法を用いて，複数要素の具体的な構造問題の変位，応力を解析することができる。	·単要素，複要素の形状関数，剛性マトリックスの導出が出来る。 ·マトリックス解法を理解し，複数要素の変位，応力の式が導出できる。	·単要素，複要素の形状関数，剛性マトリックスの導出が出来る。 ·基本的なマトリックス解法を理解し，複数要素の変位，応力の式が導出できる。	·単要素，複要素の形状関数，剛性マトリックスの導出が出来ない。 ·マトリックス解法を用いて変位，応力を算出する演習問題が期限までに完成できない。
評価項目3	·汎用有限要素法コードを用いて，3次元の構造，伝熱，流体の基本的な問題を，大はずれすることなく解析できる。 ·有限要素法を用いた各種解析において，大はずれしないように，理論解と比較して考察できる。	·有限要素法を理解している。 ·汎用有限要素法コードを用いて，3次元の構造，伝熱，流体の標準的な問題を，大はずれすることなく解析できる。	·有限要素法の基本を理解している。 ·汎用有限要素法コードを用いて，3次元の構造，伝熱，流体の基本的な問題を，大はずれすることなく解析できる。	·有限要素法を理解していない。 ·汎用有限要素法コードを用いて，3次元の構造，伝熱，流体の基本的な問題を，大はずれすることなく解析できない。 ·演習問題が期限までに完成できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は，重工系メーカーで研究および開発業務においてデジタルエンジニアリングの実践経験がある教員が，その経験を活かし，数値解析，差分法，有限要素法などの基礎と実践的な力学シミュレーションについて授業を行うものである。 一般・専門の別：専門　　学習の分野：設計と生産·管理 基礎となる学問分野：工学／機械工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A)技術に関する基礎知識の深化，A-2「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」であるが，付随的に「A-1」にも関与する。 授業の概要：電子計算機の発展に伴い技術計算の精密化と高速化が進み，数値実験が工学的手法の重要な分野になってきた。自然現象を数理モデルとして表現し，コンピュータにより解析を行う手法について解説，演習を行う。
授業の進め方・方法	授業の方法：板書を中心に授業を進めるが，具体的な力学モデルの提示を心掛ける。計算力学の基礎原理の理解が深まるように，レポートを課す。 成績評価方法：定期試験（70%），レポート（30%）で評価する。場合によっては再試験を実施する。再試験は本試験と同等に評価する。

注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：情報処理I，IIおよび数値解析で学んだ内容を十分に理解していることが望ましい。事前に行う準備学習として，CAEの演習では３Ｄモデルを作成するため，３Ｄ-CADの使用ができることが必要である。 基礎科目：応用機械設計（機械５年），設計工学（電子制御５），応用設計工学（専２），情報科学（専１）など 関連科目：設計工学（5年），CAD/CAM（５），応用設計工学（専１）， 受講上のアドバイス：高性能かつ廉価で使い易いPC やOS が普及し，様々な汎用計算力学ソフトウエアが簡便に利用できるようになり，計算力学のユーザー層が急速に広がって入る．基本的な計算力学の問題に対して，正しく解析問題を設定し，CAE 解析の内容を理解して，さらに解析結果の信頼性を自分自身で検証することができることが重要である．機械学会の計算力学技術者認定試験を目指して，理論とスキルを習得してほしい。授業開始時に着席していない場合，遅刻とする。

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

選択

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	計算力学とは何かが説明できる。
		2週	●計算力学のための数学の基礎	計算力学のための数学を理解する。
		3週	●熱伝導，固体力学の基礎 レポート課題（１）3D-CAD	熱伝導，固体力学の基礎を理解し差分式が求められる。
		4週	●有限要素法の基礎Ⅰ	有限要素法の原理が説明できる。
		5週	●有限要素法の基礎Ⅱ	有限要素法を用いた基本的な解析ができる。
		6週	●CAE演習(1)応力歪み解析 レポート課題（２）数値計算法(1)	有限要素法を用いた基本的な解析が妥当であることを確認できる。
		7週	●CAE演習(2)伝熱解析	有限要素法を用いた基本的な伝熱解析ができる。
		8週	●要素の選択	有限要素法の要素を理解し，その影響を説明できる。
	2ndQ	9週	●モデリングの基礎 レポート課題（３）数値計算法(2)	有限要素法のモデリング手法を理解し，その影響を説明できる。
		10週	●境界条件の使い方の基礎	有限要素法の境界条件の種類を理解し，適用できる。
		11週	●プレポスト処理の基礎	有限要素法のプレポスト処理手法を理解し，適用できる。
		12週	●CAE演習(3)振動解析 レポート課題（４）CAE演習(1)	有限要素法を用いた基本的な振動解析ができる。
		13週	●CAE演習(4)流体解析	有限要素法を用いた基本的な流体解析ができる。
		14週	●結果の検証の基礎，計算力学技術者倫理 レポート課題（５）CAE演習(2)	計算力学技術者倫理について理解する。
		15週	（期末試験）	出席し答案を提出する。
		16週	●期末試験の答案返却と解答解説	誤答を修正する。

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	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	材料強度学

科目基礎情報

科目番号	0035	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書： プリント配布　参考書：阿部武治ほか「弾性力学」（朝倉書店），日本材料学会編「材料強度学」（日本材料学会），村上理一ほか「材料強度学入門」（星雲社）など		
担当教員	塩田 祐久		

到達目標

学習目的：材料の連続体力学における一般的な定式化を理解し，材料の強度を支配している変形や破壊のメカニズムを理解する。

到達目標：
１．弾性力学における定式化を理解する。
２．変形や破壊の種類と特徴を理解する。
３．巨視的な変形や破壊と微視的な組織や構造との関係を理解する。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	弾性力学における定式化を正確に理解し，導出できる。	弾性力学における基本的な定式化を理解している。	弾性力学における基本的な定式化について大部分を理解している。	左記に達していない。
評価項目2	いろいろな変形や破壊の種類と特徴を正確に理解している。	基本的な変形や破壊の種類と特徴を理解している。	基本的な変形や破壊の種類と特徴の大部分を理解している。	左記に達していない。
評価項目3	巨視的な変形や破壊と微視的な組織や構造との関係を正確に理解している。	巨視的な変形や破壊と微視的な組織や構造との基本的な関係を理解している。	巨視的な変形や破壊と微視的な組織や構造との基本的な関係の大部分を理解している。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　　学習の分野：材料と構造 基礎となる学問分野：工学／材料工学／機械材料・材料力学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－2：「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産・管理」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を習得し，説明できること」であるが，付随的には「A－1」にも関与する。 授業の概要：材料強度学は，固体物理や金属組織学等のミクロな分野と材料力学等のマクロな分野とに関係している。本講義ではまず基礎として弾性力学について述べる。次に，材料の巨視的な変形や破壊の特徴を述べるとともに，それらのメカニズムを微視的な組織や構造に関係付けて説明する。
授業の進め方・方法	授業の方法：板書を中心に授業を進め，身近にある具体的な例をあげながら説明を行う。また，必要に応じてプリント等を配布する。その他にレポートを課す。 成績評価方法：定期試験（７０%）：試験での持込は指定のもののみ。授業時間外の学習成果（課題）（３０%）：課題は宿題とする。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス： ・事前に行う準備学習として，材料力学および材料学の内容を復習し理解しておくこと。 ・基礎科目欄に挙げた科目の基礎的な内容について必要に応じて復習すること。 基礎科目：工業材料Ⅰ（機械１年），工業材料Ⅱ（機械２），機械材料学Ⅰ（電子制御３），機械材料学Ⅱ（電子制御４），材料力学Ⅰ（機械３），材料力学Ⅱ（機械４），材料力学Ⅰ（電子制御３），材料力学Ⅱ（電子制御４） 関連科目：機能性材料学（専２年） 受講上のアドバイス：物が変形したり破壊したりする現象は身の回りで数多く起こっているので，新聞記事やテレビのニュースなどを含めてそのような現象に日頃から注意しておくことが授業の理解の助けになる。また，乗り物や橋などの構造物を見たときは，その力のかかり方を考えてみるのもよい。授業時間の半分を過ぎて入室した場合，欠課として扱う。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	全体のガイダンス，前半のガイダンス（弾性力学について）	
		2週	応力について（定義，成分）	左の定義と定式化を確認
		3週	応力成分の座標変換	左の定義と定式化を確認
		4週	応力のつりあい方程式と境界条件	左の定義と定式化を確認
		5週	ひずみについて（定義，成分）	左の定義と定式化を確認

		6週	ひずみ成分の座標変換，ひずみの適合条件	左の定義と定式化を確認
		7週	構成式	左の定義と定式化を確認
		8週	後半のガイダンス（材料強度学とは）	
	2ndQ	9週	応力とひずみ，破損の法則	左の定義と適用
		10週	き裂の力学	左の意味の理解
		11週	引張試験とデータ，破壊の特徴	左の現象と力学量の理解
		12週	多軸応力下の破壊，破壊じん性	左の定義と定式化を確認
		13週	疲労破壊，高温における変形と破壊	左の現象と力学量の理解
		14週	環境強度と腐食	左の現象と力学量の理解
		15週	（前期末試験）	
		16週	前期末試験の答案返却と試験解説	

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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	振動工学

科目基礎情報

科目番号	0036	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：谷口　修　「改訂　振動工学」（コロナ社），参考書：Timoshenko/Young/Weaver「新版　工業振動学」（コロナ社）		
担当教員	山本 吉範		

到達目標

【学習目的】
振動対象をモデル化し，運動方程式を立てそれを解析する手法を修得する。また，機械力学の知識をさらに深化させる。

【到達目標】
1．１自由度の基本的な振動モデルの運動方程式が立てられ，解を求めることができる。
2．分布定数振動系の振動現象と解析方法を理解し，活用できる。
3． 課題レポートを通じて具体的な振動現象を理解し，各種課題の解決に適用できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	各種の１自由度の振動モデルの運動方程式が立てられ，解を求めることができる。	基本的な１自由度の振動モデルの運動方程式が立てられ，解を求めることができる。	基本的な１自由度の振動モデルの運動方程式が立てられる。	左記内容に達していない。
評価項目2	各種分布定数振動系の振動現象を理解でき，解析できる。	基本的な分布定数振動系の振動現象を理解でき，解析できる。	基本的な分布定数振動系の振動現象を理解できる。	左記内容に達していない。
評価項目3	課題レポートを通じて具体的な振動現象を理解できると共に各種課題の解決に適用できる。	課題レポートを通じて基本的な振動現象を理解できると共に解析ができる。	課題レポートを通じて基本的な振動現象を理解できる。	左記内容に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要

【一般・専門の別】：専門　　【学習の分野】：運動と振動

【基礎となる学問分野】：
工学/機械工学/機械力学・制御
【専攻科学習目標との関連】：本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。

【技術者教育プログラムとの関連】：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）:技術に関する基礎知識の深化，A―2:「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。

【授業の概要】
近年，機械には省エネルギー化や高性能化が要求され，小型軽量化され，さらに高速で運転されるので振動や騒音を生じ易い傾向がある。これらは機械の性能低下や公害の原因にもなり社会問題化している。この授業では，これらの問題の原因となっている振動の基礎について講義し，振動現象の理解を深める。

授業の進め方・方法

【授業の方法】
板書を中心に授業を進める。教科書に従って授業を進めるが，別の教材を用意して授業を進める場合もある。現実の問題をより多く例として取り上げ，解説する。また，理解が深まるように，レポート課題を課す。

【成績評価方法】
レポート課題は，指定した期日までに必ず提出すること。試験（７０%）。レポート課題（３０%）。「試験は原則１回であるが，総合評価が６０点未満の者に対して再試験を行うことがある。ただし，再試験は本試験と同等に評価する。」試験には自筆ノートと電卓の持ち込みは許可する。遠隔授業を実施する場合は，成績評価方法を変更することがある。

注意点

【履修上の注意】
本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。

【履修のアドバイス】
・事前に行う準備学習として，基礎科目となる微分方程式，工業力学，機械力学の内容を復習しておくこと。・本科目は，運動方程式の導出とその解析が主になるので，微分方程式や工業力学さらに機械力学の内容を復習しておくことが望ましい。

【基礎科目】
微分方程式（電子制御３年），工業力学（電子制御３），機械力学（電子制御４），微分方程式（機械工学科３年），工業力学（機械工学科３），機械力学（機械工学科５）
【関連科目】
計算力学（専２年），特別研究（専１，２），システム制御工学（専２）
【受講上のアドバイス】
授業時間以外の学習（予習と復習およびレポート課題）は，行なわなければならない。授業で習った知識を身に付けるためにもノートの整理や課題の考察は重要である。板書しなかった事項も含めてノートにまとめておけば有用になる。課題レポートは指定期限までに必ず提出すること。５０分を越える遅刻は，１欠課と見なすので注意すること。

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

選択

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（シラバスの説明を含む），減衰しない１自由度の自由振動	左記事項を理解し，説明できる。
		2週	減衰する１自由度の自由振動	左記事項を理解し，説明できる。
		3週	減衰のない場合の強制振動	左記事項を理解し，説明できる。
		4週	減衰のある場合の強制振動	左記事項を理解し，説明できる。
		5週	振動の伝達，変位による強制振動	左記事項を理解し，説明できる。
		6週	過渡振動	左記事項を理解し，説明できる。
		7週	２自由度系の振動	左記事項を理解し，説明できる。
		8週	連成強制振動	左記事項を理解し，説明できる。
	2ndQ	9週	自励振動	左記事項を理解し，説明できる。
		10週	自励振動と安定性	左記事項を理解し，説明できる。
		11週	絃の振動，棒のねじりおよび縦振動	左記事項を理解し，説明できる。
		12週	波動方程式の解	左記事項を理解し，計算できる。
		13週	無限自由度の定常振動の自由振動解	左記事項を理解し，計算できる。
		14週	はりの曲げ振動	左記事項を理解し，説明できる。
		15週	（前期末試験）	
		16週	答案の返却と解説	

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

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	電気エネルギー工学

科目基礎情報

科目番号	0037	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「電気エネルギー概論」（オーム社），参考書：「発変電工学総論」（電気学会）		
担当教員	桶 真一郎		

到達目標

学習目的：専攻科で学んだ知識や技術を企業や大学院において利用・応用するために，現代社会の基盤をなす電気エネルギーの需給や変換について幅広く理解すること。

到達目標：
1．我が国および世界のエネルギー需給の現状と課題について説明できる。
2．水力，火力，原子力，および再生可能エネルギーを用いたエネルギー供給やその利用について説明できる。
3．各種の電気エネルギーに関する基本的な計算ができる。
4．調べた内容を整理し，分かりやすく説明できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	我が国および世界のエネルギー需給の概要や課題について説明できる。	我が国および世界のエネルギー需給の概要や課題について基本的な事項を説明できる。	我が国および世界のエネルギー需給の概要や課題についてとくに基本的な事項を説明できる。	左記に達していない。
評価項目2	水力，火力，原子力，および再生可能エネルギーを用いたエネルギー供給やその利用について説明できる。	水力，火力，原子力，および再生可能エネルギーを用いたエネルギー供給やその利用について基本的な事項を説明できる。	水力，火力，原子力，および再生可能エネルギーを用いたエネルギー供給やその利用についてとくに基本的な事項を説明できる。	左記に達していない。
評価項目3	各種の電気エネルギーに関する基本的な計算ができる。	各種の電気エネルギーに関するとくに基本的な計算ができる。	各種の電気エネルギーに関するとくに基本的かつ簡単な計算ができる。	左記に達していない。
評価項目４	調べた内容を整理し，分かりやすく説明できる。	調べた内容を整理し，すこし分かりやすく説明できる。	調べた内容を整理し，説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門 学習の分野：機械とシステム 基礎となる学問分野：工学／総合工学／エネルギー学，工学／電気電子工学／電力工学・電力変換・電気機器 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門技術の知識を習得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，「A-2」：「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」であるが，付随的にはA-1にも関与する。 授業の概要：水力，火力，原子力，および再生可能エネルギーによる電気エネルギーの発生原理や利用技術の現状と今後の課題について学ぶ。
授業の進め方・方法	授業の方法：教科書に基づき，グループで調べ学習とポスター発表をおこなう。毎回の授業の冒頭で，あらかじめ割り当てられた担当者がキーノートプレゼンをおこなう。 成績評価方法：成績の評価は，ポスター発表：50%，レポート：40%，キーノートプレゼン：10%。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：プレゼン課題を課すので，割り当てに従って学習し発表すること。なお，本科目では専門分野の知識・能力だけでなく，ジェネリックスキルの向上に資する授業をおこなう。 基礎科目：電気工学（機械２年），電気基礎II（電子制御２），熱力学（機械４，電子制御４），流体工学（機械４，電子制御４），工学総論（専１） 関連科目：エネルギーシステム工学（専１年） 受講上のアドバイス：本科目は環境教育ならびに原子力コア人材育成関連科目である。授業冒頭の出席確認時に不在の場合，遅刻とし，授業開始から単位時間の半分を超過して入室した場合は欠課とする。

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

選択

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	【授業】授業の実施方法や概要について理解する。 【授業時間外】授業の準備ができる。
		2週	世界のエネルギー情勢と日本	【授業】世界のエネルギー情勢と日本について説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。

		3週	限りあるエネルギー資源	【授業】限りあるエネルギー資源について説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		4週	エネルギーと環境	【授業】エネルギーと環境について説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		5週	発電機のしくみ	【授業】発電機のしくみについて説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		6週	熱力学と火力発電のしくみ	【授業】熱力学と火力発電のしくみについて説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		7週	中間まとめレポート	【授業】ここまでの内容をレポートにまとめて報告できる。 【授業時間外】ここまでの内容を整理できる。
		8週	核エネルギーの利用	【授業】核エネルギーの利用について説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
	4thQ	9週	力学的エネルギーと水力発電のしくみ	【授業】力学的エネルギーと水力発電のしくみについて説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		10週	化学エネルギーから電気エネルギーへの変換	【授業】化学エネルギーから電気エネルギーへの変換について説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		11週	光から電気エネルギーへの変換	【授業】光から電気エネルギーへの変換について説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		12週	再生可能エネルギーを用いた種々の発電システム	【授業】再生可能エネルギーを用いた種々の発電システムについて説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		13週	電力系統の運用	【授業】電力系統の運用について説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		14週	電気エネルギーの伝送	【授業】電気エネルギーの伝送について説明できる。 【授業時間外】予習に基づきキーノートプレゼンを作成できる。
		15週	（期末まとめレポートの作成）	【授業】ここまでの内容をレポートにまとめて報告できる。 【授業時間外】ここまでの内容を整理できる。
		16週	期末まとめレポートの提出	【授業】ここまでの内容をまとめたレポートを提出できる。 【授業時間外】ここまでの内容を整理できる。

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	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	0	60	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	40	0	40
分野横断的能力	0	60	0	0	0	0	60

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	機能性材料学

科目基礎情報

科目番号	0038	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	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：これで使える 機能性材料パーフェクトガイド（講談社） 参考書：小原嗣郎「金属組織学概論」（朝倉書店），青木昌治「応用物性論」（朝倉書店），神藤欣一「機能材料の基礎知識」（産業図書）いずれも図書館所蔵		
担当教員	山口 大造		

到達目標

学習目的：様々な分野（機械・エレクトロニクス・エネルギー・環境・生体・医療・スポーツなど）において用いられている各種機能性材料について，具体例から学習する。その過程において，材料一般に共通する結晶構造や性質について，物性論レベルで学習することにより，材料に生ずる諸現象を現象論的ではなく，本質的に理解できるようになる。それによって，機能性材料についてそれらの示す機能発現や用途について理解できるようにする。
到達目標
１．機能性材料の種類，性質，用途などに対する知識を得る。
２．材料に共通する結晶構造や性質について理解できる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	機能性材料の種類，性質，用途などに対する具体的な知識を持っている。	代表的な機能性材料の種類，性質，用途などに対する基本的な知識を持っている。	代表的な機能性材料の種類，用途に対する基本的な知識を持っている。	左記に達していない。
評価項目2	材料に共通する結晶構造や性質について詳しく説明できる。	材料に共通する結晶構造や性質について基本的な事項を説明できる。	材料に共通する結晶構造について基本的な事項を説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は団体職員として、機能性材料の基礎研究や実用化技術開発を担当していた教員が，その経験を活かし，機能性材料開発の基本的な考え方と種々の機能性材料の工学的利用に関する基礎能力を養うことも目的として，講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別：専門 学習の分野：材料と構造 基礎となる学問分野：工学 / 材料工学 / 構造・機能材料 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化, A-2:「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産・管理」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し, 説明できること 」であるが, 付随的にはA-1にも関与する。 授業の概要：工業的に用いられる材料は, 大きく分類すると構造用材料と, 機能性材料の二つになる。 構造用材料については本科で学習済であるため，本科目では後者について解説する。
授業の進め方・方法	授業の方法：主に板書・スライドによる講義を実施する。重要なキーワードについて理解を深化させるために課題を課す。 成績評価方法：レポート課題（６０%），授業への取組姿勢（４０%）で評価する。レポート課題の内容について厳密に評価する。参考文献として，論文を引用すること。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：数式を用いることは少ないが, 化学反応や有機化学などの化学的知識を必要とすることが多いので, 化学をよく学習しておくことが望ましい。事前に行う準備学習として、講義内容に関連する製品などについて知識を得ておく。 基礎科目：化学Ⅰ（２年）, 化学Ⅱ（３）, 工業材料（機械２）, 機械材料学Ⅰ（電子制御３）, 機械材料学Ⅱ（電子制御４）, 電気・電子材料学（電子制御５）。 関連科目：科学探究（専２）, 材料強度学（専２）。 受講上のアドバイス：解説する機能性材料は現在使われている機能性材料のほんの一部である。機能性材料についてそれらの示す機能発現や用途について理解できるように自主的に学習しなければならない。授業開始後１５分を過ぎて入室した場合，欠課として扱う。

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

選択

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，自動車（ボディ・エンジン），航空機（授業時間外の学習：課題（１）航空機材料について）	航空機材料について 材料に共通する結晶構造や性質について理解できる。
		2週	新幹線, パソコン筐体，金型（授業時間外の学習：課題（２）マグネシウム合金について）	マグネシウム合金について 機能性材料の種類，性質，用途などに対する知識を得る。

		3週	タービンブレード，スペースシャトル，インナーウェア（授業時間外の学習：課題（３）耐熱材料・形状記憶合金について）	耐熱材料・形状記憶合金について 材料に共通する結晶構造や性質について理解できる。
		4週	切削工具，ナノ・マイクロ部品（授業時間外の学習：課題（４）金属ガラスについて）	金属ガラスについて 機能性材料の種類，性質，用途などに対する知識を得る。
		5週	液晶・プラズマディスプレイ，ハードディスクドライブ（授業時間外の学習：課題（５）記憶装置に用いられる材料について）	記憶装置に用いられる材料について
		6週	発光ダイオード，半導体レーザ，インバータ（授業時間外の学習：課題（６）光源となる材料について）	光源となる材料について 材料に共通する結晶構造や性質について理解できる。
		7週	光式スイッチ，電磁モータ，磁歪式音波探査センサ（授業時間外の学習：課題（７）光を感じる材料，磁性材料について）	光を感じる材料，磁性材料について 機能性材料の種類，性質，用途などに対する知識を得る。 材料に共通する結晶構造や性質について理解できる。
		8週	超音波エコ・非破壊検査装置，圧電アクチュエータ，通信機用フィルタ（授業時間外の学習：課題（８）圧電材料について）	圧電材料について
	4thQ	9週	結晶シリコン・アモルファスシリコン・化合物系太陽電池（授業時間外の学習：課題（９）化合物系太陽電池について）	化合物系太陽電池について
		10週	熱電変換素子・ペルチエ素子，機能性タイル，超伝導マグネット（授業時間外の学習：課題（１０）光触媒について）	光触媒について 機能性材料の種類，性質，用途などに対する知識を得る。
		11週	高温超伝導線材，リチウムイオン二次電池，機能性電極（授業時間外の学習：課題（１１）金属系超伝導材料について）	金属系超伝導材料について 機能性材料の種類，性質，用途などに対する知識を得る。
		12週	燃料電池，海水淡水化システム（授業時間外の学習：課題（１２）逆浸透膜について）	逆浸透膜について 機能性材料の種類，性質，用途などに対する知識を得る。
		13週	生体・医療分野における機能性材料（授業時間外の学習：課題（１３）人工関節・人工心臓について）	人工関節・人工心臓について 機能性材料の種類，性質，用途などに対する知識を得る。
		14週	スポーツ分野における機能性材料（授業時間外の学習：カーボンファイバーについて）	カーボンファイバーについて 機能性材料の種類，性質，用途などに対する知識を得る。 材料に共通する結晶構造や性質について理解できる。
		15週	（期末試験）	
		16週	まとめ	

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

	取組姿勢	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	40	0	0	0	60	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	40	0	0	0	60	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	長期インターンシップ

科目基礎情報

科目番号	0039	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	実習先で配布される資料等		
担当教員	細谷 和範,寺元 貴幸,小西 大二郎		

到達目標

学習目的：インターンシップの目的は，実社会の技術と遊離しないように，知識を深め，研究能力の向上を目指すことである。専攻科では特別研究の一環として30 時間程度の校外実習を義務付けている。しかし30 時間という短い時間では習得できない項目が多くあると考えられ，長期のインターンシップ（4 週間程度，140 時間程度）を選択科目（2 単位）として，上記の短期校外実習と選択できるようにした。

到達目標
１．社会との連携した学習や研究などの協働活動をとおして，専門的視点から実習内容を説明できる
◎技術者が社会に負っている責任と独創性を認識できる
◎協働活動をとおして自己の役割を理解するとともに他者に適切に働かけるためのコミュニケーションができる
◎企業活動を通じて，自らのキャリアデザインができる

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	専門的視点から実習内容を報告書と発表で説明でき，実習内容を十分に理解してもらえる。	専門的視点から実習内容を報告書と発表で説明でき，実習内容を理解してもらえる。	実習内容を報告書と発表で説明できる。	左記に達していない。
評価項目2	企業の社会に負っている責任と独創性を理解し，十分に説明することができる。	企業の社会に負っている責任と独創性を理解し，説明することができる。	企業の社会に対する責任を示すことができる。	左記に達していない。
評価項目3	実習を通して，自己の役割を理解して，他者と十分なコミュニケーション（発表等）ができる。	実習を通して，自己の役割を理解して，他者とコミュニケーション（発表等）できる。	実習を通して，他者とコミュニケーション（発表等）できる。	左記に達していない。
評価項目4	企業経験を生かし，自らのキャリアを計画的に考え，十分に説明できる。	企業経験を生かし，自らのキャリアを計画的に考え，説明できる。	企業経験を生かし，自らのキャリアについて説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	※実務との関係：この科目は，実社会の技術と遊離しないように，知識を深め，研究能力の向上を目指すことを目的として，学外の民間企業等で実習を行う科目である。4 週間程度（140 時間程度）の実務実習を行うことを要件として２単位科目として設定している。 一般・専門の別：専門　学習の分野：実験・実習 基礎となる学問分野 ：工学／機械・電気電子・電子制御・情報工学 専攻科学習目標との関連：本科目は専攻科学習目標「(6)校外実習，先端技術特別講義や学協会への参加を通じて，地域社会との連携を図るとともに，球的視点からものを見ることの大切さを理解する。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目の学習・教育到達目標は主として「（H）地域社会との連携による総合能力の展開，H-1：地域社会との連携した学習や研究などの協働活動をとおして，専門分野を理解し（もしくは専門的観点から生産システムを理解し），説明できること」であるが，付随的に「F-1」，「A-2」，「D-3」および「G-1」にも関与する。 授業の概要：企業等学外機関において実質４週間程度もしくは140 時間程度の実習を行う。
授業の進め方・方法	授業の方法：企業等において実際の業務に携わり，実習を行う。学内で実習終了後に審査会を実施する。 成績評価方法：企業からの評価シート(６０%)，報告書（２０%）および発表会 (２０%)で評価する。
注意点	履修上の注意：実習に行く際には必ず保険に加入すること。 履修のアドバイス：事前に校外実習・長期インターンシップ説明会を開催するので必ず参加すること。会社の規律は必ず守ること。実習生の評価は学校の評価につながり就職にも影響する。 基礎科目：これまで学習してきた科目全般　関連科目：特別研究Ⅰ，Ⅱ（専１，２年）

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

選択

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(学年初め)	長期インターンシップの履修計画と自らのキャリアについて計画できる。
		2週	研修企業の決定	長期インターンシップの履修計画と自らのキャリアについて計画できる。
		3週	担当教員・企業担当者との実習内容の確認	インターンシップ先での内容を理解し実習計画を立てることができる。
		4週	企業等における実習	自己の役割を理解して実習を行い，企業の社会に負っている責任と独創性を理解できる。

		5週	企業等における実習	自己の役割を理解して実習を行い，企業の社会に負っている責任と独創性を理解できる
		6週	企業等における実習	自己の役割を理解して実習を行い，企業の社会に負っている責任と独創性を理解できる
		7週	企業等における実習	自己の役割を理解して実習を行い，企業の社会に負っている責任と独創性を理解できる
		8週	インターンシップ報告会の準備	専門的視点から実習内容を報告書と発表原稿にまとめることができる。
	2ndQ	9週	インターンシップ報告会	専門的視点から実習内容をわかりやすく発表することができる。
		10週	企業等における実習は4 週間程度，140 時間程度参加すること。	
		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

	企業評価	発表	報告書	課題	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	20	20	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	40	10	15	0	0	0	65
分野横断的能力	20	10	5	0	0	0	35

津山工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	国際コミュニケーション演習

科目基礎情報

科目番号	0040	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	機械・制御システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	各種行事の開催案内，研修のテキスト等		
担当教員	小西 大二郎,細谷 和範,寺元 貴幸		

到達目標

学習目的：英語によるコミュニケーション能力を高めるとともに地球上の多様な文化や習慣等への理解を深める。国際的に活躍できる技術者としての自覚を育てる。

到達目標
1．英語で相手の考えを理解し，自分の考えや専門的な知識・技術を分かりやすく説明，伝えることができる。
2．国際感覚を身に付け，その成果をまとめることができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	技術者や一般市民など，コミュニケーションの対象者によらず英語で相手を理解した上で，説明の方法を工夫しながら，自分の意見や考え方をわかりやすく伝え，十分な理解を得ることができる。	英語で相手を理解した上で，説明の方法を工夫しながら，自分の意見や考え方を伝え，理解を得ることができる。	英語で効果的な手順・手段を用いて分かりやすく言える。	英語で効果的な手順・手段を用いて分かりやすく言えない。
評価項目2	文化の違いや価値観の違いを理解し，多面的な見方や考え方ができ，「新しく得た情報」と「過去の知識」とを組み合わせて新しい発想がでる。	文化の違いや価値観の違いを理解し，「新しく得た情報」と「過去の知識」とを関連付けながら考察できる。	「新しく得た情報」と「過去の知識」との関連付けができる。	「新しく得た情報」と「過去の知識」との関連付けができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般・専門の別：専門　学習の分野：自然科学系共通・基礎 基礎となる学問分野：外国語・工学 本科目は専攻科学習目標「（６）校外実習，先端技術特別講義や学協会への参加を通じて，地域社会との連携を図るとともに，地球的視点からものを見ることの大切さを理解する。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（Ｆ）コミュニケーション能力，プレゼンテーション能力の育成，Ｆ-３：技術者に必須の外国語である英語でコミュニケーションができること」であるが，付随的には「Ｂ-２」にも関与する。 授業の概要：本校が関係する国際交流事業に参加し，今まで学習してきた知識や技術をもとに国際的な視野を拡げ，英語によるコミュニケーション能力の向上を目指す。
授業の進め方・方法	授業の方法：本校の関わる国際交流事業へ積極的に参加して自己研鑽に努めるとともに，参加後に指定された報告書を提出する。特別研究の一環として行う国際会議等での発表は，本演習には該当しない。 成績評価方法：行事の報告書（レポート）により100点法で評価する。年度末の専攻科運営委員会を経て単位認定を行う。単位認定願の提出が必要である。
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，１単位あたり４５時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：平素から異文化や英語についての関心を拡げるとともに，本校が関係する国際交流事業に積極的に参加し努力することが大切である。２年間に亘って履修可能な科目である。 　事前に行う準備学習として，ガイダンス等のミーティングに参加するとともに，研修・研修先の情報や安全情報を確認する（必修）。加えて，参考書などを読み異文化についての関連知識を持っておく。 基礎科目 これまで学んできた科目全般，特に英語　関連科目：実践英語Ⅰ（専１年）・Ⅱ（専２），技術英語講読（専１），特別研究Ⅰ（専１）・Ⅱ（専２） 受講上のアドバイス：主として，社会と関わる授業となるので，参加に際しては本校学生としての自覚を持って行動すること。安全には十分心掛けて行動すること。本科目の関係する国際交流行事は担当教員に確認すること。

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

選択

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	行事への参加 30 時間以上	それぞれの国の文化や歴史に敬意を払い，その違いを受け入れる寛容さが必要であることを認識している。
		2週	本校の関わる国際交流事業への参加（発表の機会があれば積極的に行うこと）	様々な国の生活習慣や宗教的信条，価値観などの基本的な事項について説明できる。
		3週	行事に合計30時間以上参加し(複数の行事でも良い)，決められた報告書（レポート）を提出すること(移動時間は演習時間に含めない)。当該事業の参加報告を行った場合には，その発表資料で報告書の演習概要に代えることができる。	異文化の事象を自分たちの文化と関連付けて解釈できる。

		4週		それぞれの国や地域の経済的・社会的な発展に対して科学技術が果たすべき役割や技術者の責任ある行動について説明できる。
		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

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