小山工業高等専門学校	複合工学専攻（機械工学コース）	開講年度	令和05年度 (2023年度)

学科到達目標

【学習・教育到達度目標】小山高専の教育方針
①豊かな人間性の涵養
②豊かな感性と創造力の育成
③自然科学・数学・英語・専門基礎科目の学力向上
④高度な専門知識と問題解決能力の育成
⑤情報技術力の向上
⑥コミュニケーション能力と国際感覚の育成

【JABEE】技術者教育プログラム（JABEEプログラム）学習・教育到達目標
＜日本技術者教育認定機構学習・教育到達目標＞
（a）地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
（b）技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者の社会に対する貢献と責任に関する理解
（c）数学、自然科学及び情報技術に関する知識とそれらを応用する能力
（d）当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
（e）種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
（f）論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
（g）自主的、継続的に学習する能力
（h）与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
（i）チームで仕事をするための能力

＜小山高専専攻科学習・教育到達目標＞
（A）科学や工学に関する基本的知識を習得し、専門工学分野の問題に応用して適切な解を求められる。
（B）問題点を把握し、俯瞰的な考察に基づく科学的方法を駆使しながら協働で作業し、主体的に結論を導く姿勢を保てる。
（C）数学および自然科学に関する基礎知識を習得し、それらを総合的に応用できる。
（D）科学・技術が自然や社会に与える影響を、豊かな人間性を備えた技術者としての視点に基づいて理解できる。
（E）グローバル社会で通用する研究調査や実験の計画を適切に立てて結果を論理的にまとめ、外国語も用いて正確に他者に理解してもらうことができる

＜科目表記について＞
授業科目に「※印」のあるものは隔年開講により、今年度は開講しない科目です

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数								担当教員	履修上の区分
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門	選択	現代制御理論	0001	学修単位	2	2								日下田 淳	
専門	選択	熱移動論	0002	学修単位	2			2						加藤 岳仁,森 一俊	
専門	必修	機械工学専攻演習	0003	学修単位	2	1		1						山下 進,増淵 寿,川村 壮司,日下田 淳,今泉 文伸,新規採用者	
専門	選択	計算力学	0004	学修単位	2	2								山下 進	
専門	選択	生産システム工学	0005	学修単位	2			2						川村 壮司	
専門	選択	流体力学	0006	学修単位	2			2						増淵 寿	
専門	選択	トライボロジー	0007	学修単位	2			2						那須 裕規	

専門	必修	機械工学ゼミナール	0008	学修単位	2	1		1						山下 進,伊澤 悟,増淵 寿,川村 壮司,那須 裕規,加藤 岳仁,日下田 淳,飯塚 俊明,今泉 文伸	
専門	必修	機械工学専攻実験	0009	学修単位	2	2								那須 裕規,加藤 岳仁,伊澤 悟,飯塚 俊明	
専門	選択	シーケンス制御	0010	学修単位	2			2						日下田 淳	
専門	選択	塑性力学　※	0011	学修単位	2	2								増山 知也	
専門	選択	応力解析特論	0012	学修単位	2	2								川村 壮司	
専門	選択	力学特論　※	0013	学修単位	2			2						日下田 淳	
専門	選択	エネルギー工学	0014	学修単位	2			2						加藤 岳仁	

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	現代制御理論

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	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	特に指定しない．適宜，資料を配布する．		
担当教員	日下田 淳		

到達目標

１．古典制御と現代制御の違いを理解することができる．
２．状態方程式を用いてシステムが記述でき，状態方程式を解いてシステムの応答（過渡応答・定常応答）が求められる．
３．線形システムの安定性を判定することができる．
４．状態フィードバックおよびオブザーバの設計ができる．

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	古典制御と現代制御の違いを正確に理解することができる．	古典制御と現代制御の違いを理解することができる．	古典制御と現代制御の違いを理解することができない．
評価項目2	状態方程式を用いてシステムが正確に記述でき，状態方程式を解いてシステムの応答（過渡応答・定常応答）が正確に求められる．	状態方程式を用いてシステムが記述でき，状態方程式を解いてシステムの応答（過渡応答・定常応答）が求められる．	状態方程式を用いてシステムが記述できず，状態方程式を解いてシステムの応答（過渡応答・定常応答）が求められない．
評価項目3	線形システムの安定性を正確に判定することができる．	線形システムの安定性を判定することができる．	線形システムの安定性を判定することができない．
評価項目4	状態フィードバックおよびオブザーバの設計が正確にできる．	状態フィードバックおよびオブザーバの設計ができる．	状態フィードバックおよびオブザーバの設計ができない．

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ⑤
JABEE (c) JABEE (C)

教育方法等

概要	現代制御について学習する．
授業の進め方・方法	授業は講義を中心に行う． この科目は学修単位のため，事前・事後学習としてレポートの提出を求める．
注意点	・本科で学習した機械力学，制御工学の内容を復習しておくこと． ・隔年開講科目です（2023年度開講）． ・授業内容は学生の理解度に応じて適宜変更することがある．

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	古典制御と現代制御	古典制御と現代制御の違いについて理解できる．
		2週	線形システムの表現	線形システムの表現について理解できる．
		3週	システムの応答と安定性①	システムの応答と安定性について理解できる．
		4週	システムの応答と安定性①	システムの応答と安定性について理解できる．
		5週	可制御性①	可制御性について理解することができる．
		6週	可制御性②	可制御性について理解することができる．
		7週	可制御性③	可制御性について理解することができる．
		8週	可観測性	可観測性について理解することができる．
	2ndQ	9週	双極性の定理①	双極性の定理について理解することができる．
		10週	双極性の定理②	双極性の定理について理解することができる．
		11週	極配置法①	極配置法について理解することができる．
		12週	極配置法②	極配置法について理解できる．
		13週	最適レギュレータ①	最適レギュレータについて理解できる．
		14週	最適レギュレータ①	最適レギュレータについて理解できる．
		15週	倒立振子の制御	倒立振子を例に，これまで学習した事柄を適応することができる．
		16週	定期試験	これまでに学習した内容を理解し，解答することができる．

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	計測制御	自動制御の定義と種類を説明できる。	5	
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	5	
				基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	5	
				ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	5	
				伝達関数を説明できる。	5	
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	5	

				制御系の過渡特性について説明できる。	5	
				制御系の定常特性について説明できる。	5	
				制御系の周波数特性について説明できる。	5	
				安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	5	

評価割合

	試験	レポート等の提出物	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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	熱移動論

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	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	北山直方「図解伝熱工学の学び方」オーム社		
担当教員	加藤 岳仁,森 一俊		

到達目標

1. 熱移動の概念と様々な物理現象と結びつけて説明できること.
2. 工学における熱エネルギーの有効利用の重要性を説明できること.
3. 実社会における熱エネルギーの利用法について工学的観点から説明できること.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 熱移動の概念と様々な物理現象の関連について	熱移動の概念と様々な物理現象の関連について十分な説明できる	熱移動の概念と様々な物理現象の関連について説明できる	熱移動の概念と様々な物理現象の関連について説明できない
評価項目2 熱エネルギーの有効利用の重要性について	熱エネルギーの有効利用の重要性について十分な説明ができる	熱エネルギーの有効利用の重要性について説明ができる	熱エネルギーの有効利用の重要性について説明できない
評価項目3 実社会における熱エネルギーの利用法について	工学的観点から十分な説明ができる	工学的観点から説明ができる	工学的観点から説明ができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ④
JABEE (A) JABEE (d-1) JABEE (g)

教育方法等

概要	熱移動の本質を理解し、技術者としての基礎能力を身につけると共に、熱移動がもたらす様々な現象を説明できるようにする.
授業の進め方・方法	基本的には講義形式の授業で進め、必要に応じて発表の機会を設ける。なお、授業の内容は担当教員の民間企業での経験を生かしたものが含まれている。（平成31年4月4日最終変更）
注意点	定期試験、小テスト、提出物および必要に応じて出題した課題により総合的に評価し、60%以上の得点により達成とする. 令和5年度は開講無し。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	熱移動の本質とエネルギーの源について	熱移動の本質とエネルギーの源について理解できる
		2週	伝熱の3形態と熱交換機	伝熱の3形態と熱交換機について説明できる
		3週	物質拡散と熱拡散	物質拡散と熱拡散について理解できる
		4週	熱交換機とその工学的利用	熱交換機とその工学的利用について説明できる
		5週	熱エネルギーの利用した吸収式冷凍機	熱エネルギーの利用した吸収式冷凍機について説明できる
		6週	熱力学第一・第二法則とその物理現象	熱力学第一・第二法則とその物理現象について説明できる
		7週	トムソン効果とジュール発熱及びそれを用いた加温冷却技術	トムソン効果とジュール発熱及びそれを用いた加温冷却技術について説明できる
		8週	ゼーベック効果とペルチェ効果及びそれを用いた熱電変換素子	ゼーベック効果とペルチェ効果及びそれを用いた熱電変換素子について説明できる
	4thQ	9週	熱機関の原理と特徴	熱機関の原理と特徴について説明できる
		10週	沸騰の熱伝達	沸騰の熱伝達について理解できる
		11週	凝集の熱伝達	凝集の熱伝達について理解できる
		12週	放射伝熱	放射伝熱について理解できる
		13週	太陽放射	太陽放射について理解できる
		14週	無次元数とその物理的意味・次元解析	無次元数とその物理的意味・次元解析について理解できる
		15週	例題演習とその解法	例題演習とその解法について十分に理解でき、解法を導くことができる
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	5	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	5	
			熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	5	
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	5	

				ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	5	
				層流と乱流の違いを説明できる。	5	
				熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	5	

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	90	10	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	90	10	100
分野横断的能力	0	0	0

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	機械工学専攻演習

科目基礎情報

科目番号	0003	科目区分	専門 / 必修
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	各担当者が必要に応じて指示します		
担当教員	山下 進,増淵 寿,川村 壮司,日下田 淳,今泉 文伸,新規 採用者		

到達目標

本科で学んだ専門科目の理解を深め，技術者としての基礎的な問題解決能力を身につける.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	所定の様式で報告書に明確にまとめることができる.	所定の様式で報告書にまとめることができる.	所定の様式で報告書にまとめることができない.
評価項目2	報告書に対する口頭試問において正確に説明できる.	報告書に対する口頭試問において説明できる.	報告書に対する口頭試問において説明できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ②
JABEE (B) JABEE (d-2) JABEE (d-3) JABEE (e) JABEE (h) JABEE (i)

教育方法等

概要	本科で学んだ機械工学における重要な内容を演習形式で行う．具体的には，本科で学んだ専門科目（応用数学，制御工学，機械力学，材料力学，水力学，マイクロ・ナノ工学）の理解を深め，技術者としての基礎的な問題解決能力を身につける. 【オムニバス形式】
授業の進め方・方法	オムニバス形式の授業である．6名の教員がそれぞれ5回，演習形式の授業を行う．各教員は，それぞれの授業に関係した課題を出題する. この科目は学修単位のため，事前・事後学習としてレポートやオンラインテストを行います.
注意点	まず，各テーマに関連して本科で学んだ事項を復習することが必須です．またテーマごとに資料を受領したら演習に挑む前に事前学習を進めておくこと. 各担当教員の指示により，演習問題や課題の提出が求めます．理解が困難な場合は随時担当の先生が相談に応じますが，できる限り自分で努力して課題をこなしてください.

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	応用数学（山下担当） 1.微分方程式1（変数分離形，同次形，線形）	微分方程式を用いて物理現象を表現し，応用できる.
		2週	応用数学（山下担当） 2.微分方程式2（２階微分方程式）	微分方程式を用いて物理現象を表現し，応用できる.
		3週	応用数学（山下担当） 3.微分方程式3（高階及び連立微分方程式）	微分方程式を用いて物理現象を表現し，応用できる.
		4週	応用数学（山下担当） 4.微分方程式の物理への応用1	微分方程式を用いて物理現象を表現し，応用できる.
		5週	応用数学（山下担当） 5.微分方程式の物理への応用2	微分方程式を用いて物理現象を表現し，応用できる.
		6週	機械力学・制御工学の演習問題（１）（日下田担当）	本科で学んだ機械力学・制御工学の問題を解くことができる.
		7週	機械力学・制御工学の演習問題（２）（日下田担当）	本科で学んだ機械力学・制御工学の問題を解くことができる.
		8週	機械力学・制御工学の演習問題（３）（日下田担当）	本科で学んだ機械力学・制御工学の問題を解くことができる.
	2ndQ	9週	機械力学・制御工学の演習問題（４）（日下田担当）	本科で学んだ機械力学・制御工学の問題を解くことができる.
		10週	機械力学・制御工学の演習問題（５）（日下田担当）	本科で学んだ機械力学・制御工学の問題を解くことができる.
		11週	渦法を用いた翼まわりの流れのシミュレーション（１）（増淵担当）	ポテンシャル流れを理解し，簡単な流れを数値シミュレーションすることができる.
		12週	渦法を用いた翼まわりの流れのシミュレーション（２）（増淵担当）	ポテンシャル流れを理解し，簡単な流れを数値シミュレーションすることができる.
		13週	渦法を用いた翼まわりの流れのシミュレーション（３）（増淵担当）	ポテンシャル流れを理解し，簡単な流れを数値シミュレーションすることができる.
		14週	渦法を用いた翼まわりの流れのシミュレーション（４）（増淵担当）	ポテンシャル流れを理解し，簡単な流れを数値シミュレーションすることができる.
		15週	渦法を用いた翼まわりの流れのシミュレーション（５）（増淵担当）	ポテンシャル流れを理解し，簡単な流れを数値シミュレーションすることができる.
		16週		
後期	3rdQ	1週	材料力学の演習問題（１）（川村担当）	本科で学んだ材料力学の問題を解くことができる.
		2週	材料力学の演習問題（２）（川村担当）	本科で学んだ材料力学の問題を解くことができる.
		3週	材料力学の演習問題（３）（川村担当）	本科で学んだ材料力学の問題を解くことができる.
		4週	材料力学の演習問題（４）（川村担当）	本科で学んだ材料力学の問題を解くことができる.

		5週	材料力学の演習問題（５）（川村担当）	本科で学んだ材料力学の問題を解くことができる.
		6週	マイクロ・ナノ工学、材料学の演習問題（１）（今泉担当）	マイクロ・ナノシステムの機械・材料特性を説明することができる.
		7週	マイクロ・ナノ工学、材料学の演習問題（２）（今泉担当）	マイクロ・ナノシステムの機械・材料特性を説明することができる.
		8週	マイクロ・ナノ工学、材料学の演習問題（３）（今泉担当）	マイクロ・ナノシステムの機械・材料特性を説明することができる.
	4thQ	9週	マイクロ・ナノ工学、材料学の演習問題（４）（今泉担当）	マイクロ・ナノシステムの機械・材料特性を説明することができる.
		10週	マイクロ・ナノ工学、材料学の演習問題（５）（今泉担当）	マイクロ・ナノシステムの機械・材料特性を説明することができる.
		11週	（新任担当）	（新任担当）
		12週	（新任担当）	（新任担当）
		13週	（新任担当）	（新任担当）
		14週	（新任担当）	（新任担当）
		15週	（新任担当）	（新任担当）
		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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	5	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	5	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	5	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	5	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	5	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	5	
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	5	
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	5	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	5	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	5	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	5	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	5	
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	5	
				振動の種類および調和振動を説明できる。	5	
				不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	5	
				減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	5	
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	5	前4
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	5	
			計測制御	フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	5	
				制御系の過渡特性について説明できる。	5	
				制御系の定常特性について説明できる。	5	
				安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	5	

評価割合

	課題	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	口頭試問	合計
総合評価割合	50	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	25	0	0	0	0	25	50
専門的能力	25	0	0	0	0	25	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	計算力学

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	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	自作プリント		
担当教員	山下 進		

到達目標

1.力学や物理現象のモデル化が説明できる。
2.差分法の考え方が説明でき、簡単な問題に適用し、数値計算ができる。
3.有限要素法の考え方が説明でき、簡単な問題に適用し、数値計算ができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	力学や物理現象のモデル化が説明できる。	参考書を見ながら、力学や物理現象のモデル化が説明できる。	力学や物理現象のモデル化が説明できない。
評価項目2	差分法の考え方が説明でき、簡単な問題に適用し、数値計算ができる。	参考書を見ながら、差分法の考え方が説明でき、簡単な問題に適用し、数値計算ができる。	差分法の考え方が説明でき、簡単な問題に適用し、数値計算ができない。
評価項目3	有限要素法の考え方が説明でき、簡単な問題に適用し、数値計算ができる。	参考書を見ながら、有限要素法の考え方が説明でき、簡単な問題に適用し、数値計算ができる。	有限要素法の考え方が説明でき、簡単な問題に適用し、数値計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ⑤
JABEE (c) JABEE (C)

教育方法等

概要	現象のモデル化手法、常微分方程式、偏微分方程式を有限差分法や有限要素法で解く方法を解説する。
授業の進め方・方法	理論的な解説が７割、手計算演習が２割、コンピュータ演習が１割 この科目は学修単位科目のため、事後学習としてレポート課題が課せられます。
注意点	授業や試験では関数電卓を使用するので必ず準備すること。 隔年開講（西暦偶数年度開講） 2023年度開講無し

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	計算力学とＣＡＥの事例紹介	計算力学の位置づけが理解できること。
		2週	現象のモデル化（１）	身近な問題のモデル化ができること。
		3週	現象のモデル化（２）	身近な問題のモデル化ができること。
		4週	差分法（１次元問題）	１次元差分法の考え方が理解でき、簡単な問題が解けること。
		5週	差分法（２次元問題）	２次元差分法の考え方が理解でき、簡単な問題が解けること。
		6週	有限要素法（１）１次元ポテンシャル問題	１次元ポテンシャル問題の定式化が理解できること。
		7週	有限要素法（２）１次元ポテンシャル問題	１次元ポテンシャル問題の定式化が理解できること。
		8週	有限要素法（３）１次元ポテンシャル問題	１次元ポテンシャル問題が解けること。
	2ndQ	9週	有限要素法（４）２次元ポテンシャル問題	２次元ポテンシャル問題の定式化が理解できること。
		10週	有限要素法（５）２次元ポテンシャル問題	２次元ポテンシャル問題の定式化が理解できること。
		11週	有限要素法（６）２次元ポテンシャル問題	２次元ポテンシャル問題が解けること。
		12週	有限要素法（７）２次元弾性問題	２次元弾性問題の定式化が理解できること。
		13週	有限要素法（８）２次元弾性問題	２次元弾性問題の定式化が理解できること。
		14週	有限要素法（９）２次元弾性問題のコンピュータ演習	２次元弾性問題をコンピュータを使用して解析できること。
		15週	有限要素法（10）２次元弾性問題のコンピュータ演習	２次元弾性問題をコンピュータを使用して解析できること。
		16週	定期試験	試験範囲の理解ができること。

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	情報処理	プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。	5	
				定数と変数を説明できる。	5	
				整数型、実数型、文字型などのデータ型を説明できる。	5	
				演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。	5	
				算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。	5	
				データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。	5	
				条件判断プログラムを作成できる。	5	
				繰り返し処理プログラムを作成できる。	5	

				一次元配列を使ったプログラムを作成できる。	5	

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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生産システム工学

科目基礎情報

科目番号	0005	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	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：須賀雅夫著、システム工学、コロナ社(2004)／人見勝人著、生産システム工学、共立出版(2012)		
担当教員	川村 壮司		

到達目標

1．生産システム工学に関する基礎を学び、演習を通してより深く理解できる.
2．生産システムの最適化設計の考え方を理解でき、さらに応用例を学ぶことができる.
3．生産に関する計画、設計、開発、運用、評価などの考え方を系統的に理解できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
生産システム工学に関する基礎を学ぶ	1．生産システム工学を学び、演習を通して生産システムがより深く理解できる.	1．生産システム工学を学び、演習を通して生産システムについて理解できる.	1．生産システム工学を学び、演習を通して生産システムについて理解できない.
生産システムの最適化設計の考え方を理解する	2．生産システムの最適化設計の考え方を理解でき、さらに応用例を理解できる.	2．生産システムの最適化設計の考え方を理解できる.	2．生産システムの最適化設計の考え方を理解できない.
生産に関する計画、設計、開発、運用、評価などの考え方を系統的に学ぶ	3．生産に関する計画、設計、開発、運用、評価などの考え方を系統的に理解できる.	3．生産に関する計画、設計、開発、運用、評価などの考え方を理解できる.	3．生産に関する計画、設計、開発、運用、評価などの考え方を理解できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ④
JABEE (A) JABEE (d-1) JABEE (g)

教育方法等

概要	この授業では，工場での生産活動において重要な生産システムの内容について学習する. また，LSIの製造工場で生産技術に関する業務を担当していた教員による実務経験を活かした内容となる.
授業の進め方・方法	講義，レポート（適時），定期試験
注意点	試験は，関数電卓のみ持ち込み可. なお，教科書，参考書，ノート，メモ等の持ち込みは不可.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	生産システム工学	生産システム工学について理解できる
		2週	順序付け、生産スケジュール、ジョンソン法	順序付け等について理解できる
		3週	順序付け、ディスパッチングルール、ガントチャート	ガントチャート等について理解できる
		4週	生産予測 、PERT、クリティカルパス	生産予測等について理解できる
		5週	生産予測 、産業連関分析	産業連関分析等について理解できる
		6週	システムの計画、事前評価、製造管理	システムの計画等について理解できる
		7週	待合せ理論 、産業連関分析、品質管理	品質管理等について理解できる
		8週	待合せ理論 、生産予測、ゲームの理論	待合せ理論等について理解できる
	4thQ	9週	生産計画、ゲームの理論、混合戦略、ナッシュ均衡	生産計画等について理解できる
		10週	生産計画、生産管理システム	生産管理システム等について理解できる
		11週	最適工程計画、工程管理、QCD	最適工程計画等について理解できる
		12週	信頼性設計、工程管理、５S	信頼性設計等について理解できる
		13週	製造リードタイム、QC活動	製造リードタイム等について理解できる
		14週	QC活動、新QCの七つ道具	QC活動等について理解できる
		15週	期末試験	
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	流体力学

科目基礎情報

科目番号	0006	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	複合工学専攻（機械工学コース）	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	増淵 寿		

到達目標

１．流体の性質（粘性・圧縮）を理解し，流体の運動を基礎方程式と境界条件でどのように表しうるか説明できる２．完全流体の渦なし流れを理解し，速度ポテンシャルを用いた解析法を説明できる３．流体の粘性が，流れにおよぼす影響を説明できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	流体の性質（粘性・圧縮）を明確に理解し，流体の運動を基礎方程式と境界条件でどのように表しうるか正確に説明できる	流体の性質（粘性・圧縮）を理解し，流体の運動を基礎方程式と境界条件でどのように表しうるか説明できる	流体の性質（粘性・圧縮）を理解せず，流体の運動を基礎方程式と境界条件でどのように表しうるか説明できない
評価項目2	完全流体の渦なし流れを明確に理解し，速度ポテンシャルを用いた解析法を正確に説明できる	完全流体の渦なし流れを理解し，速度ポテンシャルを用いた解析法を説明できる	完全流体の渦なし流れを理解せず，速度ポテンシャルを用いた解析法を説明できない
評価項目3	流体の粘性が，流れにおよぼす影響を正確に説明できる	流体の粘性が，流れにおよぼす影響を説明できる	流体の粘性が，流れにおよぼす影響を説明できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ④
JABEE (A) JABEE (d-1) JABEE (g)

教育方法等

概要	機械工学の基礎となる四力学の１つである「流体力学」の基礎的な内容を学習する
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし，適宜課題の提出を求める
注意点	１．流体力学の概念には部分的に抽象的・数学的なものが含まれており，ややイメージがつかみ難いと思います．理解に苦しむことがあったら、参考書を一読してください．この分野には多くの名著があります ２．定期試験は時間を９０分とし，計算機の持ち込みは可とします 2023年度は開講なしの予定です

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	流れの基礎	連続体、粘性・圧縮性、流体運動の記述法について理解する
		2週	基礎方程式（１）連続の式	連続の式について理解する
		3週	基礎方程式（２）オイラーの運動方程式	オイラーの運動方程式について理解する
		4週	渦なし流れ（１）速度場の計算１	渦度と速度ポテンシャルについて理解する
		5週	渦なし流れ（２）速度場の計算２	代表的な速度ポテンシャルについて理解する
		6週	渦なし流れ（３）速度場の計算３	完全流体の円柱周りの流れについて理解する
		7週	渦なし流れ（４）圧力場の計算	圧力方程式（拡張されたベルヌーイの定理）について理解する
		8週	渦と循環	循環、回転円柱周りの流れ、マグヌス効果について理解する
	4thQ	9週	翼と揚力	ケルビンの循環保存則、翼におけるクッタの条件、クッタ・ジューコフスキーの定理について理解する
		10週	中間試験	これまでの範囲を理解する
		11週	粘性流体の力学（１）　ナビエ・ストークスの運動方程式	構成方程式、ナビエ・ストークスの運動方程式について理解する
		12週	粘性流体の力学（２）　平行平板間や円管内の流れ	平板間のポアズイユ流れ・クェット流れ、円管内のハーゲン・ポアズイユ流れについて理解する
		13週	境界層理論（１）境界層方程式１	境界層と境界層方程式を理解する
		14週	境界層理論（２）境界層方程式２	境界層方程式の解法と、平板に働く摩擦抗力について理解する
		15週	境界層理論（３）境界層のはく離	境界層のはく離と、それに伴って発生する圧力抗力について理解する
		16週	定期試験	これまでの範囲を理解する

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	5	
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	5	
				ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	5	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	5	

				流線と流管の定義を説明できる。	5	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	5	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	5	
				層流と乱流の違いを説明できる。	5	
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	5	
				境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	5	
				抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。	5	
				揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。	5	

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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	トライボロジー

科目基礎情報

科目番号	0007	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	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	橋本巨 著　基礎から学ぶトライボロジー（森北出版）		
担当教員	那須 裕規		

到達目標

1. トライボロジー技術の意義と役割が説明できる.
2. 固体の表面，接触および構造が説明できる.
3. 固体同士の摩耗の考え方について説明できる.
4. 潤滑理論の考え方について理解できる.
5. 表面改質技術を理解し，摩擦・摩耗の改善方法について説明できる.
6. トライボロジー技術の応用について説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目１	トライボロジー技術の意義と役割を明確に説明できる.	トライボロジー技術の意義と役割を説明できる.	トライボロジー技術の意義と役割を説明できない.
評価項目２	固体の表面構造、摩耗機構や潤滑理論の考え方を明確に説明でき、これに関する演習問題を正確に解くことができる.	固体の表面構造、摩耗機構や潤滑理論の考え方を説明でき、これに関する演習問題を解くことができる.	固体の表面構造、摩耗機構や潤滑理論の考え方を説明できず、これに関する演習問題を解くことができない.
評価項目３	トライボロジー技術の応用について明確に説明できる.	トライボロジー技術の応用について説明できる.	トライボロジー技術の応用について説明できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ④
JABEE (A) JABEE (d-1) JABEE (g)

教育方法等

概要	１．トライボロジーの基礎から応用について学ぶ. ２．講義は教科書を用い板書しながら説明する.
授業の進め方・方法	１．　授業方法は講義を中心として行なう. ２．　教科書の演習問題をレポートととして提出を求める.
注意点	・本科目は機械，材料，化学，物理などさまざまな分野の複合科目であるため，難しいところが多々あります．そのため，必要に応じて資料を配布して説明しますが，できる限り自分で図書館やインターネットを通して調べて勉強するように努力して下さい. ・自学自習として，授業内容を精読しておいて下さい. ・隔年開講科目（令和5年度は開講しません.）

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	トライボロジーの意義と役割	トライボロジーの定義，歴史，役割を理解する
		2週	固体の表面の接触（１）	固体表面の形状，表面粗さ，分析手法，接触について理解する
		3週	固体の表面の接触（２）	固体表面の構造と接触について理解する
		4週	固体表面間の摩擦（１）	摩擦力と摩擦係数，摩擦の法則を理解する
		5週	固体表面間の摩擦（２）	摩擦の発生メカニズム　凹凸説，凝着説，掘り起こし説，凝着部成長理論，摩擦熱について理解する
		6週	固体表面の摩耗（１）	凝着摩耗，アブレシブ摩耗，疲労摩耗，摩耗理論について理解する
		7週	固体表面の摩耗（２）	ウエアマップ，摩耗試験について理解する
		8週	流体潤滑（１）	粘性，ペトロフの式，流体潤滑の原理について理解する
	4thQ	9週	流体潤滑（２）	レイノルズの流体潤滑理論について理解する
		10週	流体潤滑（３）	軸受の圧力分布の解析方法を理解する
		11週	境界潤滑と混合潤滑（１）	ストライベック曲線，境界潤滑と混合潤滑の概念について理解する
		12週	境界潤滑と混合潤滑（２）	境界膜の潤滑特性，添加剤，固体潤滑剤について理解する
		13週	表面改質技術	表面改質法，摩擦特性について理解する
		14週	トライボロジーの現代技術への応用（１）	ターボ機械，自動車への応用技術を理解する
		15週	トライボロジーの現代技術への応用（２）	IT関連，人工関節への応用技術を理解する
		16週	後期定期試験	これまでの内容を理解する

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	機械設計	滑り軸受の構造と種類を説明できる。	4	
				転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。	4	

			力学	すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	5	
			熱流体	ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	4	

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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	機械工学ゼミナール

科目基礎情報

科目番号	0008	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義・演習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	自作テキスト		
担当教員	山下 進,伊澤 悟,増淵 寿,川村 壮司,那須 裕規,加藤 岳仁,日下田 淳,飯塚 俊明,今泉 文伸		

到達目標

1. 問題意識を持ち、自らその解決方策を調査検討できる。
2. 調査内容に基づいた討論・主張等を展開し、要点を整理できる。
3. 調査結果をまとめ、他人に説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	問題意識を持ち、自らその解決方策を十分に調査検討できる。	問題意識を持ち、自らその解決方策を調査検討できる。	問題意識を持ち、自らその解決方策を調査検討できない。
評価項目2	調査内容に基づいた討論・主張等を展開し、要点を十分に整理できる。	調査内容に基づいた討論・主張等を展開し、要点を整理できる。	調査内容に基づいた討論・主張等を展開し、要点を整理できない。
評価項目3	調査結果をまとめ、他人に十分に説明できる。	調査結果をまとめ、他人に説明できる。	調査結果をまとめ、他人に説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ②
JABEE (B) JABEE (d-2) JABEE (d-3) JABEE (e) JABEE (h) JABEE (i)

教育方法等

概要	数値解析特論、材料工学特論、生物運動解析特論、制御工学特論、材料力学特論、機械加工学特論や機械工学系に関わる専門分野から1テーマを選択し、論文等を用いてその分野について調査し、討論などを通して理解を深め、最終的にプレゼンテーションを実施する。
授業の進め方・方法	1. 配属された研究室の担当教員の下で、調査・討論・プレゼンテーション等を行う。 2. 外国の論文に親しみ、国際感覚を身につけることも重要である。
注意点	1. テーマに関する適切な教材の入手および活用要領を評価し、60%以上の評価で達成とする。 2. 論理の展開に筋道を立て、要点を整理する能力を評価し、60%以上の評価で゛達成とする。 3. 発表方法を選択し、自分の主張を第三者に正しく伝えるコミュニケーション能力を評価し、60%以上の評価で゛達成とする。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	授業の進め方などを理解できる。
		2週	調査・討論	調査・討論ができる。
		3週	調査・討論	調査・討論ができる。
		4週	調査・討論	調査・討論ができる。
		5週	調査・討論	調査・討論ができる。
		6週	調査・討論	調査・討論ができる。
		7週	調査・討論	調査・討論ができる。
		8週	中間でのまとめ	中間でのまとめができる。
	2ndQ	9週	調査・討論	調査・討論ができる。
		10週	調査・討論	調査・討論ができる。
		11週	調査・討論	調査・討論ができる。
		12週	調査・討論	調査・討論ができる。
		13週	調査・討論	調査・討論ができる。
		14週	調査・討論	調査・討論ができる。
		15週	中間でのまとめ	中間でのまとめができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	調査・討論	調査・討論ができる。
		2週	調査・討論	調査・討論ができる。
		3週	調査・討論	調査・討論ができる。
		4週	調査・討論	調査・討論ができる。
		5週	調査・討論	調査・討論ができる。
		6週	調査・討論	調査・討論ができる。
		7週	調査・討論	調査・討論ができる。
		8週	中間のまとめ	中間のまとめができる。
	4thQ	9週	調査・討論	調査・討論ができる。
		10週	調査・討論	調査・討論ができる。
		11週	調査・討論	調査・討論ができる。
		12週	調査・討論	調査・討論ができる。

		13週	調査・討論	調査・討論ができる。
		14週	調査・討論	調査・討論ができる。
		15週	最終発表	最終発表ができる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
分野横断的能力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	4	前8,前15,後8,後15
				公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	4	前8,前15,後8,後15
				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	4	前8,前15,後8,後15

評価割合

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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	機械工学専攻実験

科目基礎情報

科目番号	0009	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	専用のテキストを使用／各テーマに関連する科目の参考書		
担当教員	那須 裕規,加藤 岳仁,伊澤 悟,飯塚 俊明		

到達目標

１．機械工学の関連科目（材料強度学，機械工作法，エネルギー工学，熱力学，熱機関）に関する実験の手法を身につける.
２.．実験データの処理および報告書の書き方の理解を深める.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
材料強度学，機械工作法，エネルギー工学，熱力学に関する実験の手法を身につける	材料強度学，機械工作法，エネルギー工学，熱力学，熱機関に関する実験の手法を理解し、正確に身に付けられる	材料強度学，機械工作法，エネルギー工学，熱力学，熱機関に関する実験の手法を理解し、身に付けられる	材料強度学，機械工作法，エネルギー工学，熱力学，熱機関に関する実験の手法を理解できず、身に付けられない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ②
JABEE (B) JABEE (d-2) JABEE (d-3) JABEE (e) JABEE (h) JABEE (i)

教育方法等

概要	１．機械工学の関連科目（材料強度学、機械工作法、エネルギー工学、熱力学、熱機関）に関する実験の手法を身につける。 ２．実験データの処理および報告書の書き方の理解を深める。
授業の進め方・方法	１．最初にガイダンスを行い，実験の心構えとデータ整理の方法を学ぶ. ２．予めテキストを参照し、実験内容を理解しておくこと. オムニバス形式で進める.
注意点	・学生へのメッセージ １．実験中は、理解しながらノートに記録し、理解できなかった内容は質問すること。 ２．提出するレポートの内容については、実験中に受け付けるが、電子メールでも質問を受け付ける。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実験のガイダンスとレポート提出について（伊澤教員）	これから行う実験の内容把握ができ、レポートの整理方法が理解できる
		2週	エンジンの燃焼解析実験（飯塚教員）	エンジンの燃焼解析が行える
		3週	エンジンの燃焼解析実験（飯塚教員）	エンジンの燃焼解析が行える
		4週	エンジンの燃焼解析実験（飯塚教員）	エンジンの燃焼解析が行える
		5週	材料試験と応力測定法について（伊澤教員）	材料試験と応力測定法について理解できる
		6週	はりの曲げ試験とひずみゲージについて（伊澤教員）	ひずみゲージを用いたはりの曲げ試験方法が理解できる
		7週	FRPの曲げ試験と強度データの統計的評価法について（伊澤教員）	FRPの曲げ試験と強度データの統計的評価法を理解できる
		8週	切削加工における切削条件と表面粗さの関係の説明（那須教員）	切削加工における切削条件と表面粗さの関係を理解できる
	2ndQ	9週	旋盤を用いた切削の実験（那須教員）	旋盤を用いた切削実験が安全で正確に行える
		10週	旋盤を用いた加工材の表面粗さの測定（那須教員）	被削材の表面粗さの測定が行え、切削条件との関係が分かる
		11週	太陽電池の作製とエネルギー変換効率の算出に関する実験（加藤教員）	太陽電池が理解でき、エネルギー変換効率が算出できる
		12週	太陽電池の作製とエネルギー変換効率の算出に関する実験（加藤教員）	太陽電池が理解でき、エネルギー変換効率が算出できる
		13週	太陽電池の作製とエネルギー変換効率の算出に関する実験（加藤教員）	太陽電池が理解でき、エネルギー変換効率が算出できる
		14週	総合演習、レポート整理（各教員）	各テーマの実験レポートが正確にできる
		15週	総合演習、レポート整理（各教員）	各テーマの実験レポートが正確にできる
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	機械系分野【実験・実習能力】	機械系【実験実習】	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	5	
				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	
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	5	
				加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、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。	5	

				実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。	5	

評価割合

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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	シーケンス制御

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	学修単位: 2
開設学科	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	特に指定しない．適宜，資料を配布する．		
担当教員	日下田 淳		

到達目標

１.シーケンス制御の基礎となるブール代数の公理および定理を理解 し，冗長な（無駄のある）論理回路（式）を簡単化できること.
２.シーケンス制御の回路を論理回路およびリレー回路で作成できること.
３.シーケンス制御の回路結線図とフローチャートを読み解き，タイム チャート，ラダー図，プログラムを作成できること.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標 1	シーケンス制御の基礎となるブール代数の公理および定理を十分理解し，冗長な（無駄のある）論理回路（式）を簡単化できる.	シーケンス制御の基礎となるブール代数の公理および定理を理解し，冗長な（無駄のある）論理回路（式）を簡単化できる.	シーケンス制御の基礎となるブール代数の公理および定理が理解できなく，冗長な（無駄のある）論理回路（式）を簡単化できない.
到達目標 2	シーケンサ制御の回路を論理回路およびリレー回路で正確に作成できる.	シーケンサ制御の回路を論理回路およびリレー回路で作成できる.	シーケンサ制御の回路を論理回路およびリレー回路で作成できない.
到達目標 3	シーケンス制御の回路結線図とフローチャートを読み解き，タイム チャート，ラダー図，プログラムを正確に作成できる.	シーケンス制御の回路結線図とフローチャートを読み解き，タイム チャート，ラダー図，プログラムを作成できる.	シーケンス制御の回路結線図とフローチャートを読み解けず，タイム チャート，ラダー図，プログラムを作成できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ③
JABEE (c) JABEE (C)

教育方法等

概要	シーケンス制御の基礎理論や基礎回路の学習をし．回路を論理回路およびリレー回路，回路結線図とフローチャートを読み解き，タイム チャート，ラダー図，プログラムを作成できるようにする.
授業の進め方・方法	この科目は学修単位のため，事前・事後学習としてレポートの提出を求める.
注意点	授業内容は学生の理解度に応じて適宜変更することがある. 隔年開講科目です（令和5年度は開講しません）.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	１. シーケンス制御の基礎	シーケンス制御の定義および概要が理解できること.
		2週	１. シーケンス制御の基礎	シーケンス制御の定義および概要が理解できること.
		3週	２. シーケンス制御の基本回路と基礎理論	ブール代数の公理と定理、リレー回路と論理回路、論理回路の簡単化について理解できること.
		4週	２. シーケンス制御の基本回路と基礎理論	ブール代数の公理と定理、リレー回路と論理回路、論理回路の簡単化について理解できること.
		5週	２. シーケンス制御の基本回路と基礎理論	ブール代数の公理と定理、リレー回路と論理回路、論理回路の簡単化について理解できること.
		6週	２. シーケンス制御の基本回路と基礎理論	ブール代数の公理と定理、リレー回路と論理回路、論理回路の簡単化について理解できること.
		7週	２. シーケンス制御の基本回路と基礎理論	ブール代数の公理と定理、リレー回路と論理回路、論理回路の簡単化について理解できること.
		8週	３．シーケンス制御の応用回路	一致回路，反一致回路，自己保持回路，フリップフロップ回 路，その他応用回路が理解できること.
	4thQ	9週	３．シーケンス制御の応用回路	一致回路，反一致回路，自己保持回路，フリップフロップ回 路，その他応用回路が理解できること.
		10週	３．シーケンス制御の応用回路	一致回路，反一致回路，自己保持回路，フリップフロップ回 路，その他応用回路が理解できること.
		11週	３．シーケンス制御の応用回路	一致回路，反一致回路，自己保持回路，フリップフロップ回 路，その他応用回路が理解できること.
		12週	３．シーケンス制御の応用回路	一致回路，反一致回路，自己保持回路，フリップフロップ回 路，その他応用回路が理解できること.
		13週	４．プログラマブルコントローラによるシー ケンス制	プログラマブルコントローラの基本命令語，ラダー図，プロ グラム，タイムチャートが理解できること.
		14週	４．プログラマブルコントローラによるシー ケンス制	プログラマブルコントローラの基本命令語，ラダー図，プロ グラム，タイムチャートが理解できること.
		15週	４．プログラマブルコントローラによるシー ケンス制	プログラマブルコントローラの基本命令語，ラダー図，プロ グラム，タイムチャートが理解できること.
		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

専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	計測制御	自動制御の定義と種類を説明できる。	5	
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	5	

評価割合

	課題	合計
総合評価割合	100	100
到達目標１	40	40
到達目標２	30	30
到達目標３	30	30

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	塑性力学　※

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	学修単位: 2
開設学科	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	（社）日本塑性加工学会「例題で学ぶはじめての塑性力学」森北出版（2009）		
担当教員	増山 知也		

到達目標

１．材料の塑性挙動についての理解し，単純化した応力状態における弾塑性問題を数学モデルによって展開できる.
２．降伏条件を理解し，降伏条件を用いた弾塑性解析の計算ができる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	材料の弾塑性問題を単純化した数学モデルによって求める方法について明確に説明でき，これに関する演習問題を正確に解くことができる.	材料の弾塑性問題を単純化した数学モデルによって求める方法について説明でき，これに関する演習問題を解くことができる.	材料の弾塑性問題を単純化した数学モデルによって求める方法について説明できず，これに関する演習問題を解くことができない.
評価項目2	降伏条件を用いた弾塑性解析について明確に説明でき，これに関する演習問題を正確に解くことができる.	降伏条件を用いた弾塑性解析について説明でき，これに関する演習問題を解くことができる.	降伏条件を用いた弾塑性解析について説明できず，これに関する演習問題を解くことができない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ④
JABEE (A) JABEE (d-1) JABEE (g)

教育方法等

概要	材料の弾塑性問題を簡単な数学モデルによって学ぶ.
授業の進め方・方法	授業方法は講義と演習を組み合わせて行う. 授業内容に応じて演習問題を課題として出し，解答の提出を求める.
注意点	公式の暗記や与えられた公式を使うために時間を費やすだけではなく，問題の本質をとらえ，自分自身で考察する工学的センスを養うプロセスこそが重要です. 本科で学修した材料力学を含め，該当週以前の内容の事後学修に努めてください．また，教科書を先読みする事前学習をし，疑問点などを整理して授業に臨んでください.

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	力学基礎	力学基礎を理解できる
		2週	材料力学	弾塑性力学の目的を理解できる
		3週	応力とひずみ	弾塑性挙動（応力とひずみ）について理解できる
		4週	塑性変形のメカニズム	塑性変形のメカニズムについて理解する
		5週	主応力	面と応力の関係を理解できる
		6週	応力の不変量	座標系によらない応力値があることを理解できる
		7週	応力の不変量	座標系によらない応力値があることを理解できる
		8週	前期中間試験	これまでの範囲を説明できる
	2ndQ	9週	試験返却，降伏条件の考え方	問題の意義を理解できる．降伏条件の考え方について理解できる.
		10週	降伏条件の具体化	降伏条件の具体化について理解できる.
		11週	相当応力	相当応力の考え方を理解できる
		12週	降伏曲線	降伏曲線について理解できる
		13週	曲げに対する初等解法	塑性問題の近似解放（初等解法）について理解できる
		14週	塑性加工	塑性加工について理解できる
		15週	薄板の成形	薄板の成形について理解できる
		16週	定期試験	これまでの範囲を説明できる

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	5	
				応力とひずみを説明できる。	5	
				ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	5	
			材料	引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	5	
				塑性変形の起り方を説明できる。	5	

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	0	30	100

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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	応力解析特論

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	学修単位: 2
開設学科	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	機械製図（1,2年生で使用のもの）		
担当教員	川村 壮司		

到達目標

1．機構設計ができること.
2．三次元 CAD で設計および製図ができること.
3．FEM を用いて応力解析ができ，理論値との比較検討ができること.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	機構設計について正確に説明できる	機構設計について説明できる	機構設計についてほとんど説明できない
評価項目2	三次元 CADを用いて設計および製図を正確にできる	三次元 CADを用いて設計および製図をできる	三次元 CADを用いて設計および製図をほとんどできない
評価項目3	応力解析をして理論値との比較検討が正確に説明できる	応力解析をして理論値との比較検討が説明できる	応力解析をして理論値との比較検討がほとんど説明できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ②
JABEE (B) JABEE (d-2) JABEE (d-3) JABEE (e) JABEE (h) JABEE (i)

教育方法等

概要	設計技術者が設計の段階で最適設計を行えるように，応力解析の方法を習得し，理論値と計算値の誤差について学習する. また，LSIの製造工場で生産技術に関する業務を担当していた教員による設計経験等を活かした内容となる. なお，この科目は学習単位科目のため事前・事後学習としてレポートを実施します.
授業の進め方・方法	パンタグラフ形ねじ式ジャッキの設計を行い，三次元 CAD にて製図し，FEM による応力解析から，各自の設計の妥当性を検証するレポートを作成する. 提出されたレポートによる評価で行う.
注意点	試験は行わない. 最適設計の設計計算書および応力解析をしたレポートとデータの提出をすること.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	コンピュータ援用による最適設計について	自動車を例に解説された内容について理解できる
		2週	簡単なモデルを例に，三次元 CAD ソフト（AutodeskInventor）で設計し，FEM 解析を行う	材料力学の問題について理論値と解析値の比較を行いFEMの有効性が理解できる
		3週	例題について設計し，FEM 解析を行う. 理論値と解析値を比較	材料力学の問題について理論値と解析値の比較を行いFEMの有効性が理解できる
		4週	例題について設計し，FEM 解析を行う. 理論値と解析値を比較	材料力学の問題について理論値と解析値の比較を行いFEMの有効性が理解できる
		5週	例題について設計し，FEM 解析を行う. 理論値と解析値を比較	材料力学の問題について理論値と解析値の比較を行いFEMの有効性が理解できる
		6週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる
		7週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる
		8週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる
	2ndQ	9週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる
		10週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる
		11週	三次元 CAD ソフトによる課題の設計	機構設計をしてから三次元 CADにて製図することで設計をしていく過程を理解できる
		12週	FEM による課題の応力解析	設計した機構について組立図を作成して応力解析を行い，応力分布や変形等の結果から妥当性を検証して理解できる
		13週	FEM による課題の応力解析	設計した機構について組立図を作成して応力解析を行い，応力分布や変形等の結果から妥当性を検証して理解できる
		14週	FEM による課題の応力解析	設計した機構について組立図を作成して応力解析を行い，応力分布や変形等の結果から妥当性を検証して理解できる
		15週	課題レポートの評価	設計した機構と応力解析による評価から妥当性を理解できる
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	製図	歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。	5	
			力学	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	5	
				応力とひずみを説明できる。	5	
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	5	
				許容応力と安全率を説明できる。	5	
				両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	5	
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	5	
				ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	5	
				丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	5	
				軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	5	
				はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	5	
				はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	5	
				各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	5	
				曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	5	
				各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	5	
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	5	
				多軸応力の意味を説明できる。	5	
				二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	5	
				部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	5	
				部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	5	
				カスティリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。	5	

評価割合

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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	力学特論　※

科目基礎情報

科目番号	0013	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	特に指定しない．適宜，資料を配布する．		
担当教員	日下田 淳		

到達目標

本科で学習した機械力学の知識をベースとして，以下の項目について学習する．
1．ラグランジュの方程式を用いたより複雑な系の運動方程式の導出
2．多自由度系の固有振動数や固有モードベクトルの近似計算
3．非線形力学系における振動現象

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	現実的な課題に対して，ラグランジュの方程式を用いて，機械システムの運動方程式を正確に導出できる．	現実的な課題に対して，ラグランジュの方程式を用いて，機械システムの運動方程式を導出できる．	現実的な課題に対して，ラグランジュの方程式を用いて，機械システムの運動方程式を導出できない．
評価項目2	多自由度系の固有振動数や固有モードベクトルの導出方法を理解し，正確に導出することができる．	多自由度系の固有振動数や固有モードベクトルの導出方法を理解し，導出することができる．	多自由度系の固有振動数や固有モードベクトルの導出方法を理解できず，導出することができない．
評価項目3	様々な非線形力学系について理解し，Excelを用いてその挙動を正しく可視化することができる．	様々な非線形力学系について理解し，Excelを用いてその挙動を可視化することができる．	様々な非線形力学系について理解できず，Excelを用いてその挙動を正しく可視化することができない．

学科の到達目標項目との関係

JABEE (c) JABEE (C)

教育方法等

概要	実際の機械システムの設計と制御においては，力学モデルの構築や非線形振動を理解する必要がある． 本講義では，本科5年の機械力学IIで学習したラグランジュの方程式を用いてより複雑な系の運動方程式の導出を行う． また，多自由度系に対してレイリーの方法・ダンカレーの公式といった手法を用いて，固有振動数や固有モードベクトルの近似計算法について学ぶ． 授業後半では，機械システムに限らず発生する非線形振動現象について，Excelを用いてその挙動を可視化しながら学ぶ．
授業の進め方・方法	授業は講義と演習を合わせて行う． この科目は学修単位のため，事前・事後学習としてレポートの提出を求める． 授業中にエクセルを用いた演習を行うので，表計算ソフト（Microsoft Excelなど）が使えるのノートPCなどを用意してください． （使用する際は事前に案内しますので，毎回持ってくる必要はありません）
注意点	・本科で学習した機械力学の発展的な内容なので，これまでに学習した内容をよく復習しておくこと． ・授業内容は学生の理解度に応じて適宜変更することがある． ・隔年開講科目です（2023年度開講）．

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	本科で学習した内容の確認	本科で学習した機械力学の内容を理解することができる．
		2週	ラグランジュの方程式①	ラグランジュの方程式を理解し，応用することができる．
		3週	ラグランジュの方程式②	ラグランジュの方程式を理解し，応用することができる．
		4週	レイリーの方法	レイリーの方法について理解することができる．
		5週	残響係数	残響係数について理解することができる．
		6週	ダンカレーの公式	ダンカレーの公式について理解することができる．
		7週	線形力学系と非線形力学系	線形力学系と非線形力学系について理解することができる．
		8週	ロジスティック方程式	ロジスティック方程式について理解することができる．
	4thQ	9週	ロトカ・ボルテラ方程式	ロトカ・ボルテラ方程式について理解することができる．
		10週	生存競争の方程式	生存競争の方程式について理解することができる．
		11週	単振り子の周期	単振り子の周期について理解することができる．
		12週	ファンデルポール方程式	ファンデルポール方程式について理解することができる．
		13週	同期と周波数引き込み	同期と周波数引き込みについて理解することができる．
		14週	カオス①	カオスについて理解することができる．
		15週	カオス②	カオスについて理解することができる．
		16週	定期試験	これまでに学習した内容を理解し，問題に解答することができる．

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	5	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	5	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	5	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	5	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	5	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	5	
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	5	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	5	
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	5	
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	5	
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	5	
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	5	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	5	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	5	
				エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	5	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	5	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	5	
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	5	
				振動の種類および調和振動を説明できる。	5	
				不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	5	
				減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	5	
				調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	5	
				調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	5	

評価割合

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

小山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	エネルギー工学

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義・実技	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	複合工学専攻（機械工学コース）	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	特に指定しないが，「エネルギー工学入門」梶川武信（著）裳華房(2006)が望ましい.		
担当教員	加藤 岳仁		

到達目標

1.エネルギーに関する基礎的事項が説明できること.
2.実社会におけるエネルギーの利用法について工学的観点から説明できること.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 エネルギーに関する基礎的事項の説明について	エネルギーに関する基礎的事項が十分に説明できる	エネルギーに関する基礎的事項が説明できる	エネルギーに関する基礎的事項が説明できない
評価項目2 実社会におけるエネルギーの利用法について	実社会におけるエネルギーの利用法について工学的観点から十分に説明できる	実社会におけるエネルギーの利用法について工学的観点から説明できる	実社会におけるエネルギーの利用法について工学的観点から説明できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 ④
JABEE (a) JABEE (b) JABEE (D)

教育方法等

概要	技術者として必要なエネルギーに関する専門的知識とエネルギーの有効利用方法について理解することを目的とする。
授業の進め方・方法	講義及びゼミ形式で授業を進め、受講者による発表が必須となる。なお、授業の内容は担当教員の民間企業での経験を生かしたものが含まれている。（令和５年２月６日最終変更）
注意点	発表とレポートの内容から，60%以上の成績で達成とする。 令和5年度は非常勤講師の森一俊先生が担当する予定。 令和6年度は開講しない。

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	エネルギーの基本概念について	エネルギーの基本概念について理解できる
		2週	力学エネルギーについて	力学エネルギーについて理解できる
		3週	熱エネルギーについて	熱エネルギーについて理解できる
		4週	化学エネルギーについて	化学エネルギーについて理解できる
		5週	電磁エネルギーについて	電磁エネルギーについて理解できる
		6週	将来のエネルギー戦略について	将来のエネルギー戦略について商業的、工学的見解を述べることができる
		7週	光エネルギーについて	光エネルギーについて理解できる
		8週	核エネルギーについて	核エネルギーについて理解できる
	4thQ	9週	再生可能エネルギーについて	再生可能エネルギーについて理解できる
		10週	振動エネルギーについて	振動エネルギーについて理解できる
		11週	太陽光発電の現状と展開について	太陽光発電の現状と展開について理解できる
		12週	エナジーハーベスティングについて	エナジーハーベスティングについて理解できる
		13週	エネルギーの回収方法について	エネルギーの回収方法について理解できる
		14週	電力自由化について	電力自由化について商業的、工学的見解を述べることができる
		15週	エネルギー工学についてのまとめ	エネルギー工学についてのまとめができ、工学的見解を述べることができる
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	5	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	5	
				動力の意味を理解し、計算できる。	5	

評価割合

	発表	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0