

科目名	フレッシュマンセミナー（1機）				開講学年	1	講義コード	1611101	区分	選択		
英文表記	Freshman Seminar				開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	里永 憲昭(実務経験) プラス他1名（オムニバス形式で計6名の機械工学科教員）											
研究室	I426						オフィス アワー 火曜日1限目					
メールアドレス	n-satonaga@mec.sojo-u.ac.jp											
キーワード	機械技術者 社会貢献 将来展望 グループディスカッション プレゼンテーション											
授業概要	<p>新入生に対し、まず大学での学習について本学の教育方針ならびに機械工学科の教育方針・目標を明確に説明する。高等学校までの受動的学習から将来の就職まで見据えての能動的学習への変更の必要性について各人の意識改革を目標とする。高度経済成長を支えた機械工学を様々な事例を示しながら、大学卒の機械技術者の仕事とは何かを実務経験を元にした視線で詳説し、各人の脳裏に明確な理解を目指す。また、機械工学が活躍した過去の技術開発事例について少人数のグループでディスカッションとプレゼンテーションを行い、人とのコミュニケーションの難しさを体験すると同時にその大切さを学ぶ。事例紹介には視聴覚教材(DVD)を使用するので、視聴中にメモをとること、またメモを取る習慣を身に付ける事。DVD視聴中にメモをとらないと、それに引続き実施する個別課題とグループ課題に取り組めない。これらの課題を通して文書および口頭によるコミュニケーション能力を養う。各事例ごとに、総括を行い各自が提案した内容と専門家の目線との差異について気づきを与え、将来のしごとについて姿を具体的に意識させる。</p>								関連科目			
									1. SOJO基礎 IおよびSOJO基礎 IIに関連する。2. 本科目は機械工学専門科目全てに関連する。			
教職関連区分									建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
									学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標											
	①	大学で何を学び何を身に付けるかについて修学の意義を理解し、卒業後の進路・目標について検討できる。										
	②	機械設計技術者の仕事を理解し、社会における機械技術者の役割と必要性を説明できる。										
	③	議論することとその結果を報告することの大切さを学び、プレゼンテーションに要求される基礎事項を説明できる。										
	④											
	⑤											
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	0	0	10	60	20	0	10	0	100			
教科書	なし(図書館の視聴覚教材を使用)											
参考書												

予備知識	<p>1. 卒業後の機械技術者の仕事を知り、その社会貢献のみならず、技術者のプライドを感じ取ってもらいたい。2. 大学での能動的学習の第一歩として、メモを取る習慣を身に付けてもらいたい。3. グループディスカッションを通して、口頭でのコミュニケーションにおける重要事項を理解すること。4. プレゼンテーションを通して、人に伝えるためのスキルとは何であるのかを理解すること。</p>
DPとの関連	<p>DPの内、【態度・志向性】に関する「社会の持続的発展に貢献できるエンジニアになるために必要な豊かな人間性と高い倫理観を身につけたもの」および【知識・理解】に関する「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」に關係する科目である。</p>
実務経験のある教員	<p style="text-align: center;">里永憲昭</p>
評価明細基準	<p>小テスト(発表時のグループワークシート):10点 レポート:技術開発事例紹介(DVD視聴:計6回)時の個別課題:10×6=60点 成果発表:プレゼンテーション時のスライドならびに口頭発表:20点 ポートフォリオ:学習内容の振り返り(学修到達度に関する自己診断):10点</p>

グループディスカッションの後、プレゼンテーションを実施するまで1週間の準備期間がある。その間、視聴した資料以外にも図書館等で類似の技術について調査し、それをプレゼンテーションに盛り込むこと。プレゼンテーションはグループの代表2名が行うが、自身の発表以外でも各自上記学習を行うこと。また、レポート等において他人の文書・提出物をコピーアンドペーストするなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	大学とは？機械工学とは？	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。	30
	内容	SEIP(Sojo Educational Innovation Program)の骨子を解説し、大学での学習の必要性について自分の答えを出す。また、高度経済成長を支えた機械工学の技術開発事例を概説し、機械技術者の仕事(将来の進路)について理解する。			
2回	テーマ	事例紹介1	グループワーク	【復習】 次回の発表予定者は講義中にまとめたグループワークシートを基に関連資料の調査→プレゼン資料の作成→プレゼン練習を行う。発表予定者以外も関連資料の調査は行う。	180
	内容	【SGD】輸送機械分野から自動車の開発秘話についてDVDを視聴する。その後、グループに分かれて感想・課題のまとめ。			
3回	テーマ	事例1に関するプレゼンテーション	プレゼン (実技) &講義	【復習】 プレゼンスkill向上に向け、指摘された点を整理する。	30
	内容	グループ毎にプレゼンテーションを行う。その後、担当教員が総括を行う。			
4回	テーマ	事例紹介2	グループワーク	【復習】 次回の発表予定者は講義中にまとめたグループワークシートを基に関連資料の調査→プレゼン資料の作成→プレゼン練習を行う。発表予定者以外も関連資料の調査は行う。	180
	内容	【SGD】家電・精密機械分野からデジタルカメラの開発秘話についてDVDを視聴する。その後、グループに分かれて感想・課題のまとめ。			
5回	テーマ	事例2に関するプレゼンテーション	プレゼン (実技) &講義	【復習】 プレゼンスkill向上に向け、指摘された点を整理する。	30
	内容	グループ毎にプレゼンテーションを行う。その後、担当教員が総括を行う。			
6回	テーマ	事例紹介3	グループワーク	【復習】 次回の発表予定者は講義中にまとめたグループワークシートを基に関連資料の調査→プレゼン資料の作成→プレゼン練習を行う。発表予定者以外も関連資料の調査は行う。	180
	内容	【SGD】家電・精密機械分野からクォーツ時計の開発秘話についてDVDを視聴する。その後、グループに分かれて感想・課題のまとめ。			
7回	テーマ	事例3に関するプレゼンテーション	プレゼン (実技) &講義	【復習】 プレゼンスkill向上に向け、指摘された点を整理する。	30
	内容	グループ毎にプレゼンテーションを行う。その後、担当教員が総括を行う。			
8回	テーマ	事例紹介4	グループワーク	【復習】 次回の発表予定者は講義中にまとめたグループワークシートを基に関連資料の調査→プレゼン資料の作成→プレゼン練習を行う。発表予定者以外も関連資料の調査は行う。	180
	内容	【SGD】医療機械分野から胃カメラの開発秘話についてDVDを視聴する。その後、グループに分かれて感想・課題のまとめ。			
9回	テーマ	事例4に関するプレゼンテーション	プレゼン (実技) &講義	【復習】 プレゼンスkill向上に向け、指摘された点を整理する。	30
	内容	グループ毎にプレゼンテーションを行う。その後、担当教員が総括を行う。			
10回	テーマ	事例紹介5	グループワーク	【復習】 次回の発表予定者は講義中にまとめたグループワークシートを基に関連資料の調査→プレゼン資料の作成→プレゼン練習を行う。発表予定者以外も関連資料の調査は行う。	180
	内容	【SGD】土木・建設分野から震害関与の開発秘話についてDVDを視聴する。その後、グループに分かれて感想・課題のまとめ。			

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	事例5に関するプレゼンテーション	プレゼン (実技) & 講義	【復習】プレゼンスキル向上に向け、指摘された点を整理する。	30
	内容	グループ毎にプレゼンテーションを行う。その後、担当教員が総括を行う。			
12回	テーマ	事例紹介6	グループ ワーク	【復習】 次回の発表予定者は講義中にまとめたグループワークシートを基に関連資料の調査→プレゼン資料の作成→プレゼン練習を行う。発表予定者以外も関連資料の調査を行う。	180
	内容	【SGD】交通分野から自動改札機の開発秘話についてDVDを視聴する。その後、グループに分かれて感想・課題のまとめ。			
13回	テーマ	事例6に関するプレゼンテーション	プレゼン (実技) & 講義	【復習】プレゼンスキル向上に向け、指摘された点を整理する。	30
	内容	グループ毎にプレゼンテーションを行う。その後、担当教員が総括を行う。			
14回	テーマ	機械工学科教員のプロジェクトX(その1)	講義	【復習】 教員による研究紹介を聴講しての感想をまとめる。	30
	内容	研究活動のエピソードを紹介し、専門科目への興味の啓発を促す。			
15回	テーマ	機械工学科教員のプロジェクトX(その2)	講義	【復習】 教員による研究紹介を聴講しての感想をまとめる。	30
	内容	研究活動のエピソードを紹介し、専門科目への興味の啓発を促す。			

科目名	工業力学Ⅰ◎A(1機)		開講学年	1	講義コード	1611401	区分	必修		
英文表記	Engineering Mechanics I		開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	中牟田 侑昌 劉陽, 他									
研究室	I-329 (中牟田) I-325 (劉)				オフィス アワー 火5時限, 木5時限					
メールアドレス	nakamuta@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	力 モーメント 力のつり合い 軸力 重心									
授業概要	<p>機械工学の基礎である機械力学、材料力学、熱力学および流体力学は物理学が基本となっている。工業力学はこれらの四つの力学と物理学をつなぎ、物理学が苦手だった人でも、“少し努力すれば四つの力学を楽しく勉強できるようになる”ために設けられた科目である。工業力学Ⅰでは力、モーメント、力のつり合い、静止した機械や構造物に働く力と力の効果(反力や内力)について講義する。例えば、重りをロープで吊るした際に発生する張力、ロケットエンジンを燃焼した際に各支点に作用する反力、トラス橋といったトラス構造体の各部材に働く内力、物体の各重心に作用する力やその位置など、本講義で学習する内容は私たちの生活の中で身近にも存在しており、それらを理解しながら求められるようになってもらう。板書、演習及び小テストで講義を進める。各自が板書等をまとめたノート、演習の解答及び小テストの解答が重要である。小テストは講義終了直後の工業力学Ⅰ補習の時間に行い、その場で提出すること。そして、その次の講義において小テストの内容を解説し、学生達へフィードバックする。</p>						関連科目			
							連携科目:物理学基礎,工業力学Ⅱ 発展科目:材料力学Ⅰ,材料力学Ⅱ,機械力学Ⅰ,機械力学Ⅱ 建築学科のみ 建築総合 建築計画 建築構造			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目						学修・教育目標			
							JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	力の合成と分解および合力、モーメントを計算でき、つり合い式を立てることができる。								
	②	簡単な機械・構造物の反力、軸力、重心を計算することができる。								
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	30	45	15	0	0	0	10	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	力の単位を質量と加速度で説明できる程度の予備知識があれば学修が可能である。
DPとの関連	学科DPの内、【知識・理解】:「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの。」に関連する科目である。工業力学は、機械工学の基礎となる専門科目とこれまで学んできた物理学のつなぎであり、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけるために必要不可欠な基礎を築いていく科目である。特に、工業力学 I では、力、モーメント、力のつり合い、軸力、重心といった私たちの身近にも存在する力学の基礎知識を学び、今後、機械エンジニアとしての広い視野や実践力を養っていくうえでも基礎となる重要な科目であると考えられる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	定期試験1回×45点 中間試験1回×30点 小テスト(演習課題)15回×1点=15点、小テスト(演習課題)の欠席者または不合格者は補習講義に出席し、合格すれば1点を与える。 ポートフォリオ1回×10点、到達度目標に対する記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。

小テストの欠席者または不合格者は補習講義に出席して、小テスト(演習課題)に合格することを希望する。※工業力学Iの補習または力学系補習に合格しなければ試験の受験資格は無いものとする。小テスト、中間試験および定期試験を総合して不合格となった学生の内、希望者には再試験を実施する。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ガイダンスおよび力の定義と表示法並びに有効数字	講義の進め方と単位授写の方針を説明する。力の定義と単位を復習し、力の表示法を説明し、工学における有効数字を説明し、演習課題1を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.1を読む。【復習】演習課題1の理解を深める。	30 60
2回	テーマ 2力の合成と力の直角分解	力の直角分解及び分力を説明する。2力を直角分解し、再合成する方法を説明する。演習課題2を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.2-3を読む。【復習】演習課題2の理解を深める。	30 60
3回	テーマ 多数の力の合成	力の多角形により合力を求める方法を説明し、力の直角分解により合力を求める方法を説明する。演習課題3を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.4-6を読む。【復習】演習課題3の理解を深める。	30 60
4回	テーマ 力のモーメントとモーメントの和	力のモーメント、腕、作用線を定義し、モーメントの和を説明する。演習課題4を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.6-7を読む。【復習】演習課題4の理解を深める。	30 60
5回	テーマ 力のモーメントと計算法	モーメントの定義に基づく計算法と力を直角分解してモーメントを計算する方法を説明する。演習課題5を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.7-8を読む。【復習】演習課題5の理解を深める。	30 60
6回	テーマ 偶力のモーメントと力の置き換え	偶力のモーメントを説明し、力の置き換えの概念を説明する。演習課題6を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.8-10を読む。【復習】演習課題6の理解を深める。	30 60
7回	テーマ 着重点が異なる2力の合成(図解法)、平行力の合成	着重点と方向が異なる2力の合成法および着重点が異なり平行な2力の合成を説明する。演習課題7を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.10-11,p.14を読む。【復習】演習課題7の理解を深める。	30 60
8回	テーマ 着重点が異なる多数の力の合成	着重点と方向が異なる多数の力の合成法を説明する。演習課題8を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.12-16を読む。演習課題8の理解を深める。	30 60
9回	テーマ 中間試験	テーマ1～テーマ8について中間試験を実施し、理解度を計る。	試験	【予習】教科書p.1-16を読む。演習課題1～8の理解を深める。	120
10回	テーマ 1点にはたらく3力のつり合い	ラミの定理および力の直角分解による力のつり合い式を解く方法を説明する。演習課題9を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.19-21を読む。【復習】演習課題9の理解を深める。	30 60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 内容	接触点にはたらく力 V溝レールと鋼球の接触点および自動車のタイヤと路面の接触点にはたらく力すなわち反力を説明する.演習課題10を解く.	講義 演習	【予習】教科書p.21-23を読む.【復習】演習課題10の理解を深める.	30 60
12回	テーマ 内容	支点反力 回転支点と移動支点の特徴を説明する.回転支点と移動支点で支持された簡単な機械の反力を求める方法を説明する.演習課題11を解く.	講義 演習	【予習】教科書p.21-23を読む.【復習】演習課題11の理解を深める	30 60
13回	テーマ 内容	着点力の異なる力のつり合い 力とモーメントのつり合い式,ロケットエンジンの各支点にはたらく反力を説明する.演習課題12を解く.	講義 演習	【予習】教科書p.23-26を読む.【復習】演習課題12の理解を深める	30 60
14回	テーマ 内容	基本的なトラス 軸力が引張と圧縮となるトラスを解く接点法を説明する.演習課題14を解く.	講義 演習	【予習】教科書p.27-31を読む.【復習】演習課題13の理解を深める.	30 60
15回	テーマ 内容	重心 簡単な図形の重心の位置を説明し,簡単な構造物の重心の計算法を説明する.演習課題15を解く.	講義 演習	【予習】教科書p.34-46を読む.【復習】演習課題14の理解を深める.	30 60
16回	テーマ 内容	定期試験 テーマ1~テーマ16について,試験を実施し,理解度を計る.	試験	【予習】演習課題1-16の理解を深める.講義ノートの理解を深める.	120

科目名	工業力学Ⅰ◎B(1機)		開講学年	1	講義コード	1611402	区分	必修		
英文表記	Engineering Mechanics I		開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	中牟田 侑昌 劉陽, 他									
研究室	I-329 (中牟田) I-325 (劉)				オフィス アワー 火5時限, 木5時限					
メールアドレス	nakamuta@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	力 モーメント 力のつり合い 軸力 重心									
授業概要	<p>機械工学の基礎である機械力学、材料力学、熱力学および流体力学は物理学が基本となっている。工業力学はこれらの四つの力学と物理学をつなぎ、物理学が苦手だった人でも、“少し努力すれば四つの力学を楽しく勉強できるようになる”ために設けられた科目である。工業力学Ⅰでは力、モーメント、力のつり合い、静止した機械や構造物に働く力と力の効果(反力や内力)について講義する。例えば、重りをロープで吊るした際に発生する張力、ロケットエンジンを燃焼した際に各支点に作用する反力、トラス橋といったトラス構造体の各部材に働く内力、物体の各重心に作用する力やその位置など、本講義で学習する内容は私たちの生活の中で身近にも存在しており、それらを理解しながら求められるようになってもらう。板書、演習及び小テストで講義を進める。各自が板書等をまとめたノート、演習の解答及び小テストの解答が重要である。小テストは講義終了直後の工業力学Ⅰ補習の時間に行い、その場で提出すること。そして、その次の講義において小テストの内容を解説し、学生達へフィードバックする。</p>						関連科目			
							連携科目:物理学基礎,工業力学Ⅱ 発展科目:材料力学Ⅰ,材料力学Ⅱ,機械力学Ⅰ,機械力学Ⅱ			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	力の合成と分解および合力、モーメントを計算でき、つり合い式を立てることができる。								
	②	簡単な機械・構造物の反力、軸力、重心を計算することができる。								
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	30	45	15	0	0	0	10	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	力の単位を質量と加速度で説明できる程度の予備知識があれば学修が可能である。
DPとの関連	学科DPの内、【知識・理解】:「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの。」に関連する科目である。工業力学は、機械工学の基礎となる専門科目とこれまで学んできた物理学のつなぎであり、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけるために必要不可欠な基礎を築いていく科目である。特に、工業力学 I では、力、モーメント、力のつり合い、軸力、重心といった私たちの身近にも存在する力学の基礎知識を学び、今後、機械エンジニアとしての広い視野や実践力を養っていくうえでも基礎となる重要な科目であると考えられる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	定期試験1回×45点 中間試験1回×30点 小テスト(演習課題)15回×1点=15点、小テスト(演習課題)の欠席者または不合格者は補習講義に出席し、合格すれば1点を与える。ポートフォリオ1回×10点、到達度目標に対する記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。

小テストの欠席者または不合格者は補習講義に出席して、小テスト(演習課題)に合格することを希望する。※工業力学Iの補習または力学系補習に合格しなければ試験の受験資格は無いものとする。小テスト、中間試験および定期試験を総合して不合格となった学生の内、希望者には再試験を実施する。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ガイダンスおよび力の定義と表示法並びに有効数字	講義の進め方と単位換算の方針を説明する。力の定義と単位を復習し、力の表示法を説明し、工学における有効数字を説明し、演習課題1を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.1を読む。【復習】演習課題1の理解を深める。	30 60
2回	テーマ 2力の合成と力の直角分解	力の直角分解及び分力を説明する。2力を直角分解し、再合成する方法を説明する。演習課題2を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.2-3を読む。【復習】演習課題2の理解を深める。	30 60
3回	テーマ 多数の力の合成	力の多角形により合力を求める方法を説明し、力の直角分解により合力を求める方法を説明する。演習課題3を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.4-6を読む。【復習】演習課題3の理解を深める。	30 60
4回	テーマ 力のモーメントとモーメントの和	力のモーメント、腕、作用線を定義し、モーメントの和を説明する。演習課題4を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.6-7を読む。【復習】演習課題4の理解を深める。	30 60
5回	テーマ 力のモーメントと計算法	モーメントの定義に基づく計算法と力を直角分解してモーメントを計算する方法を説明する。演習課題5を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.7-8を読む。【復習】演習課題5の理解を深める。	30 60
6回	テーマ 偶力のモーメントと力の置き換え	偶力のモーメントを説明し、力の置き換えの概念を説明する。演習課題6を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.8-10を読む。【復習】演習課題6の理解を深める。	30 60
7回	テーマ 着重点が異なる2力の合成(図解法)、平行力の合成	着重点と方向が異なる2力の合成法および着重点が異なり平行な2力の合成を説明する。演習課題7を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.10-11, p.14を読む。【復習】演習課題7の理解を深める。	30 60
8回	テーマ 着重点が異なる多数の力の合成	着重点と方向が異なる多数の力の合成法を説明する。演習課題8を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.12-16を読む。演習課題8の理解を深める。	30 60
9回	テーマ 中間試験	テーマ1～テーマ8について中間試験を実施し、理解度を計る。	試験	【予習】教科書p.1-16を読む。演習課題1～8の理解を深める。	120
10回	テーマ 1点にはたらく3力のつり合い	ラミの定理および力の直角分解による力のつり合い式を解く方法を説明する。演習課題9を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.19-21を読む。【復習】演習課題9の理解を深める。	30 60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 内容	接触点にはたらく力 V溝レールと鋼球の接触点および自動車のタイヤと路面の接触点にはたらく力すなわち反力を説明する。演習課題10を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.21-23を読む。【復習】演習課題10の理解を深める。	30 60
12回	テーマ 内容	支点反力 回転支点と移動支点の特徴を説明する。回転支点と移動支点で支持された簡単な機械の反力を求める方法を説明する。演習課題11を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.21-23を読む。【復習】演習課題11の理解を深める。	30 60
13回	テーマ 内容	着点力の異なる力のつり合い 力とモーメントのつり合い式、ロケットエンジンの各支点にはたらく反力を説明する。演習課題12を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.23-26を読む。【復習】演習課題12の理解を深める。	30 60
14回	テーマ 内容	基本的なトラス 軸力が引張と圧縮となるトラスを解く接点法を説明する。演習課題14を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.27-31を読む。【復習】演習課題13の理解を深める。	30 60
15回	テーマ 内容	重心 簡単な図形の重心の位置を説明し、簡単な構造物の重心の計算法を説明する。演習課題15を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.34-46を読む。【復習】演習課題14の理解を深める。	30 60
16回	テーマ 内容	定期試験 テーマ1～テーマ16について、試験を実施し、理解度を計る。	試験	【予習】演習課題1-16の理解を深める。講義ノートの理解を深める。	120

科目名	情報処理応用 (1機)				開講学年	1	講義コード	1611501	区分	選択	
英文表記	Applications of Information Processing				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	吉良 章夫 平 雄一郎										
研究室	I427 I425						オフィス アワー 木5時限、金5時限				
メールアドレス	akira@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	表計算 グラフ作成 ユーザー定義関数 プログラミング 数値計算										
授業概要	1年前期開講の基礎教育課程科目「情報処理基礎」では、技術者として必要なコンピュータの基礎的な操作技術を習得するため、文書作成・表計算・プレゼンテーションなどを含む情報リテラシーが取り扱われる。情報化が進展している現代社会において、機械技術者が専門性の高い業務を遂行するには、より発展的な数値処理能力を有することが必要である。そこで本科目は、表計算ソフト Excel を用いた数値処理、グラフ作成、データの入出力、プログラミング、数値計算など、汎用的な情報処理技術の基礎を理解できるようになることを目的とする。また、プログラミングを通して課題解決につながるアルゴリズムへの理解を深めることを目指す。							関連科目			
								基礎科目:情報処理基礎、工学・情報系の基礎数理Ⅰ 連携科目:なし 発展科目:なし			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	Excelでセル参照や関数を活用して表計算することができる。									
	②	ExcelやVBAを使用してグラフを作成することができる。									
	③	VBAによるユーザー定義関数や数値計算のプログラムをある程度は理解することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	20	0	0	0	0	10	70	100		
教科書											
参考書											

予備知識	<p>本講義では説明に従って実際にPCを操作しながら内容の理解を深めてもらうので、Windows の基本操作やネットワーク上でのファイル操作などを知っておく必要がある。また情報処理には数学の基礎知識が欠かせないので、1年前期開講の基礎教育課程科目「工学・情報系の基礎数理 I」の理解を深めておくこと。</p>
DPとの関連	<p>学科のディプロマ・ポリシー『【知識・理解】優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの』、および、『【汎用的技能】国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの』に関連する科目である。表計算ソフトExcelの利用を通して、機械技術者として必要な情報処理技術や論理的思考力を身につけることを目的とする。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>主に課題・宿題(70点)と定期試験(20点)で評価する。1. 課題・宿題：授業中の課題と授業外の宿題で合計70点の評価とする。授業では説明に従って各自のノートPCを操作させながら内容の理解を深めてもらう。操作後に保存させたファイルを課題としてポートフォリオから提出させる(毎回)。さらに内容の理解を深めるため宿題を提出させる(適宜)。なお、課題は授業への取り組み状況の確認が目的なのでフィードバックは行わないが、宿題は次回の授業でフィードバックする。2. 定期試験：全講義内容の理解度を確認するための試験を行い、20点満点で評価する。なお、試験内容についてフィードバックする時間を確保できないため、個別に質問があれば対応する。3. ポートフォリオによる自己評価：10点</p>

課題を実施するには各自がノートPCを持参して授業に出席することが不可欠である。特に1回目は注意事項の説明とPCの初期設定を行うので、欠席した学生とPCなしで出席した学生は課題点の大幅減点につながるので注意すること。また、ノートPCには Microsoft Excel 2019(または 2016)がインストールされていることが必須で、日本語以外の言語環境のPCの使用、バージョンの異なるExcelや互換ソフトの使用は、課題等の実施に支障が出るので原則認めない。講義資料は事前にポートフォリオから配信し、また、必要に応じて更新するので、指示に従いダウンロードすること。授業開始から30分以内は遅刻出席を認めるが、30分を超えた場合は欠席扱いとする。遅刻・公欠・欠席した場合、授業や課題に関するいかなる個別説明も行わないので、自己責任で対応すること。また、課題・宿題の評価点は、それぞれ70%、50%、30%に減ずる。なお、レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	講義概要説明、初期設定 本講義の概要とExcelの初期設定を説明し、課題1を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料全体に目を通し概要を把握する。【復習】講義の内容および課題1の理解を深める。	60
2回	テーマ 内容	基本操作 Excelの基本操作を説明し、課題2を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料1.1を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題2の理解を深める。	60
3回	テーマ 内容	セル計算 セル計算の基礎を説明し、課題3を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料1.2を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題3の理解を深める。	60
4回	テーマ 内容	セル参照 セル参照の基本的な取り扱いと相対参照と絶対参照を説明し、課題4を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料1.3を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題4の理解を深める。	60
5回	テーマ 内容	関数(1) 関数を用いた計算方法を説明し、課題5を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料1.4を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題5の理解を深める。	60
6回	テーマ 内容	関数(2) 関数を用いた計算方法を説明し、課題6を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料1.4を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題6の理解を深める。	60
7回	テーマ 内容	グラフ作成(1) 散布図作成および近似曲線の挿入を説明し、課題7を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料1.5を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題7の理解を深める。	60
8回	テーマ 内容	グラフ作成(2) 表計算を利用し、関数のグラフ作成を説明し、課題8を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料1.5を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題8の理解を深める。	60
9回	テーマ 内容	マクロ マクロ(VBA)による自動処理を説明し、課題9を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料2.1,2を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題9の理解を深める。	60
10回	テーマ 内容	VBAの基礎とユーザー定義関数 VBAの基礎を理解し、ユーザー定義関数を説明し、課題10を実施する。	講義・演習	【予習】講義資料2.3,6,7を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題10の理解を深める。	60

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	変数と四則演算	講義・演習	【予習】講義資料2.4,5,6を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題11の理解を深める。	60
	内容	VBAでの変数と四則演算の使い方を説明し、課題11を実施する。			
12回	テーマ	データの入出力(1)	講義・演習	【予習】講義資料2.7を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題12の理解を深める。	60
	内容	画面描画、キーボードからの入力などを説明し、課題12を実施する。			
13回	テーマ	データの入出力(2)	講義・演習	【予習】講義資料2.7を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題13の理解を深める。	60
	内容	ワークシートとの連携、ファイル操作などを説明し、課題13を実施する。			
14回	テーマ	条件判断と繰り返し	講義・演習	【予習】講義資料2.8,9を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題14の理解を深める。	60
	内容	VBAでの条件判断と繰り返しの使い方を説明し、課題14を実施する。			
15回	テーマ	数値計算	講義・演習	【予習】講義資料3.3を読み内容を把握する【復習】講義の内容および課題15の理解を深める。	60
	内容	モンテカルロ法による円周率の計算と定積分の解法を説明し、課題15を実施する。			
16回	テーマ	定期試験	試験	【予習】講義内容全体の理解を深める。【復習】試験で分からなかった問題の解き方などを教科書で確認し、理解を深める。	120
	内容	定期試験を実施する。また、学生による授業評価をおこなう。			

科目名	ロボット製作A (1機)				開講学年	1	講義コード	1611701	区分	選択	
英文表記	Exercises for Freshman in Creating Robots				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	平雄一郎 他										
研究室	I425 (平雄一郎) I329 (中牟田 侑昌) SUMIC技官室 (前田, 河瀬, 生田, 岩本, 山澤)						オフィス 各指導教員のオフィスアワーを掲 アワー 示板で確認すること				
メールアドレス	ytaira@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	ロボット製作 自動車 RCカー メカニズム										
授業概要	<p>本科目は、機械工学分野で活躍できる技術者を育成することを目的とし、その第一歩として、新入生に対して機械工学とは何かを体得させるため、「もの作り教育」の一環として設定された科目である。1学年70～80人をクラスごとに大別し、クラスごとに3～4人ずつのチームを編成し、合計20～24チームに分ける。それぞれチームで、製作のルール・条件に基づいてロボット1台を製作することで、アイデアから実機製作までの機械設計・生産に関する一連の流れを体得し、実社会で必要とされる問題解決能力の基礎を養う。各人は、ルールに基づいたロボット機体の形状や細部について様々な文献を使って自主的に調べながら考え、チーム内で議論して、設計・製作・運転・調整を行う必要がある。本講義はチームにおける各人の貢献度を機器・時間管理能力の確認とともに授業ごとで評価する。また、最終的な評価として第16週目にロボットコンテストを行い、コンテストでの成績を評価に加える。なお、定期試験に相当するロボットコンテストの終了後に、今までの工程やコンテストに関する総括を行い、本科目のフィードバックを行う。本講義を受講する際には、以下の点に注意すること。1. 常に、チーム毎に作成した工程表を用いて進捗を確認し、予定との相違点、特に遅れや問題点がないかを確認し、当日の作業内容の段取りを決めておくこと。2. 製作に費やすことができる時間は講義時間中と限りがあるので、作業が遅れないように、チーム内での話し合いや作業の段取りなどを講義外の時間を利用して事前に決めておくこと。3. 材料の加工方法や作業内容に不明な点があれば、オフィスアワーを利用して、事前に担当教員に相談すること。4. テキストには最低限のルール等の事項しか書かれていない。製作に関わる内容(機構などの詳細)については、自分達で図書館の文献を調べて準備してから実習講義に臨むこと。5. 製作時は、作業服(作業服が出来上がるまでは動きやすい格好で必ず長ズボン)と靴(サンダル・クロックス系は禁止)を着用すること。服装が乱れている場合は受講させない。</p>							関連科目 連携科目: 機械工作実習, 自動車工学, フレッシュマンセミナー 機械工作実習: 機械工作実習では、本科目で学習した手工具・測定器を利用しつつ、工作機械を用いた加工を体得する。自動車工学: 本科目で製作したロボットの機構(アッカードリンクなど)を、理論的側面から学習する。フレッシュマンセミナー: 本科目で体得したチームでの行動・発表についてより深く学習する。発展科目: 材料力学, 機械力学, 制御工学, メカトロニクス, 機構学, コンピューター援用設計, 機械図面と加工, 機械設計製図, 機械製作実習			
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	自ら考え、自ら行動し、自ら責任を持つ意識をもち、自主的および積極的に行動できる。									
	②	チームで考えをまとめ、協調しながら、課題の解決に向けた行動ができる。									
	③	工具・工作機械の正しい使い方を理解し、作業内容に必要な工程を管理しながら安全に作業できる。									
	④	ロボットを期日までに完成させ、そのロボットの特徴を第三者に説明できる。									
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	0	35	20	10	35	100		
教科書	機械工学ロボット製作—ロボットの製作とコンテスト— 崇城大学出版センター 崇城大学工学部機械工学科 自校出版										
参考書	はじめてのロボット創造設計 講談社サイエンティフィック 米田完, 坪内孝司, 大隅久 ISBN4-06-153966-3 ここが知りたいロボット創造設計 講談社サイエンティフィック 米田完, 坪内孝司, 大隅久 ISBN4-06-153966-5 自動車工学—基礎— 公益社団法人自動車技術会 ISBN13:978-4915219306 自動車工学 第2版 東京電機大学出版局 自動車工学編集委員会 ISBN13:978-4501419103										

予備知識	<p>1. 自ら考え,自ら行動し,自ら責任を持つ意識: 出身高校に関係なく,自分が何ができるのかを考える 2. チームで行動する意識: 1人でできることが限られる.自分でできること,チームメンバに依頼すること それぞれを話し合っ決めて. 3. 安全に関する意識: 自分の不注意や工具類の誤った使用方法で, 自分だけでなく周辺の人を怪我・死亡させることを常に意識する. 4. 製作工程・時間を管理する意識: 考えながら製作しなければ無駄な作業と時間を費やすだけである.常に時間と作業内容を考える.</p>
DPとの関連	<p>機械工学科のディプロマポリシーである,②【汎用的技能】「国内外の様々な社会問題に対し,工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし,積極的に課題発見し,論理的に課題解決する能力を身につけたもの。」に関連する科目である.特に,本科目は大学入学の最初に受講する専門科目であり,今後受講する機械工学の専門科目および大学での勉学に必要な不可欠な意識,すなわち,「自ら考え,自ら行動し,自ら責任を持つ意識」を身に付ける.</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>・ 毎回の講義において,設計から製作に至るまでのチームとしての進捗状況と,および,各人のチーム内における貢献度(自主性・積極性・協調性)を確認・評価する. ・ 完成したときのロボットの性能と特長,競技会での成績によって判定する. ・ 図書館などを利用して関連する蔵書を学習し理解を深めている場合は,その理解度についての評価を加味する. 1. 作業内容における各人の貢献度(毎回の講義において指導教員・TAが確認): 35点 2. ロボットの完成・性能に関する評価: 20点 3. 競技会における成果発表(競技会前に提出させる自己PRのレポートを含む): 35点 4. ポートフォリオによる達成度の評価(自己評価): 10点</p>

1. 選択科目であるが、新入生導入教育科目として必修科目と同様に位置付けられている。新入生全員が必ず受講のこと。ただし、受講中に状況・態度によって危険・不適と判断される場合は、受講期間の途中で「受講不可」を言い渡す場合もある。2. ロボットの主要部品(基本構造材, モータ, ラジコン受信機構など)を配布する。3. 上記以外の部品については、各チームの要望検討を行い、必要に応じて支給する。4. テキストには未学習の内容も多く含まれているので、各人あるいは各チームで図書館等を利用し、事前に学習する。5. 会社における新人研修と同様、清掃・整理整頓・工具確認は毎講義の開始時及び終了時に必ず行う。6. 工具の使い方について、不明な点があれば即座に質問する。7. 製作時は常に周辺に気を配り、安全第一を考えて行動する。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	ガイダンス・ロボット仕様の計画 実施事項の概要及びルール・安全等に関して説明する。また、座学を通じて、ロボット製作の目的を理解し、製作するロボットの概要を考える。(PBL, SGD)	講義, 実習	【復習】チームで話し合っ、製作するロボットの概要とデザイン・作業日程を次回講義までに作成する。	120
2回	テーマ 内容	安全講習・ロボットの計画 工具の使用方法及び作業施設の安全講習を行う。チーム毎に、ロボットの性能・機能についてラフスケッチを描きながら検討する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】テキストの安全講習及び工具の使用方法を読む。【復習】各人のチーム内における役割分担を決める。	120
3回	テーマ 内容	ロボットの基本設計 チーム単位でロボットの仕様を検討し、図面化する。仕様が決定したチームから製作を開始する。また、各工作機器を使い、その使用方法の習得を目指す。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】ロボットの性能・ラフスケッチを完成させる。【復習】講義で行った作業内容(基本設計)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
4回	テーマ 内容	ロボット製作(1) 仕様に基づき、供給された構造物・部品を用いてロボットの部品をチーム毎に製作する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(ロボットの設計・パーツ製作)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
5回	テーマ 内容	ロボット製作(2) 仕様に基づき、供給された構造物・部品を用いてロボットの部品をチーム毎に製作する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(パーツ製作)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
6回	テーマ 内容	ロボット製作(3) 仕様に基づき、供給された構造物・部品を用いてロボットの部品をチーム毎に製作する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(パーツ製作)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
7回	テーマ 内容	ロボット製作(4) 仕様に基づき、供給された構造物・部品を用いてロボットの部品をチーム毎に製作する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(パーツ製作・形状変更)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
8回	テーマ 内容	ロボット製作(5) バッテリー、モータ等の配線(電装系)をロボットに配置する。ロボットの全体構造・機構を製作し、組み立てる。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(仮組み、不足パーツの確認)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
9回	テーマ 内容	ロボット製作(6) バッテリー、モータ等の配線(電装系)をロボットに配置する。ロボットの全体構造・機構を製作し、組み立てる。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(本組み)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
10回	テーマ 内容	ロボット製作(7) ロボットの全体構造・機構を製作し、組み上げる。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(本組み、部品調整)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	ロボット仕上げ・調整(1)	講義, 実習	【予習】仕上げ・調整方法を確認する。【復習】不具合が生じた箇所の修正方法・修正部品の図面化, 製作方法を確認する。	120
	内容	ロボットを完成させ, 不具合部の確認を行う。不具合部の改善を行い, 仕上げ・調整と運転練習を行う。(PBL, SGD)			
12回	テーマ	ロボット仕上げ・調整(2)	講義, 実習	【予習】仕上げ・調整方法を確認する。【復習】不具合が生じた箇所の修正方法・修正部品の図面化, 製作方法を確認する。	120
	内容	ロボットを完成させ, 不具合部の確認を行う。不具合部の改善を行い, 仕上げ・調整と運転練習を行う。(PBL, SGD)			
13回	テーマ	模擬レース・調整	講義, 実習, 実技	【予習】ルール・操作方法を再確認する。【復習】操作練習を行いながら, 機体の性能を各人が評価・確認する。	120
	内容	ロボットの模擬レースを実施し, 機体の最終調整を行う。(PBL, SGD)			
14回	テーマ	模擬レース・調整	講義, 実習, 実技	【予習】ルール・操作方法を再確認する。【復習】操作練習を行いながら, 機体の性能を各人が評価・確認する。	120
	内容	ロボットの模擬レースを実施し, 機体の最終調整を行う。(PBL, SGD)			
15回	テーマ	ロボット競技会	講義, 実習, 実技	【予習】ロボットの最終確認を行い, 機体の特徴などの説明および発表内容を確認する。【復習】競技会結果を真摯に受け止め, 製作したロボットの完成度・運動性能および作業内容について各自振り返りを行う。	120
	内容	学長杯ロボット競技会を実施する。成績優秀チームは表彰・加点をし, 総評を行う。			

科目名	ロボット製作B(1機)				開講学年	1	講義コード	1611702	区分	選択	
英文表記	Exercises for Freshman in Creating Robots				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	平雄一郎 他										
研究室	I425(平雄一郎) I329(中牟田 侑昌) SUMIC技官室(前田, 河瀬, 生田, 岩本, 山澤)						オフィス 各指導教員のオフィスアワーを掲 アワー 示板で確認すること				
メールアドレス	ytaira@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	ロボット製作 自動車 RCカー メカニズム										
授業概要	<p>本科目は、機械工学分野で活躍できる技術者を育成することを目的とし、その第一歩として、新入生に対して機械工学とは何かを体得させるため、「もの作り教育」の一環として設定された科目である。1学年70～80人をクラスごとに大別し、クラスごとに3～4人ずつのチームを編成し、合計20～24チームに分ける。それぞれチームで、製作のルール・条件に基づいてロボット1台を製作することで、アイデアから実機製作までの機械設計・生産に関する一連の流れを体得し、実社会で必要とされる問題解決能力の基礎を養う。各人は、ルールに基づいたロボット機体の形状や細部について様々な文献を使って自主的に調べながら考え、チーム内で議論して、設計・製作・運転・調整を行う必要がある。本講義はチームにおける各人の貢献度を機器・時間管理能力の確認とともに授業ごとで評価する。また、最終的な評価として第16週目にロボットコンテストを行い、コンテストでの成績を評価に加える。なお、定期試験に相当するロボットコンテストの終了後に、今までの工程やコンテストに関する総括を行い、本科目のフィードバックを行う。本講義を受講する際には、以下の点に注意すること。1. 常に、チーム毎に作成した工程表を用いて進捗を確認し、予定との相違点、特に遅れや問題点がないかを確認し、当日の作業内容の段取りを決めておくこと。2. 製作に費やすことができる時間は講義時間中と限りがあるので、作業が遅れないように、チーム内での話し合いや作業の段取りなどを講義外の時間を利用して事前に決めておくこと。3. 材料の加工方法や作業内容に不明な点があれば、オフィスアワーを利用して、事前に担当教員に相談すること。4. テキストには最低限のルール等の事項しか書かれていない。製作に関わる内容(機構などの詳細)については、自分達で図書館の文献を調べて準備してから実習講義に臨むこと。5. 製作時は、作業服(作業服が出来上がるまでは動きやすい格好で必ず長ズボン)と靴(サンダル・クロックス系は禁止)を着用すること。服装が乱れている場合は受講させない。</p>							<p>関連科目</p> <p>連携科目: 機械工作実習, 自動車工学, フレッシュマンセミナー 機械工作実習: 機械工作実習では、本科目で学習した手工具・測定器を利用しつつ、工作機械を用いた加工を体得する。自動車工学: 本科目で製作したロボットの機構(アッカードリンクなど)を、理論的側面から学習する。フレッシュマンセミナー: 本科目で体得したチームでの行動・発表についてより深く学習する。発展科目: 材料力学, 機械力学, 制御工学, メカトロニクス, 機構学, コンピューター援用設計, 機械図面と加工, 機械設計製図, 機械製作実習</p>			
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	自ら考え、自ら行動し、自ら責任を持つ意識をもち、自主的および積極的に行動できる。									
	②	チームで考えをまとめ、協調しながら、課題の解決に向けた行動ができる。									
	③	工具・工作機械の正しい使い方を理解し、作業内容に必要な工程を管理しながら安全に作業できる。									
	④	ロボットを期日までに完成させ、そのロボットの特徴を第三者に説明できる。									
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	0	35	20	10	35	100		
教科書	機械工学ロボット製作—ロボットの製作とコンテスト— 崇城大学出版センター 崇城大学工学部機械工学科 自校出版										
参考書	<p>はじめてのロボット創造設計 講談社サイエンティフィック 米田完, 坪内孝司, 大隅久 ISBN4-06-153966-3</p> <p>ここが知りたいロボット創造設計 講談社サイエンティフィック 米田完, 坪内孝司, 大隅久 ISBN4-06-153966-5</p> <p>自動車工学—基礎— 公益社団法人自動車技術会 ISBN13:978-4915219306</p> <p>自動車工学 第2版 東京電機大学出版局 自動車工学編集委員会 ISBN13:978-4501419103</p>										

予備知識	<p>1. 自ら考え,自ら行動し,自ら責任を持つ意識: 出身高校に関係なく,自分が何ができるのかを考える 2. チームで行動する意識: 1人でできることが限られる.自分でできること,チームメンバに依頼すること それぞれを話し合っ決めて. 3. 安全に関する意識: 自分の不注意や工具類の誤った使用方法で, 自分だけでなく周辺の人を怪我・死亡させることを常に意識する. 4. 製作工程・時間を管理する意識: 考えながら製作しなければ無駄な作業と時間を費やすだけである.常に時間と作業内容を考える.</p>
DPとの関連	<p>機械工学科のディプロマポリシーである,②【汎用的技能】「国内外の様々な社会問題に対し,工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし,積極的に課題発見し,論理的に課題解決する能力を身につけたもの。」に関連する科目である.特に,本科目は大学入学の最初に受講する専門科目であり,今後受講する機械工学の専門科目および大学での勉学に必要な不可欠な意識,すなわち,「自ら考え,自ら行動し,自ら責任を持つ意識」を身に付ける.</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>・ 毎回の講義において,設計から製作に至るまでのチームとしての進捗状況と,および,各人のチーム内における貢献度(自主性・積極性・協調性)を確認・評価する. ・ 完成したときのロボットの性能と特長,競技会での成績によって判定する. ・ 図書館などを利用して関連する蔵書を学習し理解を深めている場合は,その理解度についての評価を加味する. 1. 作業内容における各人の貢献度(毎回の講義において指導教員・TAが確認): 35点 2. ロボットの完成・性能に関する評価: 20点 3. 競技会における成果発表(競技会前に提出させる自己PRのレポートを含む): 35点 4. ポートフォリオによる達成度の評価(自己評価): 10点</p>

1. 選択科目であるが、新入生導入教育科目として必修科目と同様に位置付けられている。新入生全員が必ず受講のこと。ただし、受講中に状況・態度によって危険・不適と判断される場合は、受講期間の途中でも「受講不可」を言い渡す場合もある。2. ロボットの主要部品(基本構造材, モータ, ラジコン受信機構など)を配布する。3. 上記以外の部品については、各チームの要望検討を行い、必要に応じて支給する。4. テキストには未学習の内容も多く含まれているので、各人あるいは各チームで図書館等を利用し、事前に学習する。5. 会社における新人研修と同様、清掃・整理整頓・工具確認は毎講義の開始時及び終了時に必ず行う。6. 工具の使い方について、不明な点があれば即座に質問する。7. 製作時は常に周辺に気を配り、安全第一を考えて行動する。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 内容	ガイダンス・ロボット仕様の計画 実施事項の概要及びルール・安全等に関して説明する。また、座学を通じて、ロボット製作の目的を理解し、製作するロボットの概要を考える。(PBL, SGD)	講義, 実習	【復習】チームで話し合っ、製作するロボットの概要とデザイン・作業日程を次回講義までに作成する。	120
2回	テーマ 内容	安全講習・ロボットの計画 工具の使用方法及び作業施設の安全講習を行う。チーム毎に、ロボットの性能・機能についてラフスケッチを描きながら検討する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】テキストの安全講習及び工具の使用方法を読む。【復習】各人のチーム内における役割分担を決める。	120
3回	テーマ 内容	ロボットの基本設計 チーム単位でロボットの仕様を検討し、図面化する。仕様が決定したチームから製作を開始する。また、各工作機器を使い、その使用方法の習得を目指す。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】ロボットの性能・ラフスケッチを完成させる。【復習】講義で行った作業内容(基本設計)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
4回	テーマ 内容	ロボット製作(1) 仕様に基づき、供給された構造物・部品を用いてロボットの部品をチーム毎に製作する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(ロボットの設計・パーツ製作)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
5回	テーマ 内容	ロボット製作(2) 仕様に基づき、供給された構造物・部品を用いてロボットの部品をチーム毎に製作する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(パーツ製作)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
6回	テーマ 内容	ロボット製作(3) 仕様に基づき、供給された構造物・部品を用いてロボットの部品をチーム毎に製作する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(パーツ製作)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
7回	テーマ 内容	ロボット製作(4) 仕様に基づき、供給された構造物・部品を用いてロボットの部品をチーム毎に製作する。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(パーツ製作・形状変更)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
8回	テーマ 内容	ロボット製作(5) バッテリー、モータ等の配線(電装系)をロボットに配置する。ロボットの全体構造・機構を製作し、組み立てる。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(仮組み、不足パーツの確認)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
9回	テーマ 内容	ロボット製作(6) バッテリー、モータ等の配線(電装系)をロボットに配置する。ロボットの全体構造・機構を製作し、組み立てる。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(本組み)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120
10回	テーマ 内容	ロボット製作(7) ロボットの全体構造・機構を製作し、組み上げる。(PBL, SGD)	講義, 実習	【予習】講義中の作業内容・役割を確認する。【復習】講義で行った作業内容(本組み、部品調整)を振り返り、予定よりも遅れた工程の改善点を考える。	120

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	ロボット仕上げ・調整(1)	講義, 実習	【予習】仕上げ・調整方法を確認する。【復習】不具合が生じた箇所の修正方法・修正部品の図面化, 製作方法を確認する。	120
	内容	ロボットを完成させ, 不具合部の確認を行う。不具合部の改善を行い, 仕上げ・調整と運転練習を行う。(PBL, SGD)			
12回	テーマ	ロボット仕上げ・調整(2)	講義, 実習	【予習】仕上げ・調整方法を確認する。【復習】不具合が生じた箇所の修正方法・修正部品の図面化, 製作方法を確認する。	120
	内容	ロボットを完成させ, 不具合部の確認を行う。不具合部の改善を行い, 仕上げ・調整と運転練習を行う。(PBL, SGD)			
13回	テーマ	模擬レース・調整	講義, 実習, 実技	【予習】ルール・操作方法を再確認する。【復習】操作練習を行いながら, 機体の性能を各人が評価・確認する。	120
	内容	ロボットの模擬レースを実施し, 機体の最終調整を行う。(PBL, SGD)			
14回	テーマ	模擬レース・調整	講義, 実習, 実技	【予習】ルール・操作方法を再確認する。【復習】操作練習を行いながら, 機体の性能を各人が評価・確認する。	120
	内容	ロボットの模擬レースを実施し, 機体の最終調整を行う。(PBL, SGD)			
15回	テーマ	ロボット競技会	講義, 実習, 実技	【予習】ロボットの最終確認を行い, 機体の特徴などの説明および発表内容を確認する。【復習】競技会結果を真摯に受け止め, 製作したロボットの完成度・運動性能および作業内容について各自振り返りを行う。	120
	内容	学長杯ロボット競技会を実施する。成績優秀チームは表彰・加点をし, 総評を行う。			

科目名	機械製図応用◎A (2機)			開講学年	2	講義コード	1611801	区分	必修		
英文表記	Applications of Mechanical Drafting			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	内田 浩二 竹田 雄祐 片山 拓朗 河瀬 忠弘 生田 幸徳 岩本 光士朗										
研究室	I327 (内田浩二) I429 (竹田雄祐) I224 (片山拓郎) I120 (河瀬忠弘、生田幸徳、岩本光士朗)					オフィス オフィスアワーについては学修上アワーの注意欄を参照					
メールアドレス	k-uchida@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	製図 設計 機械要素 力学 設計技術者										
授業概要	【講義概要】 機械工学では製品設計・製造および据付・メンテナンス等を行う場合、物体形状や機構(仕組み)を具体的に図示した図面を用い相手と議論する能力が求められる。「製図は工業の言葉である」といわれるように、図面を正しく理解(作図&読図)し相手に伝える能力は、正に技術者に要求される重要な素養であると言える。本講義では機械要素であるフランジ継手、シャフト、歯車および軸受を例題とし、加工指示内容や記号を記載した加工図面および部品同士の組立を示す組立図が作図できる能力を養成する。また、組立時における部品同士の“位置決め”や幾何公差の重要性を説明し、組立図に対する理解を深める。【講義方法】 基本は講義前半に座学形式で内容説明を行い、その後、各テーマに則した演習課題を実施する。課題が完成した学生は他の学生と図面を交換し、互いの図面を確認する。確認が終わった段階で、その内容を担当教員に報告し、口頭試問を受ける。これにより学生に課題の問題点をフィードバックする。問題がなければ、担当教員はその課題を受理し、宿題を配布する。提出された宿題は教員が添削し、次回講義にて返却する。問題がなければ宿題を受理する。【学修上の助言】 製図は全体を把握することが重要である。まずは課題の全体を想像し、“下書き”することを強く薦める。また、製図は“言葉”同様に練習しなければ中々上達しない。講義後は“手書き”で構わないので、再度演習問題を解き直すなど復習に励んでもらいたい。							関連科目			
								1年: 機械製図基礎、機械工作実習 2年: CAD基礎、機械要素設計 I 3年: 機械設計製図、機械図面と加工、機械製作実習、機構学	建築学科のみ	建築総合	建築計画
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
①	JIS製図規格、部品加工に必要な指示記号(寸法公差、はめあい、表面性状)を理解し、加工図面を描くことができる。										
②	機械組立において物体の位置関係および“位置決め”を理解し、組立図および機構図を描くことができる。										
③	溶接記号、工法を理解し、加工図面を描くことができる。										
④	組立図を読み、その製品の構造および機構を理解し、第三者に説明することができる。										
⑤											
⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	50	30	10	0	0	10	0	100		
教科書	機械製図入門 実教出版 林洋次 978-4-407-33545-3										
参考書	JISにもとづく機械設計製図便覧(第11版) 理工学社 大西清 978-4-8445-2024-5										

予備知識	<p>講義は“授業計画”に示すテーマの順序で進めるので、講義関連項目(キーワード)を教科書にて予習しておくこと。また、製図応用では物体の表現および機械加工等も重要となるため、機械製図基礎および機械工作実習で学んだ事項もあわせて復習しておくこと。講義終了時には各テーマに則した宿題を配布するので、十分に復習&作図を練習し、機械製図の理解に繋げてもらいたい。</p>
DPとの関連	<p>DP-1,DP-2を担う「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」に関連する科目である。「工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に関する基礎学問である。製図は“工業の言葉である”と言われ、将来、製造業における開発・設計・フィールドエンジニア等の機械技術者になるための能力として不可欠なものである。現場ではその場で図面を読む、もしくは簡潔に図面を描き、その構造について他者と議論する能力が問われる。本講義では読図と作図を繰り返しながら、その構造&情報にある本来の目的について正しく発見できる能力を身につけることを目的とする。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>1. 演習課題実施時に教員より質問し、随時理解度を確認する。 2.【小テスト】 毎回の講義にて、各テーマに則した演習課題を出題する。課題は完成時間と完成度(質)によって以下のように評価する。(配点:各課題の「時間」および「品質」を3段階で評価)【最大30点】 演習課題提出時に口頭試問を実施し、講義の理解度を確認する。 3.【レポート】 毎回の課題終了後、宿題(レポート)を毎回出題し、修学の理解度の確認をする。(配点:各宿題の「時間」0~1(2段階)、「品質」1~2(2段階)で評価)【最大10点】 4.【試験】. 定期試験により総合的に学習到達度を確認する。【最大50点】 5.【ポートフォリオ】【最大10点】</p>

・製図道具一式は必ず準備しておくこと。・毎回実施する演習課題および宿題の提出が定期試験を受験する最低限の条件とする。・レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされる。・オフィスアワー:内田(木5限、金5限)、竹田(水~金3,4,5限)。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 内容	機械設計と機械製図 本講義の概要について説明すると共に、製図の歴史、製図規格、図面について解説し、製図道具の使用方法について復習すると共に製図器の使用方法を解説する。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P83～P102を読んでおく【復習】宿題①について記載し、次回の講義で提出する。	60
2回	テーマ 内容	断面図法 機械製図基礎における作図の復習として、断面図と断面組立図を学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P70～P76を読んでおく【復習】宿題②について記載し、次回の講義で提出する。	60
3回	テーマ 内容	寸法記入法 加工における“基準寸法記入”について説明すると共に、その手法を学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P83～P102を読んでおく【復習】宿題③について記載し、次回の講義で提出する。	60
4回	テーマ 内容	加工図(フランジ継手) 物体の表面性状について解説し、フランジ型固定継手を例題として図面中での仕上げ記号(加工方法と表面性状)の意味について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P96～P109を読んでおく【復習】宿題⑤について記載し、次回の講義で提出する。	60
5回	テーマ 内容	加工図(シャフト) 物体同士の組立において重要な寸法公差とはめあいについて解説し、シャフトを例題として、図面中での指示方法について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P182～P192を読んでおく【復習】宿題⑥について記載し、次回の講義で提出する。	60
6回	テーマ 内容	加工図(形枠鋼) L字鋼やI型鋼等の規格化された部材を例題とし、規格表の見方ならびに選定方法を説明すると共に、規格表より各寸法を読み取り図面化する手法を学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P103～P115を読んでおく【復習】宿題⑦について記載し、次回の講義で提出する。	60
7回	テーマ 内容	加工図(歯車) 歯車の簡単な形状(寸法)決定を行い、その寸法に従って歯車の図面を作図する。また、歯車を例題として、幾何公差について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P202～P218を読んでおく【復習】宿題⑧について記載し、次回の講義で提出する。	60
8回	テーマ 内容	部品図(プーリー) 周速の規定によるプーリーの選定と規格に従い部品図を作成し、速度と設計の基礎について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P219～P225を読んでおく【復習】宿題⑨について記載し、次回の講義で提出する。	60
9回	テーマ 内容	組立図(ボルト&ナット) ねじ(ボルトとナット)を用いた組立(ねじ締結)を例題として、断面図を用いた「組立図」について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P160～P180を読んでおく【復習】宿題⑩について記載し、次回の講義で提出する。	60
10回	テーマ 内容	組立図(ボルト&ねじ穴) ねじ(ボルトとねじ穴)&スタットボルトを用いた組立を例題として、断面図を用いた「組立図」について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P160～P180を読んでおく【復習】宿題⑪について記載し、次回の講義で提出する。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	組立図(豆ジャッキ)	講義 演習+SGD	【予習】教科書P263～P270を読んでおく【復習】宿題②について記載し、次回の講義で提出する。	60
	内容	豆ジャッキを例題として、ストロークの考え方と想像線の表現を理解し、部品図と組立図の作図方法について学ぶ。			
12回	テーマ	機構図(軸&軸受け)	講義 演習+SGD	【予習】教科書P193～P201を読んでおく【復習】宿題③について記載し、次回の講義で提出する。	60
	内容	軸受けを用いた回転系&固定系の機構を例題として、組立における「位置決め」の重要性を学ぶ。			
13回	テーマ	溶接記号、溶接施工法	講義 演習+SGD	【予習】教科書P232～P240を読んでおく【復習】宿題④について記載し、次回の講義で提出する。	60
	内容	溶接施工法と溶接記号について部品図、組立図を例題として理解し、作図手法について学ぶ。			
14回	テーマ	機構図、総括	講義 演習+SGD	【予習】教科書P10～P330に目を通す【復習】定期考査にむけて準備	60
	内容	機械製品(旋盤等)の組立図を例題に、図面の説明方法や機構の説明方法について学ぶ。			
15回	テーマ	定期試験			
	内容	これまで学んだことの理解度を判定する。			

科目名	機械製図応用◎B(2機)			開講学年	2	講義コード	1611802	区分	必修		
英文表記	Applications of Mechanical Drafting			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	内田 浩二 竹田 雄祐 片山 拓朗 河瀬 忠弘 生田 幸徳 岩本 光士朗										
研究室	I327(内田浩二) I429(竹田雄祐) I224(片山拓郎) I120(河瀬忠弘、生田幸徳、岩本光士朗)					オフィス オフィスアワーについては学修上アワーの注意欄を参照					
メールアドレス	k-uchida@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	製図 設計 機械要素 力学 設計技術者										
授業概要	【講義概要】 機械工学では製品設計・製造および据付・メンテナンス等を行う場合、物体形状や機構(仕組み)を具体的に図示した図面を用い相手と議論する能力が求められる。「製図は工業の言葉である」といわれるように、図面を正しく理解(作図&読図)し相手に伝える能力は、正に技術者に要求される重要な素養であると言える。本講義では機械要素であるフランジ継手、シャフト、歯車および軸受を例題とし、加工指示内容や記号を記載した加工図面および部品同士の組立を示す組立図が作図できる能力を養成する。また、組立時における部品同士の“位置決め”や幾何公差の重要性を説明し、組立図に対する理解を深める。【講義方法】 基本は講義前半に座学形式で内容説明を行い、その後、各テーマに則した演習課題を実施する。課題が完成した学生は他の学生と図面を交換し、互いの図面を確認する。確認が終わった段階で、その内容を担当教員に報告し、口頭試問を受ける。これにより学生に課題の問題点をフィードバックする。問題がなければ、担当教員はその課題を受理し、宿題を配布する。提出された宿題は教員が添削し、次回講義にて返却する。問題がなければ宿題を受理する。【学修上の助言】 製図は全体を把握することが重要である。まずは課題の全体を想像し、“下書き”することを強く薦める。また、製図は“言葉”同様に練習しなければ中々上達しない。講義後は“手書き”で構わないので、再度演習問題を解き直すなど復習に励んでもらいたい。							関連科目			
								1年: 機械製図基礎、機械工作実習 2年: CAD基礎、機械要素設計I 3年: 機械設計製図、機械図面と加工、機械製作実習、機構学	建築学科のみ	建築総合	建築計画
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標										
①	JIS製図規格、部品加工に必要な指示記号(寸法公差、はめあい、表面性状)を理解し、加工図面を描くことができる。										
②	機械組立において物体の位置関係および“位置決め”を理解し、組立図および機構図を描くことができる。										
③	溶接記号、工法を理解し、加工図面を描くことができる。										
④	組立図を読み、その製品の構造および機構を理解し、第三者に説明することができる。										
⑤											
⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	50	30	10	0	0	10	0	100		
教科書	機械製図入門 実教出版 林洋次 978-4-407-33545-3										
参考書	JISにもとづく機械設計製図便覧(第11版) 理工学社 大西清 978-4-8445-2024-5										

予備知識	<p>講義は“授業計画”に示すテーマの順序で進めるので、講義関連項目(キーワード)を教科書にて予習しておくこと。また、製図応用では物体の表現および機械加工等も重要となるため、機械製図基礎および機械工作実習で学んだ事項もあわせて復習しておくこと。講義終了時には各テーマに則した宿題を配布するので、十分に復習&作図を練習し、機械製図の理解に繋げてもらいたい。</p>
DPとの関連	<p>DP-1,DP-2を担う「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」に関連する科目である。「工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に関する基礎学問である。製図は“工業の言葉である”と言われ、将来、製造業における開発・設計・フィールドエンジニア等の機械技術者になるための能力として不可欠なものである。現場ではその場で図面を読む、もしくは簡潔に図面を描き、その構造について他者と議論する能力が問われる。本講義では読図と作図を繰り返しながら、その構造&情報にある本来の目的について正しく発見できる能力を身につけることを目的とする。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>1. 演習課題実施時に教員より質問し、随時理解度を確認する。 2.【小テスト】 毎回の講義にて、各テーマに則した演習課題を出題する。課題は完成時間と完成度(質)によって以下のように評価する。(配点:各課題の「時間」および「品質」を3段階で評価)【最大30点】 演習課題提出時に口頭試問を実施し、講義の理解度を確認する。 3.【レポート】 毎回の課題終了後、宿題(レポート)を毎回出題し、修学の理解度の確認をする。(配点:各宿題の「時間」0~1(2段階)、「品質」1~2(2段階)で評価)【最大10点】 4.【試験】. 定期試験により総合的に学習到達度を確認する。【最大50点】 5.【ポートフォリオ】【最大10点】</p>

・製図道具一式は必ず準備しておくこと。・毎回実施する演習課題および宿題の提出が定期試験を受験する最低限の条件とする。・レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされる。・オフィスアワー:内田(木5限、金5限)、竹田(水~金3,4,5限)。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 内容	機械設計と機械製図 本講義の概要について説明すると共に、製図の歴史、製図規格、図面について解説し、製図道具の使用方法について復習すると共に製図器の使用方法を解説する。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P83～P102を読んでおく【復習】宿題①について記載し、次回の講義で提出する。	60
2回	テーマ 内容	断面図法 機械製図基礎における作図の復習として、断面図と断面組立図を学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P70～P76を読んでおく【復習】宿題②について記載し、次回の講義で提出する。	60
3回	テーマ 内容	寸法記入法 加工における“基準寸法記入”について説明すると共に、その手法を学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P83～P102を読んでおく【復習】宿題③について記載し、次回の講義で提出する。	60
4回	テーマ 内容	加工図(フランジ継手) 物体の表面性状について解説し、フランジ型固定継手を例題として図面中での仕上げ記号(加工方法と表面性状)の意味について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P96～P109を読んでおく【復習】宿題⑤について記載し、次回の講義で提出する。	60
5回	テーマ 内容	加工図(シャフト) 物体同士の組立において重要な寸法公差とはめあいについて解説し、シャフトを例題として、図面中での指示方法について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P182～P192を読んでおく【復習】宿題⑥について記載し、次回の講義で提出する。	60
6回	テーマ 内容	加工図(形枠鋼) L字鋼やI型鋼等の規格化された部材を例題とし、規格表の見方ならびに選定方法を説明すると共に、規格表より各寸法を読み取り図面化する手法を学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P103～P115を読んでおく【復習】宿題⑦について記載し、次回の講義で提出する。	60
7回	テーマ 内容	加工図(歯車) 歯車の簡単な形状(寸法)決定を行い、その寸法に従って歯車の図面を作図する。また、歯車を例題として、幾何公差について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P202～P218を読んでおく【復習】宿題⑧について記載し、次回の講義で提出する。	60
8回	テーマ 内容	部品図(プーリー) 周速の規定によるプーリーの選定と規格に従い部品図を作成し、速度と設計の基礎について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P219～P225を読んでおく【復習】宿題⑨について記載し、次回の講義で提出する。	60
9回	テーマ 内容	組立図(ボルト&ナット) ねじ(ボルトとナット)を用いた組立(ねじ締結)を例題として、断面図を用いた「組立図」について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P160～P180を読んでおく【復習】宿題⑩について記載し、次回の講義で提出する。	60
10回	テーマ 内容	組立図(ボルト&ねじ穴) ねじ(ボルトとねじ穴)&スタットボルトを用いた組立を例題として、断面図を用いた「組立図」について学ぶ。	講義 演習+SGD	【予習】教科書P160～P180を読んでおく【復習】宿題⑪について記載し、次回の講義で提出する。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	組立図(豆ジャッキ)	講義 演習+SGD	【予習】教科書P263～P270を読んでおく【復習】宿題②について記載し、次回の講義で提出する。	60
	内容	豆ジャッキを例題として、ストロークの考え方と想像線の表現を理解し、部品図と組立図の作図方法について学ぶ。			
12回	テーマ	機構図(軸&軸受け)	講義 演習+SGD	【予習】教科書P193～P201を読んでおく【復習】宿題③について記載し、次回の講義で提出する。	60
	内容	軸受けを用いた回転系&固定系の機構を例題として、組立における「位置決め」の重要性を学ぶ。			
13回	テーマ	溶接記号、溶接施工法	講義 演習+SGD	【予習】教科書P232～P240を読んでおく【復習】宿題④について記載し、次回の講義で提出する。	60
	内容	溶接施工法と溶接記号について部品図、組立図を例題として理解し、作図手法について学ぶ。			
14回	テーマ	機構図、総括	講義 演習+SGD	【予習】教科書P10～P330に目を通す【復習】定期考査にむけて準備	60
	内容	機械製品(旋盤等)の組立図を例題に、図面の説明方法や機構の説明方法について学ぶ。			
15回	テーマ	定期試験			
	内容	これまで学んだことの理解度を判定する。			

科目名	工業力学Ⅱ◎(2機)			開講学年	1	講義コード	1612001	区分	必修	
英文表記	Engineering Mechanics II			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	中牟田 侑昌(前半) 劉陽(後半)									
研究室	I-329(中牟田) I-325(劉)					オフィス アワー 火5時限, 木5時限				
メールアドレス	nakamuta@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	速度 加速度 円運動 剛体運動 慣性モーメント									
授業概要	<p>機械工学の基礎である機械力学、材料力学、熱力学および流体力学は物理学が基本となっている。工業力学はこれらの四つの力学と物理学をつなぎ、物理学が苦手だった人でも、“少し努力すれば四つの力学を楽しく勉強できるようになる”ために設けられた科目である。工業力学Ⅱでは動く機械・構造物を理解するために必要な、運動の表し方、運動の法則、剛体の運動、仕事とエネルギーなどについて講義する。例えば、走行中の自動車が加速や減速をした際の速度や加速度、プロペラなど回転している物体の角速度、新幹線などに乗っている時に見ることのできる相対速度、その物体が回転し易いかどうかを示す慣性モーメントなど、本講義で学習する内容は私たちの生活の中で身近にも存在しており、それらを理解しながら求められるようになってもらう。板書、演習及び小テストで講義を進める。各自が板書等をまとめたノート、演習の解答及び小テストの解答が重要である。小テストは講義終了直後の工業力学Ⅱ補習の時間に行う。そして、その次の講義において小テストの内容を解説し、学生達へフィードバックする。中間試験もどのようにその次の講義においてフィードバックし、定期試験については採点後に掲示にてフィードバックを行う。</p>						関連科目			
							連携科目:物理学基礎,工業力学Ⅰ 発展科目:材料力学Ⅰ,材料力学Ⅱ,機械力学Ⅰ,機械力学Ⅱ			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	直線運動、円運動における各パラメータの関係を説明し、各々を計算できる。									
②	運動の法則を用いて規則的な運動に必要な力を計算できる。									
③	仕事、エネルギー、動力の関係を説明し、各々を計算できる。									
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	30	45	0	0	0	0	10	15	100	
教科書	工業力学(第3版・新装版) 青木博・木谷晋 森北出版株式会社									
参考書										

予備知識	力の単位を質量と加速度で説明できる程度の予備知識があれば学修が可能である。
DPとの関連	学科DPの内、【知識・理解】:「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの。」に関連する科目である。工業力学は、機械工学の基礎となる専門科目とこれまで学んできた物理学のつなぎであり、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけるために必要不可欠な基礎を築いていく科目である。特に、工業力学IIでは、速度、加速度、円運動、剛体運動、慣性モーメントといった私たちの身近にも存在する力学の基礎知識を学び、今後、機械エンジニアとしての広い視野や実践力を養っていくうえでも基礎となる重要な科目であると考えられる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	定期試験 1回×45点 中間試験 1回×30点 ポートフォリオ 10点 補習課題 15回×1点

三角定規と関数電卓を常に持参すること。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ガイダンスおよび変位、速度、加速度の定義ならびに単位換算	講義の進め方と単位換算の方針を説明する。変位、速度、加速度の定義を復習し、その単位換算を説明し、演習課題1を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.47~50を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題1の理解を深める。	45 60
2回	テーマ 直線運動	直線運動における質点の運動を理解するために必要な位置(変位)、速度、加速度の関係、等速度運動、等加速度運動を説明し、演習課題2を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.50~54を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題2の理解を深める。	45 60
3回	テーマ 円運動の回転角、角速度、角加速度	円運動(回転運動)を理解するために必要な回転角、角速度、角加速度について説明、演習課題3を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.54~56を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題3の理解を深める。	45 60
4回	テーマ 相対運動	絶対運動、相対運動の概念および絶対速度、相対速度の求め方を説明し、演習課題4を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.56~58を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題4の理解を深める。	45 60
5回	テーマ 運動の法則	運動の第一法則、第二法則、第三法則を説明し、演習課題5を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.60~62を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題5の理解を深める。	45 60
6回	テーマ 運動の法則と力	慣性力、向心力、遠心力を説明し、演習課題6を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.62~65を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題6の理解を深める。	45 60
7回	テーマ 回転運動と慣性モーメント	剛体の回転運動におけるトルク、慣性モーメント、角運動方程式および回転半径を説明し、演習課題7を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.66~68を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題7の理解を深める。	45 60
8回	テーマ 中間試験	テーマ1~テーマ7について中間試験を実施し、理解度を計る。	試験	【予習】教科書p.47-68を読む。演習課題1~7の理解を深める。	120
9回	テーマ 慣性モーメントに関する定理	慣性モーメントに関する平行軸の定理と直交軸の定理を説明し、演習課題8を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.68~70を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題8の理解を深める。	45 60
10回	テーマ 慣性モーメントの求め方	規則的な形状を有する棒、長方形板、円板および円柱の慣性モーメントの求め方を説明し、演習課題9を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.70~77を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題9の理解を深める。	45 60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ 内容	剛体の平面運動 剛体の平面運動における並進運動、回転運動、速度、加速度を説明し、演習課題10を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.77~80を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題10の理解を深める。	45 60
12回	テーマ 内容	回転体の平面運動の方程式 規則的に運動する円板の運動方程式を立て、運動方程式を解く方法を説明し、演習課題11を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.81~82を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題11の理解を深める。	45 60
13回	テーマ 内容	運動量と力積 運動量、角運動量、運動量保存の法則を説明し、演習課題12を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.89~94を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題12の理解を深める。	45 60
14回	テーマ 内容	衝突 二つの物体の衝突(向心衝突、斜め衝突、偏心衝突)と反発係数について説明し、演習課題13を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.94~101を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題13の理解を深める。	45 60
15回	テーマ 内容	仕事とエネルギーの定義 仕事とその単位、ばねのなす仕事、重力のなす仕事、回転の仕事およびそれぞれのエネルギーについて説明し、演習課題14を解く。	講義 演習	【予習】教科書p.105~111を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題14の理解を深める。	45 60
16回	テーマ 内容	定期試験 テーマ1~テーマ16について、試験を実施し、理解度を計る。	試験	【予習】教科書p.47~116の理解、演習課題1-15の理解を深める。	120

科目名	電気工学概論（2機）			開講学年	2	講義コード	1612101	区分	選択		
英文表記	Introduction to Electrical Engineering			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	平 雄一郎										
研究室	I425					オフィス アワー 火曜日5限目、金曜日5限目					
メールアドレス	ytaira@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	直流回路 直流電動機・発電機 交流回路 電子回路 論理回路										
授業概要	<p>ロボットなど高度な機能を有する機械システムには、機械工学分野のみならず、電気・電子工学分野の知識と技術が用いられている場合が多い。そのため、機械系技術者を目指す学生であっても、電気・電子工学の基礎知識を習得しておくことが望ましい。本講義では、電気・電子工学の基礎である電気回路ならびに電子回路を中心に説明する。本学科の人材育成目標の一つは、機械工学系分野で活躍できる技術者の育成であり、特にメカトロニクス関連企業を目標とする学生には電気工学概論は必要不可欠である。また、講義を通して電気・電子工学に関連する課題に対応できる汎用的解析能力を養う。定期試験後に、定期試験問題を解説する補習を実施し、定期試験に関するフィードバックを行う。</p> <p>1. 授業中に、多くの演習問題を解く。定期試験の計算問題では、授業と教科書の演習問題を応用したものを出题する。 2. 電気・電子回路の解析では、数式・数値計算が頻出するため、受講開始前に、複素数・微分積分など大学初級程度の数学を復習しておくことが望ましい。3. 本科目では、機械工学分野における力学系科目の知識を前提としていないことから、機械工学科以外の学科に所属している学生であっても、大学初級程度の複素数・微分積分の知識があれば、講義内容を理解できると思われる。なお、演習問題には、暗算がやや難しい計算や逆三角関数などの関数計算も含まれるため、関数電卓を所有している場合は、本講義にそれを持参した方がよい。</p>							関連科目			
								基礎科目：微分積分学Ⅰ・Ⅱ 連携科目：メカトロニクス、制御工学 発展科目：ゼミナール、卒業研究			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	キルヒホッフの法則を用いて、直流回路(回路網)の計算ができる。									
	②	直流電動機の原理である電磁力と、直流発電機の原理である電磁誘導を説明できる。									
	③	抵抗・コイル・コンデンサから構成される交流回路の計算ができる。									
	④	電子回路の基本素子であるダイオードの原理を説明できる。									
	⑤	電子回路の基本素子であるトランジスタの原理を説明できる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	70	0	20	0	0	10	0	100		
教科書	電気・電子概論 実教出版 伊理正夫(監修) 978-4-407-03151-5										
参考書	電気理論入門1 実教出版 片岡昭雄(監修) 978-4-407-03149-2 電子回路入門 実教出版 末松安晴・藤井信生(監修) 978-4-407-03184-3 電気・電子回路計算法入門講座 電波新聞社 浅川毅 978-4-88554-966-3										

予備知識	複素数・微分積分など大学初級程度の数学
DPとの関連	本学科のディプロマ・ポリシー(DP)との関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。①【知識・理解】:電気・電子工学分野の基本的な専門知識を身に付ける。これにより、電気自動車や産業用ロボットのような電気・電子駆動される機械システムを開発・設計する際に、機械工学のみならず電気・電子工学分野の基礎知識も活用することができる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	課題レポート(20%)、ポートフォリオ(10%)、定期試験(70%)により評価する。①課題レポートでは、授業内容の理解度を確認する。なお、このレポートを作成する際には、配布資料・教科書の他に、図書館にある電気・電子工学関連の参考図書の利用を推奨する。②ポートフォリオでは、授業の達成度とその理由を確認する。③定期試験では、総合的な講義内容の理解度を確認する。

1. 受講開始前に、複素数・微分積分など大学初級程度の数学を復習しておくことが望ましい。 2. 教科書に準じて作成したパワーポイントを用いて説明する。また、授業内容の理解を深めるため、適宜、演習を実施する。 3. 授業中に理解できない箇所があれば、まず教科書・参考書を熟読する。それでもわからなければ、担当教員に質問する。本科目の講義内容に関する質問を歓迎する。 4. 履修規定に定められた出席回数に達しなかった場合、あるいは定期試験（追試験を含む）を欠席した場合、原則として成績評価は再履修（次年度以降に再度履修）となり、再試験を実施する場合には、その対象者に含まれない。 5. 機械工学科に所属している受講者は関数電卓を持参すること。一方、機械工学科以外の学科に所属している受講者は少なくとも電卓を持参すること。 6. レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなす。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	講義概要説明、直流回路	講義 演習	【予習】教科書1～11頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	本講義の概要を理解する。直流の基礎とオームの法則を学ぶ。			
2回	テーマ	直流回路	講義 演習	【予習】教科書11～19頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	合成抵抗の計算・ブリッジ回路の計算を学ぶ。			
3回	テーマ	直流回路	講義 演習	【予習】教科書19～22頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	キルヒホッフの法則を理解する。			
4回	テーマ	直流回路	講義 演習	【予習】教科書23～40頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	抵抗の性質・電流の熱作用と電力・電流の化学作用と電池を学ぶ。			
5回	テーマ	磁気と静電気	講義 演習	【予習】教科書41～53頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	電流と磁界・電磁力と直流電動機の原理を理解する。			
6回	テーマ	磁気と静電気	講義 演習	【予習】教科書53～57頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	電磁誘導・直流発電機の原理を理解する。			
7回	テーマ	磁気と静電気	講義 演習	【予習】教科書57～66頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	静電気・コンデンサを学ぶ。			
8回	テーマ	交流回路	講義 演習	【予習】教科書67～75頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	交流の基礎を学ぶ。			
9回	テーマ	交流回路	講義 演習	【予習】教科書75～77頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	抵抗のみの回路の計算・コイルのみの回路の計算を学ぶ。			
10回	テーマ	交流回路	講義 演習	【予習】教科書77～78頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	コンデンサのみの回路の計算・RL直列回路の計算を学ぶ。			

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	交流回路	講義 演習	【予習】教科書79～81、83～88頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	RC直列回路の計算を学ぶ。交流電力を理解する。			
12回	テーマ	電子回路	講義 演習	【予習】教科書89～97頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	半導体・ダイオードを学ぶ。			
13回	テーマ	電子回路	講義 演習	【予習】教科書97～105頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	トランジスタを学ぶ。			
14回	テーマ	電子回路	講義 演習	【予習】教科書117～126頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	論理回路の計算を学ぶ。			
15回	テーマ	定期試験		【予習】定期試験に向けて講義内容を復習する。【復習】定期試験問題を復習する。	90
	内容	定期試験を実施する。			

科目名	電気工学概論（3機）			開講学年	3	講義コード	1612201	区分	選択		
英文表記	Introduction to Electrical Engineering			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	平 雄一郎										
研究室	I425					オフィス アワー 水曜日5限目、金曜日5限目					
メールアドレス	ytaira@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	直流回路 直流電動機・発電機 交流回路 電子回路 論理回路										
授業概要	<p>ロボットなど高度な機能を有する機械システムには、機械工学分野のみならず、電気・電子工学分野の知識と技術が用いられている場合が多い。そのため、機械系技術者を目指す学生であっても、電気・電子工学の基礎知識を習得しておくことが望ましい。本講義では、電気・電子工学の基礎である電気回路ならびに電子回路を中心に説明する。本学科の人材育成目標の一つは、機械工学系分野で活躍できる技術者の育成であり、特にメカトロニクス関連企業を目標とする学生には電気工学概論は必要不可欠である。また、講義を通して電気・電子工学に関連する課題に対応できる汎用的解析能力を養う。定期試験後に、定期試験問題を解説する補習を実施し、定期試験に関するフィードバックを行う。</p> <p>1. 授業中に、多くの演習問題を解く。定期試験の計算問題では、授業と教科書の演習問題を応用したものを出题する。</p> <p>2. 電気・電子回路の解析では、数式・数値計算が頻出するため、受講開始前に、複素数・微分積分など大学初級程度の数学を復習しておくことが望ましい。</p> <p>3. 本科目では、機械工学分野における力学系科目の知識を前提としていないことから、機械工学科以外の学科に所属している学生であっても、大学初級程度の複素数・微分積分の知識があれば、講義内容を理解できると思われる。なお、演習問題には、暗算がやや難しい計算や逆三角関数などの関数計算も含まれるため、関数電卓を所有していれば、本講義にそれを持参した方がよい。</p>							関連科目			
								基礎科目：工学・情報系の基礎 数理Ⅰ・Ⅱ、工学・情報系の数理Ⅰ・Ⅱ 連携科目：メカトロニクス、制御工学 発展科目：ゼミナール、卒業研究			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	キルヒホッフの法則を用いて、直流回路(回路網)の計算ができる。									
	②	直流電動機の原理である電磁力と、直流発電機の原理である電磁誘導を説明できる。									
	③	抵抗・コイル・コンデンサから構成される交流回路の計算ができる。									
	④	電子回路の基本素子であるダイオードの原理を説明できる。									
	⑤	電子回路の基本素子であるトランジスタの原理を説明できる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	70	0	20	0	0	10	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	複素数・微分積分など大学初級程度の数学
DPとの関連	本学科のディプロマ・ポリシー(DP)との関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。①【知識・理解】:電気・電子工学分野の基本的な専門知識を身に付ける。これにより、電気自動車や産業用ロボットのような電気・電子駆動される機械システムを開発・設計する際に、機械工学のみならず電気・電子工学分野の基礎知識も活用することができる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	課題レポート(20%)、ポートフォリオ(10%)、定期試験(70%)により評価する。①課題レポートでは、授業内容の理解度を確認する。なお、このレポートを作成する際には、配布資料・教科書の他に、図書館にある電気・電子工学関連の参考図書の利用を推奨する。②ポートフォリオでは、授業の達成度とその理由を確認する。③定期試験では、総合的な講義内容の理解度を確認する。

1. 受講開始前に、複素数・微分積分など大学初級程度の数学を復習しておくことが望ましい。 2. 教科書に準じて作成したパワーポイントを用いて説明する。また、授業内容の理解を深めるため、適宜、演習を実施する。 3. 授業中に理解できない箇所があれば、まず教科書・参考書を熟読する。それでもわからなければ、担当教員に質問する。本科目の講義内容に関する質問を歓迎する。 4. 履修規定に定められた出席回数に達しなかった場合、あるいは定期試験（追試験を含む）を欠席した場合、原則として成績評価は再履修（次年度以降に再度履修）となり、再試験を実施する場合には、その対象者に含まれない。 5. 機械工学科に所属している受講者は関数電卓を持参すること。一方、機械工学科以外の学科に所属している受講者は少なくとも電卓を持参すること。 6. レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなす。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	講義概要説明、直流回路	講義 演習	【予習】教科書1～11頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	本講義の概要を理解する。直流の基礎とオームの法則を学ぶ。			
2回	テーマ	直流回路	講義 演習	【予習】教科書11～19頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	合成抵抗の計算・ブリッジ回路の計算を学ぶ。			
3回	テーマ	直流回路	講義 演習	【予習】教科書19～22頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	キルヒホッフの法則を理解する。			
4回	テーマ	直流回路	講義 演習	【予習】教科書23～40頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	抵抗の性質・電流の熱作用と電力・電流の化学作用と電池を学ぶ。			
5回	テーマ	磁気と静電気	講義 演習	【予習】教科書41～53頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	電流と磁界・電磁力と直流電動機の原理を理解する。			
6回	テーマ	磁気と静電気	講義 演習	【予習】教科書53～57頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	電磁誘導・直流発電機の原理を理解する。			
7回	テーマ	磁気と静電気	講義 演習	【予習】教科書57～66頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	静電気・コンデンサを学ぶ。			
8回	テーマ	交流回路	講義 演習	【予習】教科書67～75頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	交流の基礎を学ぶ。			
9回	テーマ	交流回路	講義 演習	【予習】教科書75～77頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	抵抗のみの回路の計算・コイルのみの回路の計算を学ぶ。			
10回	テーマ	交流回路	講義 演習	【予習】教科書77～78頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	コンデンサのみの回路の計算・RL直列回路の計算を学ぶ。			

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	交流回路	講義 演習	【予習】教科書79～81、83～88頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	RC直列回路の計算を学ぶ。交流電力を理解する。			
12回	テーマ	電子回路	講義 演習	【予習】教科書89～97頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	半導体ダイオードを学ぶ。			
13回	テーマ	電子回路	講義 演習	【予習】教科書97～105頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	トランジスタを学ぶ。			
14回	テーマ	電子回路	講義 演習	【予習】教科書117～126頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	論理回路の計算を学ぶ。			
15回	テーマ	まとめ	講義	【予習】教科書1～126頁を読み直す。【復習】配布資料を読み直す。	90
	内容	講義内容を総括する。			
16回	テーマ	定期試験		【予習】定期試験に向けて講義内容を復習する。【復習】定期試験問題を復習する。	90
	内容	定期試験を実施する。			

科目名	機械要素設計 I ◎D (2機)			開講学年	2	講義コード	1612301	区分	必修	
英文表記	Design of Machine Elements (Design Course, Manufacturing Course)			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	北田良二									
研究室	I202					オフィス 月～金の5時限以降(事前メール予約可能)				
メールアドレス	kitada@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	機械設計(強度設計)およびJIS標準規格 ねじ、キー、リベット、溶接 軸および軸継手 軸受 摩 擦伝動装置および歯車									
授業概要	<p>製品の研究開発や生産・製造工程において、ボルトやナットなどの機械要素部品はJIS規格等によって標準化されているものを使用している。その標準化によって、製品の互換性、低コスト、短納期、メンテナンスが可能となる。したがって、ものづくりに関する機械技術者を指すためには、JIS規格等の標準規格を熟知して、正しく機械要素を選定できることが必要となる。機械要素を設計する上で、安全性、互換性、保守管理性および経済性は重要な要素である。そこで、本科目では、JIS規格対応部品の安全な適用法を重視して、JIS規格材料の機械的性質と設計上の要求事項との関係について解説する。これまでに学習した材料力学、工業力学、機械材料、機構学、基礎製図などの知識を基に、各種機械に共通して使用される機械要素の強度および機能の設計方法について事例演習を通じて学び、機械技術者に必要となる標準規格を用いた機械要素設計技術を養う。1.機械要素設計は、工業力学、材料力学、流体力学、熱力学、機械力学、機構学、機械材料学などの機械工学の基礎科目との関連が強い科目である。したがって、学習内容に応じて、これらの基礎科目について十分に予習復習を行うこと。2.機械設計では、設計の考え方、コンセプトが重要であり、演習などを通じて自ら習得する必要がある。そのためには、十分な自学自習(予習2時間、復習2時間)を行い、正しく理解を深めること。3.教科書や配布プリントにある図・表を参照しながら、各機械構成要素の強度設計方法を理解する。例題および演習問題を解くことで機械設計法を習得する。4.機械要素設計では、様々な単位を用いるため、計算過程および計算結果には単位を意識して、正しく単位換算して正しく単位を使用できるようにすること。したがって、物理量を正しく理解して設計できることを重視する。5.具体的な機械要素設計事例について、設計過程を熟考することで内容の振り返りと補足を行う。6.授業毎にその講義で重要かつ基本的な演習問題を行い、授業終了時に提出する。次週に解説を行うので、理解できるまで十分に復習しておくこと。7.技術力認定試験の「機械設計技術者(2・3級)」の資格取得に関連する科目である。</p>						<p>関連科目</p> <p>本科目と関連する機械工学科専門科目について、基礎科目、連携科目、発展科目に分類して以下に示す。1.基礎科目:1年生後期「機械工作実習」、1年生後期「機械製図基礎」、1年生前期「工業力学Ⅰ」、2年生前期「工業力学Ⅱ」、2年生前期「機械製図応用」2.連携科目:2年生前期「材料力学Ⅰ」、2年生後期「機械材料学Ⅰ」、2年生前期「生産加工学Ⅰ」、2年生後期「材料力学Ⅱ」、2年生後期「CAD基礎」、2年生後期「機械力学Ⅰ」、2年生後期「生産加工学Ⅱ」、3年生前期「機械力学Ⅱ」3.発展科目:3年生前期「機械要素設計Ⅱ」、3年生前期「機構学」、3年生前期「機械設計製図」、3年生前期「機械図面と加工」、3年生後期「コンピュータ援用設計」</p>			
							建築学 科のみ	建築 総合	建築 計画	建築 構造
教職関連 区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目						学修・教育 目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
	①	機械要素とは何かを理解できる。標準規格の必要性と種類を説明できる。								
	②	締結用機械要素(ねじ(ボルト、ナット)、キー、リベット継手溶接継手)の名称、種類を覚えて強度計算ができる。								
	③	軸および軸継手の種類を覚えて、作用するトルク、伝達動力および強度計算ができる。								
	④	すべり軸受、転がり軸受の設計方法、各部名称と規格を理解できる。また、寿命計算ができる。								
	⑤	基本的な摩擦伝導装置と歯車の種類、各部名称を理解できる。また、基本的な設計計算ができる。								
	⑥									
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポート フォリオ	その他	合計	
	30	30	30	0	0	0	10	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	<p>機械要素設計は、機械工学に関する他の専門教科と関連が強い科目である。また、数学や物理学の基礎知識を用いて、強度などの計算を行う。総合的に予習・復習を行い、自力で演習問題を解けるようにすること。教科書に限定せずに、必要に応じて図書館やインターネット等を使用して理解を深めること。</p>
DPとの関連	<p>本学科のディプロマ・ポリシーとの関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。DP①「知識・理解」との関連：課題と演習を通じて機械工学に関する基礎知識を学び、機械エンジニアとしての基礎力を身に付ける。DP②「汎用的技能」との関連：機械設計などの専門力の基礎となるJIS規格と機械要素設計を学び、機械エンジニアとしての専門力を身に付ける。DP③「態度・志向性」との関連：機械エンジニアになるための人間性と倫理観を養う。特に、安全設計の考え方とその重要性を学ぶ。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>単位取得基準は60点である。中間および定期試験を60%、課題演習やレポートの内容を30%、最終講義終了時に提出する「科目の学修到達度レポート」を10%の割合で評価する。強度計算の場合は、計算結果の正誤のみでなく結果に至るまでの計算過程についても評価する。また、計算結果には単位を必ず書き、その解答結果から物理量の理解度も確認する。図書館やインターネットを利用して、機械要素に関連する重要キーワードの理解を深めておくこと。その理解度についても評価に加味する(例えば、専門用語の使用など)。1.講義中に教員より質問をして理解度を確認する。講義中、講義外の時間帯でも学生から質問を受けて授業の補足を行う。2.講義毎回到課題演習を行う。講義後に提出して、その解答結果から理解度を評価する。次週講義にて模範解答により解説を行う。3.必要に応じてレポートを課し、理解度を確認する(例えば、学んだ課題演習を応用展開した追加の課題演習に取り組む)。4.中間・定期試験により総合的に学習到達度を確認する。中間試験については、授業計画とは別途実施する予定である(別途掲示案内)。なお、中間試験と定期試験については、それぞれ試験終了後に合否結果をフィードバック・掲示する。試験結果の詳細を確認したい学生については、個別に採点結果をフィードバックする。5.ポートフォリオにより提出された「科目の学修到達度レポート」の記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。</p>

本講義は課題演習を重視して実施する。自ら課題の解答方法を理解して、自ら解答できるように努めること。1.教科書、配布プリント、関数電卓は毎回持参すること。各種配付資料は整理して自己管理を心掛けること。2.教科書の中で解説を省略した部分については自己学習すること。3.講義に関する質問や相談事項は、講義中のみでなく、オフィスアワーなどを積極的に利用すること。4.講義の遅刻は授業開始から20分までとし、これ以降は欠席扱いとする(ただし、遅刻は減点対象)。5.講義を欠席した場合は、講義での配布プリントと課題を後日受け取り、課題等は期日までに必ず提出すること。6.学生便覧に記載されている通り、2/3以上の出席がなければ定期試験の受験資格はなく、不合格(再履修)となる。7.再試験は原則実施しない。※クラス全体の成績を考慮して再試験を実施する場合はあるが、評価合計が30点未満の場合は再試験の受験資格はない(不可)。8.課題演習やレポート等の提出物について、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為・カンニングとみなす。9.歯車などの機械要素設計の知識を更に深めて、機械要素設計の技術を総合的に養うため、3年生前期に開講される「機械要素設計Ⅱ」も受講すること奨める。10.技術力認定試験の「機械設計技術者(2・3級)」の資格取得に関連する科目であり、受験する学生は特に復習すること。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	機械設計とは 機械設計に必要な考え方と作業の手順・要点を理解し、この授業の目的と設計の流れを把握する。また、これまで学習した専門知識を確認する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】シラバスの内容を確認する。機械要素および標準規格について調べて予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理する。理解不十分な場合は、講義内容を理解できるまで振り返る。	120
2回	テーマ 内容	機械設計の基本通則 JIS標準規格・寸法公差とはめあいについて理解し、事例を用いて演習問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第1章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
3回	テーマ 内容	ねじの原理 ねじ(ボルト、ナット)の各部名称と形状を覚え、ねじ面に働く力や締付力の原理を理解する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
4回	テーマ 内容	ねじの強度計算 ねじの強度計算式を誘導し、強度設計の具体的な問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
5回	テーマ 内容	各種ねじの特徴 六角ボルトや小ねじ、木ねじ、アイボルトなど様々なねじの特徴を理解する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
6回	テーマ 内容	キーの強度、締結用要素の種類 回転体を取り付けるときに用いるキーの種類を覚え、強度設計の具体的な問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
7回	テーマ 内容	リベット継手、溶接継手 リベット継手と溶接継手の特徴を理解し、継手の強度計算について具体的に演習する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・3および2・4を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
8回	テーマ 内容	軸 軸の種類を覚える。ねじり作用に対する強度、曲げ作用に対する強度、ねじりと曲げの合成作用に対する強度、キー溝や動的効果を考慮した強度の計算式を誘導して、それぞれの具体的な演習問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第3章3・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
9回	テーマ 内容	軸継手 様々な軸継手の種類と特徴を理解する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第3章3・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
10回	テーマ 内容	かみあいクラッチ、摩擦クラッチ かみあいクラッチや摩擦クラッチの種類と強度について学習し、具体的な問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第3章3・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ すべり軸受	すべり軸受の設計に必要なデータの誘導方法を理解して、軸受材料や給油法について学ぶ。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第4章4・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
12回	テーマ ころがり軸受の種類	ころがり軸受の種類を把握して、軸受の規格、内径番号、呼び番号を理解する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第4章4・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
13回	テーマ ころがり軸受の寿命	選定したころがり軸受に作用する負荷について、軸受の寿命計算方法を具体的な例題を用いて演習する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第4章4・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
14回	テーマ 摩擦伝道装置	摩擦車、無段変速装置、角速度比、伝達動方について学習する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第5章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
15回	テーマ 歯車	モジュール、歯車の各部名称、歯車の種類、歯車の歯形について学習する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説を行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第6章6・1～6・3を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
16回	テーマ 定期試験、総評	これまでの学習内容について筆記試験を行う。本講義のまとめ、振り返りを行う。	試験 課題 (ポートフォリオ)	筆記試験「科目の学修到達度レポート」の提出	90 30

科目名	機械要素設計 I ◎M (2機)			開講学年	2	講義コード	1612302	区分	必修	
英文表記	Design of Machine Elements (Design Course, Manufacturing Course)			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	北田良二									
研究室	I202					オフィス 月～金の5時限以降(事前メール予約可能)				
メールアドレス	kitada@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	機械設計(強度設計)およびJIS標準規格 ねじ、キー、リベット、溶接 軸および軸継手 軸受 摩 擦伝動装置および歯車									
授業概要	<p>製品の研究開発や生産・製造工程において、ボルトやナットなどの機械要素部品はJIS規格等によって標準化されているものを使用している。その標準化によって、製品の互換性、低コスト、短納期、メンテナンスが可能となる。したがって、ものづくりに関する機械技術者を指すためには、JIS規格等の標準規格を熟知して、正しく機械要素を選定できることが必要となる。機械要素を設計する上で、安全性、互換性、保守管理性および経済性は重要な要素である。そこで、本科目では、JIS規格対応部品の安全な適用法を重視して、JIS規格材料の機械的性質と設計上の要求事項との関係について解説する。これまでに学習した材料力学、工業力学、機械材料、機構学、基礎製図などの知識を基に、各種機械に共通して使用される機械要素の強度および機能の設計方法について事例演習を通じて学び、機械技術者に必要となる標準規格を用いた機械要素設計技術を養う。1.機械要素設計は、工業力学、材料力学、流体力学、熱力学、機械力学、機構学、機械材料学などの機械工学の基礎科目との関連が強い科目である。したがって、学習内容に応じて、これらの基礎科目について十分に予習復習を行うこと。2.機械設計では、設計の考え方、コンセプトが重要であり、演習などを通じて自ら習得する必要がある。そのためには、十分な自学自習(予習2時間、復習2時間)を行い、正しく理解を深めること。3.教科書や配布プリントにある図・表を参照しながら、各機械構成要素の強度設計方法を理解する。例題および演習問題を解くことで機械設計法を習得する。4.機械要素設計では、様々な単位を用いるため、計算過程および計算結果には単位を意識して、正しく単位換算して正しく単位を使用できるようにすること。したがって、物理量を正しく理解して設計できることを重視する。5.具体的な機械要素設計事例について、設計過程を熟考することで内容の振り返りと補足を行う。6.授業毎にその講義で重要かつ基本的な演習問題を行い、授業終了時に提出する。次週に解説を行うので、理解できるまで十分に復習しておくこと。7.技術力認定試験の「機械設計技術者(2・3級)」の資格取得に関連する科目である。</p>						<p>関連科目</p> <p>本科目と関連する機械工学科専門科目について、基礎科目、連携科目、発展科目に分類して以下に示す。1.基礎科目:1年生後期「機械工作実習」、1年生後期「機械製図基礎」、1年生前期「工業力学Ⅰ」、2年生前期「工業力学Ⅱ」、2年生前期「機械製図応用」2.連携科目:2年生前期「材料力学Ⅰ」、2年生後期「機械材料学Ⅰ」、2年生前期「生産加工学Ⅰ」、2年生後期「材料力学Ⅱ」、2年生後期「CAD基礎」、2年生後期「機械力学Ⅰ」、2年生後期「生産加工学Ⅱ」、3年生前期「機械力学Ⅱ」3.発展科目:3年生前期「機械要素設計Ⅱ」、3年生前期「機構学」、3年生前期「機械設計製図」、3年生前期「機械図面と加工」、3年生後期「コンピュータ援用設計」</p>			
							建築学 科のみ	建築 総合	建築 計画	建築 構造
教職関連 区分							学修・教育 目標			
							JABEE 基準			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
①	機械要素とは何かを理解できる。標準規格の必要性と種類を説明できる。									
②	締結用機械要素(ねじ(ボルト、ナット)、キー、リベット継手溶接継手)の名称、種類を覚えて強度計算ができる。									
③	軸および軸継手の種類を覚えて、作用するトルク、伝達動力および強度計算ができる。									
④	すべり軸受、転がり軸受の設計方法、各部名称と規格を理解できる。また、寿命計算ができる。									
⑤	基本的な摩擦伝導装置と歯車の種類、各部名称を理解できる。また、基本的な設計計算ができる。									
⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポート フォリオ	その他	合計	
	30	30	30	0	0	0	10	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	<p>機械要素設計は、機械工学に関する他の専門教科と関連が強い科目である。また、数学や物理学の基礎知識を用いて、強度などの計算を行う。総合的に予習・復習を行い、自力で演習問題を解けるようにすること。教科書に限定せずに、必要に応じて図書館やインターネット等を使用して理解を深めること。</p>
DPとの関連	<p>本学科のディプロマ・ポリシーとの関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。DP①「知識・理解」との関連：課題と演習を通じて機械工学に関する基礎知識を学び、機械エンジニアとしての基礎力を身に付ける。DP②「汎用的技能」との関連：機械設計などの専門力の基礎となるJIS規格と機械要素設計を学び、機械エンジニアとしての専門力を身に付ける。DP③「態度・志向性」との関連：機械エンジニアになるための人間性と倫理観を養う。特に、安全設計の考え方とその重要性を学ぶ。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>単位取得基準は60点である。中間および定期試験を60%、課題演習やレポートの内容を30%、最終講義終了時に提出する「科目の学修到達度レポート」を10%の割合で評価する。強度計算の場合は、計算結果の正誤のみでなく結果に至るまでの計算過程についても評価する。また、計算結果には単位を必ず書き、その解答結果から物理量の理解度も確認する。図書館やインターネットを利用して、機械要素に関連する重要キーワードの理解を深めておくこと。その理解度についても評価に加味する(例えば、専門用語の使用など)。1.講義中に教員より質問をして理解度を確認する。講義中、講義外の時間帯でも学生から質問を受けて授業の補足を行う。2.講義毎回到課題演習を行う。講義後に提出して、その解答結果から理解度を評価する。次週講義にて模範解答により解説を行う。3.必要に応じてレポートを課し、理解度を確認する(例えば、学んだ課題演習を応用展開した追加の課題演習に取り組む)。4.中間・定期試験により総合的に学習到達度を確認する。中間試験については、授業計画とは別途実施する予定である(別途掲示案内)。なお、中間試験と定期試験については、それぞれ試験終了後に合否結果をフィードバック・掲示する。試験結果の詳細を確認したい学生については、個別に採点結果をフィードバックする。5.ポートフォリオにより提出された「科目の学修到達度レポート」の記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。</p>

本講義は課題演習を重視して実施する。自ら課題の解答方法を理解して、自ら解答できるように努めること。1.教科書、配布プリント、関数電卓は毎回持参すること。各種配付資料は整理して自己管理を心掛けること。2.教科書の中で解説を省略した部分については自己学習すること。3.講義に関する質問や相談事項は、講義中のみでなく、オフィスアワーなどを積極的に利用すること。4.講義の遅刻は授業開始から20分までとし、これ以降は欠席扱いとする(ただし、遅刻は減点対象)。5.講義を欠席した場合は、講義での配布プリントと課題を後日受け取り、課題等は期日までに必ず提出すること。6.学生便覧に記載されている通り、2/3以上の出席がなければ定期試験の受験資格はなく、不合格(再履修)となる。7.再試験は原則実施しない。※クラス全体の成績を考慮して再試験を実施する場合はあるが、評価合計が30点未満の場合は再試験の受験資格はない(不可)。8.課題演習やレポート等の提出物について、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為・カンニングとみなす。9.歯車などの機械要素設計の知識を更に深めて、機械要素設計の技術を総合的に養うため、3年生前期に開講される「機械要素設計Ⅱ」も受講すること奨める。10.技術力認定試験の「機械設計技術者(2・3級)」の資格取得に関連する科目であり、受験する学生は特に復習すること。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	<p>テーマ 機械設計とは</p> <p>内容 機械設計に必要な考え方と作業の手順・要点を理解し、この授業の目的と設計の流れを把握する。また、これまで学習した専門知識を確認する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】シラバスの内容を確認する。機械要素および標準規格について調べて予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理する。理解不十分な場合は、講義内容を理解できるまで振り返る。	120
2回	<p>テーマ 機械設計の基本通則</p> <p>内容 JIS標準規格・寸法公差とはめあいについて理解し、事例を用いて演習問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第1章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
3回	<p>テーマ ねじの原理</p> <p>内容 ねじ(ボルト、ナット)の各部名称と形状を覚え、ねじ面に働く力や締付力の原理を理解する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
4回	<p>テーマ ねじの強度計算</p> <p>内容 ねじの強度計算式を誘導し、強度設計の具体的な問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
5回	<p>テーマ 各種ねじの特徴</p> <p>内容 六角ボルトや小ねじ、木ねじ、アイボルトなど様々なねじの特徴を理解する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
6回	<p>テーマ キーの強度、締結用要素の種類</p> <p>内容 回転体を取り付けるときに用いるキーの種類を覚え、強度設計の具体的な問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
7回	<p>テーマ リベット継手、溶接継手</p> <p>内容 リベット継手と溶接継手の特徴を理解し、継手の強度計算について具体的に演習する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章2・3および2・4を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
8回	<p>テーマ 軸</p> <p>内容 軸の種類を覚える。ねじり作用に対する強度、曲げ作用に対する強度、ねじりと曲げの合成作用に対する強度、キー溝や動的効果を考慮した強度の計算式を誘導して、それぞれの具体的な演習問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第3章3・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
9回	<p>テーマ 軸継手</p> <p>内容 様々な軸継手の種類と特徴を理解する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第3章3・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
10回	<p>テーマ かみあいクラッチ、摩擦クラッチ</p> <p>内容 かみあいクラッチや摩擦クラッチの種類と強度について学習し、具体的な問題を解く。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。</p>	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第3章3・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ すべり軸受	すべり軸受の設計に必要なデータの誘導方法を理解して、軸受材料や給油法について学ぶ。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第4章4・1を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
12回	テーマ ころがり軸受の種類	ころがり軸受の種類を把握して、軸受の規格、内径番号、呼び番号を理解する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第4章4・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
13回	テーマ ころがり軸受の寿命	選定したころがり軸受に作用する負荷について、軸受の寿命計算方法を具体的な例題を用いて演習する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第4章4・2を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
14回	テーマ 摩擦伝道装置	摩擦車、無段変速装置、角速度比、伝達動方について学習する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第5章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
15回	テーマ 歯車	モジュール、歯車の各部名称、歯車の種類、歯車の歯形について学習する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説を行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第6章6・1～6・3を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	120
16回	テーマ 定期試験、総評	これまでの学習内容について筆記試験を行う。本講義のまとめ、振り返りを行う。	試験 課題 (ポートフォリオ)	筆記試験「科目の学修到達度レポート」の提出	90 30

科目名	熱力学 I ◎ (2機)			開講学年	2	講義コード	1612401	区分	必修		
英文表記	Thermodynamics I			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	齊藤 弘順										
研究室	I326					オフィス アワー 月曜2限および水曜1限					
メールアドレス	saitoh@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	エネルギー変換(熱→力学的仕事) 熱力学の第一法則 熱力学の第二法則 熱機関の熱効率 状態量(温度、圧力、容積、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー)										
授業概要	私達は様々な機械製品に囲まれて、その恩恵を受け便利で豊かな生活をおくっている。しかしこれらの機械製品を動かすためには動力源が必要である。自動車などはエンジンの中で燃料を燃焼させ、その熱を利用して動いている。また身の回りには電化製品は電気によって作動するが、我が国は電力の大半を火力・原子力発電で賄っており、つまるところ動力の大半は“熱”というエネルギーである。この“熱”を圧縮性のある流体に加え、その膨張によって“力”を生み出すというエネルギー変換の基礎を学習する。目に見えない“熱”を理解するためには物理の基礎を踏まえた上でイメージを膨らませることが重要であり、基礎の積み上げを繰り返すことで論理的思考の訓練を行う。また、講義の進捗に合わせて宿題を課す(全5回)。提出された宿題は添削の後、講義とは別時間帯(時間割上の“力学系補習”)にて返却するとともに解説を行うので、講義と宿題の解説により、用語や数式を覚えるのではなく、理解することに注力すること。上記を通して論理的思考力を養成するとともに物理現象に対し、数式を展開しながら理解するという汎用的数理能力を要請する。							関連科目			
								1. 既習の関連科目としては工学・情報系の基礎数理 I & II、基礎物理学、物理学である。2. 本科目履修後の関連科目は熱力学 II、伝熱工学および熱機関である。			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
①	状態量としての温度、圧力、容積、内部エネルギー、エンタルピーおよびエントロピーの物理的意味を理解し、説明できる。										
②	比熱の概念を理解し、熱移動量(作用する熱としてのエネルギー量)と温度変化量の関係について数式を用いて表現できる(熱量・温度変化量の計算ができる)。										
③	熱力学の第一法則の物理的意味を理解し、密閉系と流動系それぞれに対し、数式を用いて熱力学の第一法則を表現できる。										
④	熱力学の第二法則の物理的意味および効率の概念を理解し、熱機関の熱効率について定義式を含め説明できる。										
⑤											
⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	35	35	15	5	0	0	10	0	100		
教科書	わかりやすい熱力学 森北出版 一色尚次、北山直方共著										
参考書											

予備知識	1. 論理的思考の訓練となる科目である。2. 名前を書いて提出するということは全てに責任を負うということを知ること。3. 工学・情報系の基礎数理 I & II ならびに基礎物理学および物理学で学習した内容を使用しながら数式は展開する。
DPとの関連	DPの内、【態度・志向性】に関する「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」および【汎用的技能】に関する「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に係る科目である。設計とは、対象物に対して求められる要件(機能、重量、強度、耐熱性、耐震性、耐水性、コストなど)を満足するよう工学的検討を行い、材料の選定と寸法を決定の上、最終的に図面として出力する作業である。本科目の応用製品としては熱機関が挙げられるが、熱機関の基本性能である出力の大きさと該当熱サイクルの理論熱効率は設計初期段階で前提とも言える検討事項である。検討のためには論理的思考が何よりも大切であり、熱工学分野が関連する設計の基礎を身に付ける科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	小テスト(宿題):15点(減点法:未提出毎に3点ずつ減点) 中間試験:既出の小テスト(添削結果返却&別時間帯での解説済み)の内容に対し、8回目の講義終了あたりを目途に計算問題を中心に実施する。35点 レポート:自筆ノートおよび配布プリントの内容をまとめたレポートを課し、そのレポートのみ定期試験時に持ち込みを許可するとともに、復習の成果としてそのレポートも採点する。5点 定期試験:主に中間試験範囲後の講義内容を中心に、理解度を問う記述式問題と計算問題を出題する。35点 ポートフォリオ:学習内容の振り返り(学修到達度に関する自己診断):10点 ※ 中間試験は15回の講義とは別時間帯で実施する。

講義には関数計算機能のついた計算機を持参のこと。また、一定の単元(内容)終了時に宿題(全5回)を課すので、必ず自分で解いて提出すること。他人の文書や提出物をコピーアンドペーストするなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為とみなす。宿題は添削して返却するが、他人の解答を丸写し(剽窃)した場合はマイナス評価となるので注意すること。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	熱力学の位置付け 何を学び何故重要なのかを身の周りのエネルギーの利用形態をしながら説明する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。	30
2回	テーマ 内容	熱と温度 力学の立場におけるエネルギーの概念について説明し、熱を温度差によって定義づけられるエネルギーであることを説明するとともに、温度目盛について述べる。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、摂氏温度から華氏温度換算の図式解法に関する宿題を課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.4 & 5	60
3回	テーマ 内容	気体の圧力(その1) 気体の分子運動論を説明し、気体の圧力は分子運動によって生じていることを数式により証明する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.42 & 43	45
4回	テーマ 内容	気体の圧力(その2) 絶対圧とゲージ圧および真空(度)について解説し、圧力の単位換算について説明する。	講義	【復習】温度換算&圧力換算についての宿題を課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.5 & 6	60
5回	テーマ 内容	熱量と内部エネルギー 分子運動の観点から流動していない物体の保有する熱エネルギーとしての内部エネルギーの意味を解説し、比熱の概念を説明する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.6 & 11	45
6回	テーマ 内容	熱力学の第1法則(その1)ーエネルギー保存則ー エネルギー保存則としての熱力学の第1法則について簡単な実験を交えながら解説する。	講義&実験	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.12	45
7回	テーマ 内容	熱力学の第1法則(その2)ー密閉系ー 内部エネルギーの開放による作動流体の膨張仕事というエネルギー変換のメカニズムを解説するとともに、作動流体を容器の閉じ込めた状態、いわゆる密閉系における熱力学の第一法則の数式を導出する。	講義	【復習】加熱量、比熱および内部エネルギー変化についての宿題を課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.13 & 14	60
8回	テーマ 内容	熱力学の第1法則(その3)ー流動系ー エンタルピーの概念を導入して流動系における第1法則の表示式を導出する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.15~ 17	45
9回	テーマ 内容	熱力学の第1法則(その4)ーまとめー 熱力学の第1法則について物理的意味から数式による表現までを総括する。	講義	【復習】熱力学の第一法則に関する宿題を課す。宿題は次回の講義にて提出。	60
10回	テーマ 内容	熱力学の第2法則(その1)ーエネルギー変換の難易度ー エネルギー変換の難易度という観点から経験則としての熱力学の第2法則について解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.20 & 21	45

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	熱力学の第2法則(その2)ーサイクルと効率ー	講義	【復習】 授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.21～26	45
	内容	効率の概念を説明し、一切の無駄を排除した最も理想的と考えられるカルノーサイクルの概念について解説する。			
12回	テーマ	熱力学の第2法則(その3)ーエントロピーー	講義	【復習】 授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.29～33	45
	内容	エネルギーの質という観点からエントロピーの概念を解説し、エントロピーによる第2法則の表現について述べる。			
13回	テーマ	熱力学の第2法則(その4)ーまとめー	講義	【復習】 熱力学の第二法則(エネルギー変換効率)に関する宿題を課す。宿題は次回の講義にて提出。	60
	内容	熱力学の第2法則について物理的意味から数式による表現までを総括する。			
14回	テーマ	理想気体の状態方程式	講義	【復習】 授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.37～39	45
	内容	ボイルの法則とシャルル(ゲイリュサック)の法則について解説し、3つの状態量(圧力、比容積、温度)の関係式(状態方程式)を示す。また、ガス定数について説明する。			
15回	テーマ	アボガドロの法則と一般ガス定数	講義	【復習】 授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.41～46	45
	内容	物質量の概念を説明し、一般ガス定数とガス固有の値であるガス定数との関係を述べる。			

科目名	熱力学ⅡD(2機)			開講学年	2	講義コード	1612501	区分	選択	
英文表記	Thermodynamics II			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	齊藤 弘順									
研究室	I326					オフィス アワー 月曜5限および金曜3限				
メールアドレス	saitoh@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	完全ガスの状態変化 熱機関とその基本熱サイクル 飽和状態と相変化 蒸気表と蒸気線図 冷凍機・ヒートポンプの成績係数									
授業概要	熱力学Iで学んだ熱力学の第1法則および第2法則を踏まえ、熱機関の作動流体がガスの場合と蒸気の場合にわけて、それぞれのエネルギー変換過程について解説する。熱力学Iでは熱力学の第1法則と第2法則について数式を用いずに説明できるだけの理解を目標としたが、熱力学IIでは熱力学Iで理解した内容を数式として表現し、それらを論理的に組み合わせて熱サイクルの理論熱効率および出力がどのような状態量に支配されるのかを説明する。実際の設計を念頭に、熱機関および冷凍機・ヒートポンプの性能計算ができるように実務に即した形で講義を進める(これまでに学習した基礎科目で理解した内容をどのように活用するのかを解説する)。復習用演習問題を初回の講義にて配布し、講義の進捗に合わせて、既習該当問題を宿題として課すので、必ず自分で解いて提出すること。講義および演習(宿題)を通して、「論理的に数式を展開しながら対象物に要求される条件を満足するよう工学的検討を行う」という汎用的設計能力を養成する。						関連科目			
							1. 既習の関連科目としては工学・情報系の基礎数理Ⅰ&Ⅱ、基礎物理学、物理学、熱力学Ⅰおよび流体力学Ⅰである。2. 本科目履修後の関連科目は伝熱工学、熱機関および流体機械である。			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	理想気体の状態変化を理解し、熱機関の基本性能である出力&効率と状態変化の学習の必要性を関連付けて説明できる。									
②	ガスを作動流体とした場合の状態変化計算ができ、ガスサイクルの理論熱効率の支配因子を理解し、それぞれの理論熱効率を計算にて求めることができる。									
③	飽和表と圧縮液・過熱蒸気表の読み方を修得し且つそれらを図示した蒸気線図の使用方法をマスターして、蒸気利用の熱サイクルに対し、必要な情報をデータベースから調べられる(得られる)。									
④	冷凍機とヒートポンプの動作原理を理解するとともに成績係数を計算でき、且つ身近な応用例であるルームエアコンの動作原理を説明することができる。									
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	35	35	20	0	0	0	10	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	<p>1. 論理的思考の訓練となる科目である。2. 名前を書いて提出するということは全てに責任を負うということを知ること。3. 工学・情報系の基礎数理Ⅰ&Ⅱならびに基礎物理学および物理学で学習した内容を使用しながら数式は展開する。</p>
DPとの関連	<p>DPの内、【態度・志向性】に関する「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」および【汎用的技能】に関する「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に関連する科目である。設計とは、対象物に対して求められる要件(機能、重量、強度、耐熱性、耐震性、耐水性、コストなど)を満足するよう工学的検討を行い、材料の選定と寸法を決定の上、最終的に図面として出力する作業である。本科目の応用製品としては熱機関と冷凍機・ヒートポンプが挙げられるが、熱機関の基本性能である出力の大きさと該当熱サイクルの理論熱効率ならびに冷凍機・ヒートポンプの成績係数は設計初期段階で前提とも言える検討事項である。検討のためには論理的思考が何よりも大切であり、熱工学分野が関連する設計の基礎を身に付ける科目である。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>小テスト(宿題):20点 中間試験:既出の小テスト(添削結果返却&別時間帯での解説済み)の内容に対し、8回目の講義終了あたりを目途にガスを作動流体とした場合の計算問題を中心に実施する。35点 定期試験:中間試験範囲に蒸気利用のエネルギー変換の内容を加え、理解度を問う記述式問題と計算問題・蒸気線図活用問題を出題する。35点 ポートフォリオ:学習内容の振り返り(学修到達度に関する自己評価):10点 ※ 講義の進捗度合いによって、中間試験は15回の講義とは別時間帯で実施することもあり得る。</p>

講義には関数計算機能のついた計算機を持参のこと。また、一定の単元(内容)終了時に宿題(全5回)を課すので、必ず自分で解いて提出すること。他人の文書や提出物をコピーアンドペーストするなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為とみなす。宿題は添削して返却するが、他人の解答を丸写した場合はマイナス評価となるので注意すること。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 熱力学Iの総復習 内容 前期(熱力学I)の定期試験問題の解説を含め、熱力学の第1法則と第2法則について復習する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.10～33	30
2回	テーマ 理想気体の状態変化(その1) 内容 等圧変化および等容変化に対し、 P, V, T の関係式、加熱量、外部への仕事量、内部エネルギーの変化量、エンタルピーの変化量およびエントロピーの変化量の算出方法を示す。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、等圧変化と等容変化における作動流体に対する加熱量、作動流体が行う仕事量ならびに各種状態量の変化量の求め方を復習し、それらを表現する数式を導出できるようにする。教科書の関連箇所はp.55～57およびp.67	60
3回	テーマ 理想気体の状態変化(その2) 内容 等温変化と可逆断熱(等エントロピー)変化に対し、上記同様の各状態量の変化量を算出する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、等温変化と等エントロピー変化における作動流体に対する加熱量、作動流体が行う仕事量ならびに各種状態量の変化量の求め方を復習し、それらを表現する数式を導出できるようにする。教科書の関連箇所はp.57～60およびp.67	60
4回	テーマ 理想気体の状態変化(その3) 内容 状態変化について総まとめ	講義	【復習】復習用演習問題における状態変化に関する問題を宿題として課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.53 & 60 & 61およびp.67	60
5回	テーマ ガスサイクルと内燃機関の熱効率(その1) 内容 ガルノーサイクルの理論熱効率の表示式を導出する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。何も参考することなく、式の導出ができるようにする。教科書の関連箇所はp.105 & 106	60
6回	テーマ ガスサイクルと内燃機関の熱効率(その2) 内容 オットーサイクルおよびディーゼルサイクルの理論熱効率の表示式を導出する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、式の導出を繰り返し反復することで内容を復習する。復習用演習問題における熱サイクル解析に関する問題を宿題として課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.106～111	60
7回	テーマ ガスを作動流体としたエネルギー変換のまとめ 内容 中間試験に向け、これまで2回課した宿題の解説を行う。	講義・演習	【復習】中間試験範囲の復習用演習問題を反復練習し、ガスを作動流体とする場合の熱サイクル解析をできるようにする。	60
8回	テーマ 蒸気の性質 内容 相変化と潜熱の関係を説明するとともに、蒸気表を見ながら飽和圧力・飽和温度の意味を解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.71～73	45
9回	テーマ 湿り飽和蒸気と乾き度 内容 飽和液、湿り飽和蒸気、乾き飽和蒸気および過熱蒸気ならびにサブクール度や過熱度の概念を示すとともに、 p - v 線図を用いて飽和限界線と臨界点を説明し、湿り飽和蒸気における乾き度の定義について述べる。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.74～77	45
10回	テーマ 蒸気表と蒸気線図 内容 蒸気の p - v - T 状態曲面を示し、蒸気線図はその立体のある方向からの表示であり、5つある状態量のうち縦横2軸以外の状態量は等値線として描かれている事を h - s 線図および T - s 線図を見ながら解説する。また蒸気表の使用法を習得するための演習を行う。	講義・演習	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。復習用演習問題における蒸気に関する問題を宿題として課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.77および巻末のp.186～197	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	ランキンサイクルと蒸気タービンプラント	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.122 ~ 125	60
	内容	火力・原子力発電所の構成要素を説明するとともに基本サイクルであるランキンサイクルについて解説し、蒸気の比エンタルピーの重要性について述べる。			
12回	テーマ	タービンの動作原理	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.85 ~ 87 & p.96 & 97	60
	内容	ノズルとブレードから構成されるタービンの動作原理を説明し、エンタルピーから運動エネルギーへの変換プロセスについて解説する。			
13回	テーマ	蒸気タービンの構造	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。	60
	内容	上記11および12を踏まえ、実際の蒸気タービンの構造を説明し、要求出力を確保するためにタービン翼設計で重要となるパラメータを解説する。また蒸気タービンプラントの高効率化のための施策について紹介する。			
14回	テーマ	冷凍機とヒートポンプ	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。復習用演習問題における冷凍機・ヒートポンプに関する問題を宿題として課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.137 ~ 144	60
	内容	ルームエアコンを例にとり、構造および冷媒の状態変化を示すとともに性能評価の指標である成績係数について説明する。			
15回	テーマ	蒸気を作動流体としたエネルギー変換のまとめ	講義・演習	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。復習用演習問題の蒸気線図の使用に関する問題の解説を行う。	60
	内容	定期試験に向け、特に蒸気線図の読み方、同線図上での熱サイクルの図示の仕方等、蒸気線図を使用した蒸気タービンプラントの性能計算方法について詳細に説明する。			

科目名	熱力学ⅡM(2機)				開講学年	2	講義コード	1612502	区分	選択	
英文表記	Thermodynamics II				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	齊藤 弘順										
研究室	I326						オフィス アワー 月曜5限および金曜3限				
メールアドレス	saitoh@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	完全ガスの状態変化 熱機関とその基本熱サイクル 飽和状態と相変化 蒸気表と蒸気線図 冷凍機・ヒートポンプの成績係数										
授業概要	熱力学Iで学んだ熱力学の第1法則および第2法則を踏まえ、熱機関の作動流体がガスの場合と蒸気の場合にわけて、それぞれのエネルギー変換過程について解説する。熱力学Iでは熱力学の第1法則と第2法則について数式を用いずに説明できるだけの理解を目標としたが、熱力学IIでは熱力学Iで理解した内容を数式として表現し、それらを論理的に組み合わせて熱サイクルの理論熱効率および出力がどのような状態量に支配されるのかを説明する。実際の設計を念頭に、熱機関および冷凍機・ヒートポンプの性能計算ができるように実務に即した形で講義を進める(これまでに学習した基礎科目で理解した内容をどのように活用するのかを解説する)。復習用演習問題を初回の講義にて配布し、講義の進捗に合わせて、既習該当問題を宿題として課すので、必ず自分で解いて提出すること。講義および演習(宿題)を通して、「論理的に数式を展開しながら対象物に要求される条件を満足するよう工学的検討を行う」という汎用的設計能力を養成する。							関連科目			
								1. 既習の関連科目としては工学・情報系の基礎数理Ⅰ&Ⅱ、基礎物理学、物理学、熱力学Ⅰおよび流体力学Ⅰである。2. 本科目履修後の関連科目は伝熱工学、熱機関および流体機械である。			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	理想気体の状態変化を理解し、熱機関の基本性能である出力&効率と状態変化の学習の必要性を関連付けて説明できる。									
	②	ガスを作動流体とした場合の状態変化計算ができ、ガスサイクルの理論熱効率の支配因子を理解し、それぞれの理論熱効率を計算にて求めることができる。									
	③	飽和表と圧縮液・過熱蒸気表の読み方を修得し且つそれらを図示した蒸気線図の使用方法をマスターして、蒸気利用の熱サイクルに対し、必要な情報をデータベースから調べられる(得られる)。									
	④	冷凍機とヒートポンプの動作原理を理解するとともに成績係数を計算でき、且つ身近な応用例であるルームエアコンの動作原理を説明することができる。									
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	35	35	20	0	0	0	10	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	<p>1. 論理的思考の訓練となる科目である。2. 名前を書いて提出するということは全てに責任を負うということを知ること。3. 工学・情報系の基礎数理Ⅰ&Ⅱならびに基礎物理学および物理学で学習した内容を使用しながら数式は展開する。</p>
DPとの関連	<p>DPの内、【態度・志向性】に関する「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」および【汎用的技能】に関する「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に関連する科目である。設計とは、対象物に対して求められる要件(機能、重量、強度、耐熱性、耐震性、耐水性、コストなど)を満足するよう工学的検討を行い、材料の選定と寸法を決定の上、最終的に図面として出力する作業である。本科目の応用製品としては熱機関と冷凍機・ヒートポンプが挙げられるが、熱機関の基本性能である出力の大きさと該当熱サイクルの理論熱効率ならびに冷凍機・ヒートポンプの成績係数は設計初期段階で前提とも言える検討事項である。検討のためには論理的思考が何よりも大切であり、熱工学分野が関連する設計の基礎を身に付ける科目である。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>小テスト(宿題):20点 中間試験:既出の小テスト(添削結果返却&別時間帯での解説済み)の内容に対し、8回目の講義終了あたりを目途にガスを作動流体とした場合の計算問題を中心に実施する。35点 定期試験:中間試験範囲に蒸気利用のエネルギー変換の内容を加え、理解度を問う記述式問題と計算問題・蒸気線図活用問題を出題する。35点 ポートフォリオ:学習内容の振り返り(学修到達度に関する自己評価):10点 ※ 講義の進捗度合いによって、中間試験は15回の講義とは別時間帯で実施することもあり得る。</p>

講義には関数計算機能のついた計算機を持参のこと。また、一定の単元(内容)終了時に宿題(全5回)を課すので、必ず自分で解いて提出すること。他人の文書や提出物をコピーアンドペーストするなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為とみなす。宿題は添削して返却するが、他人の解答を丸写した場合はマイナス評価となるので注意すること。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 熱力学Iの総復習 内容 前期(熱力学I)の定期試験問題の解説を含め、熱力学の第1法則と第2法則について復習する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.10～33	30
2回	テーマ 理想気体の状態変化(その1) 内容 等圧変化および等容変化に対し、 P, V, T の関係式、加熱量、外部への仕事量、内部エネルギーの変化量、エンタルピーの変化量およびエントロピーの変化量の算出方法を示す。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、等圧変化と等容変化における作動流体に対する加熱量、作動流体が行う仕事量ならびに各種状態量の変化量の求め方を復習し、それらを表現する数式を導出できるようにする。教科書の関連箇所はp.55～57およびp.67	60
3回	テーマ 理想気体の状態変化(その2) 内容 等温変化と可逆断熱(等エントロピー)変化に対し、上記同様の各状態量の変化量を算出する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、等温変化と等エントロピー変化における作動流体に対する加熱量、作動流体が行う仕事量ならびに各種状態量の変化量の求め方を復習し、それらを表現する数式を導出できるようにする。教科書の関連箇所はp.57～60およびp.67	60
4回	テーマ 理想気体の状態変化(その3) 内容 状態変化について総まとめ	講義	【復習】復習用演習問題における状態変化に関する問題を宿題として課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.53 & 60 & 61およびp.67	60
5回	テーマ ガスサイクルと内燃機関の熱効率(その1) 内容 カルノーサイクルの理論熱効率の表示式を導出する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。何も参考にする事なく、式の導出ができるようにする。教科書の関連箇所はp.105 & 106	60
6回	テーマ ガスサイクルと内燃機関の熱効率(その2) 内容 オットーサイクルおよびディーゼルサイクルの理論熱効率の表示式を導出する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、式の導出を繰り返し反復することで内容を復習する。復習用演習問題における熱サイクル解析に関する問題を宿題として課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.106～111	60
7回	テーマ ガスを作動流体としたエネルギー変換のまとめ 内容 中間試験に向け、これまで2回課した宿題の解説を行う。	講義・演習	【復習】中間試験範囲の復習用演習問題を反復練習し、ガスを作動流体とする場合の熱サイクル解析をできるようにする。	60
8回	テーマ 蒸気の性質 内容 相変化と潜熱の関係を説明するとともに、蒸気表を見ながら飽和圧力・飽和温度の意味を解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.71～73	45
9回	テーマ 湿り飽和蒸気と乾き度 内容 飽和液、湿り飽和蒸気、乾き飽和蒸気および過熱蒸気ならびにサブクール度や過熱度の概念を示すとともに、 p - v 線図を用いて飽和限界線と臨界点を説明し、湿り飽和蒸気における乾き度の定義について述べる。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.74～77	45
10回	テーマ 蒸気表と蒸気線図 内容 蒸気の p - v - T 状態曲面を示し、蒸気線図はその立体のある方向からの表示であり、5つある状態量のうち縦横2軸以外の状態量は等値線として描かれている事を h - s 線図および T - s 線図を見ながら解説する。また蒸気表の使用法を習得するための演習を行う。	講義・演習	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。復習用演習問題における蒸気に関する問題を宿題として課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.77および巻末のp.186～197	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 内容	ランキンサイクルと蒸気タービンプラント 火力・原子力発電所の構成要素を説明するとともに基本サイクルであるランキンサイクルについて解説し、蒸気の比エンタルピーの重要性について述べる。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.122～125	60
12回	テーマ 内容	タービンの動作原理 ノズルとブレードから構成されるタービンの動作原理を説明し、エンタルピーから運動エネルギーへの変換プロセスについて解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.85～87 & p.96 & 97	60
13回	テーマ 内容	蒸気タービンの構造 上記11および12を踏まえ、実際の蒸気タービンの構造を説明し、要求出力を確保するためにタービン翼設計で重要となるパラメータを解説する。また蒸気タービンプラントの高効率化のための施策について紹介する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。	60
14回	テーマ 内容	冷凍機とヒートポンプ ルウムエアンを例にとり、構造および冷媒の状態変化を示すとともに性能評価の指標である成績係数について説明する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。復習用演習問題における冷凍機・ヒートポンプに関する問題を宿題として課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.137～144	60
15回	テーマ 内容	蒸気を作動流体としたエネルギー変換のまとめ 定期試験に向け、特に蒸気線図の読み方、同線図上での熱サイクルの図示の仕方等、蒸気線図を使用した蒸気タービンプラントの性能計算方法について詳細に説明する。	講義・演習	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。復習用演習問題の蒸気線図の使用に関する問題の解説を行う。	60

科目名	流体力学Ⅰ◎(2機)			開講学年	2	講義コード	1612601	区分	必修		
英文表記	Fluid Dynamics I			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	渡邊則彦										
研究室	I328					オフィス アワー 木曜日5限目					
メールアドレス	nwatanabe@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	流体力学の基礎 静水力学 エネルギー保存(ベルヌーイの定理) 運動量保存(運動量の法則)										
授業概要	<p>空気や水など、流れる物体を流体という。世にあまねく利用される機械の中で、流体はエネルギーを伝達する媒体としてよく用いられている。例を挙げると、液体にエネルギーを与えるポンプや空気にエネルギーを与えるファンやプロアなど、実社会で幅広くかつ多数利用されているなじみ深い機械をいくつも挙げる事ができる。以上のような背景から、機械の設計を行うためには流体がどのような性質を持ち、どのような力学原理で運動する(流れる)のかということを知ることが重要になることが多い。また機械に限らず、気象など私たちの生活にも流体の動きが密接に関わっており、今後環境問題などを考慮した機械システムを考える上でも大切な知識の一つとなるであろう。流体力学とは、流体の運動を知るための基本的な知識の体系である。本講では流体力学を学ぶ意味、基礎数理を述べた後、まずは流体が静止しておりあたかも剛体として扱う流体静力学を解説する。ここで流体の圧力という一つのエネルギーについて知識を深める。その後、完全流体という最も簡単な流体を仮定し、流れを伴う場合のエネルギー保存と運動量と力の関係を学び、与えられた流れの条件下で、流れの速度と加速度および圧力の関係を考察し、計算することができるまでを目指す。講義の中間期にはレポート課題を課す。レポート提出期限の直後の講義では採点結果を返却し解答例を解説する。別途日程で熱流体力学分野演習の時間を設けており、本講の補足を行い、本講の理解度を確認するための全6回の小課題(宿題)を課す。小課題の提出状況や点数が本講の評価ともなるので必ず演習に参加して欲しい。小課題の採点結果は次回の演習の時間に返却し、解答例の解説を行う。課題においては計算問題を一定の手順で解くだけでなく、問題の意図や背景を機械設計という観点から十分イメージし理解できるよう努めて欲しい。定期試験は講義最終回(15回目)に行く。試験後、希望者には採点答案および解答を配布する。</p>							関連科目			
								<p>[本講と並行して受講を推奨する科目] 工学・情報系の数理Ⅰ、工業力学Ⅱ、熱力学Ⅰ [本講の発展として学ぶ科目] 流体力学Ⅱ、熱力学Ⅱ、流体機械、伝熱工学、熱機関</p>			
教職関連区分	[教員免許状取得のための必修・選択]・・・必修【科目区分】・・・教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】・・・工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
	学修・教育目標							JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標										
①	機械工学における流体力学の役割を説明でき、必要な物理量を理解し、その単位換算が自在にできる。										
②	静止流体において流体の圧力と自重または体積力の釣り合いを計算することができる。										
③	ベルヌーイの式・運動量の法則の意味を理解し、基本的な流れの流速・流量・力の変化を計算することができる。										
④											
⑤											
⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	50	10	30	0	0	10	0	100		
教科書	流体力学(JSMEテキストシリーズ) 日本機械学会 日本機械学会 ISBN-10 4888981191										
参考書	工学基礎 機械流体工学 共立出版 中村育夫・大坂英雄 ISBN 4-320-08022-X 流体力学 森北出版 水島二郎・柳瀬眞一朗・百武徹 ISBN 978-4-627-67571-1										

予備知識	<p>本講では下記の科目の修得を前提としている。特に基礎的数学と物理を理解する計算力と論理的思考およびイメージ力を養っておいて欲しい。 [本講で修得を前提としている科目] 工学・情報系の基礎数理Ⅰ,Ⅱ, 基礎物理学, 物理学, 工業力学Ⅰ</p>
DPとの関連	<p>流体力学は流体の運動を力学の体系で学ぶものであり、機械工学における基本的な専門知識の一つである。流体力学を学ぶことは、流体のエネルギーを用いる様々な機械設計の基本的な考え方の礎となるものであり、機械工学科ディプロマポリシー【知識・理解】に関連する。本講は流体力学の導入から初級の内容を講ずる。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>期末試験(50点)・レポート課題(30点)・熱流体力学分野演習課題(小テスト10点)・ポートフォリオ(自己総括)(10点)の合計点にて評価する。・熱流体力学分野演習課題はおよそ講義2回あたり1回、全6回の宿題として課される。講義内容の理解を確認するための2,3の小問からなる。全6回の提出が認められ、各小課題が満点の場合10点が加点される。・レポート課題は講義の中間(8回目)に課される。提出が認められ、満点の場合30点が加点される。・定期試験は講義最終回(15回目)に行われる。範囲は9回目から14回目に比重を置くが1回目から7回目の範囲からも出題される。</p>

本講は原則として当該時間の内容について教科書の関連部分は一読していることを前提に講義を進める。講義には関数電卓を持参のこと。講義後はノートの整理と共に復習を行い、オフィスアワーを積極的に利用し随時質問を行って次回の講義の前に不明点を明らかにしておくことが望ましい。教科書とは別に、講義資料がSOJOポータルシステム内「教材配信」の場所からダウンロードすることができる。演習問題も含まれているので、必ずダウンロードして予復習に役立てて欲しい。各自で行う予復習では演習問題が解けるということだけではなく、演習問題を通して解決された事柄の物理的な意味を考察して貰いたい。併せて、演習問題がどのような機械を造るときに応用ができそうか自身なりに想像して欲しい。また、レポート作成にあたっては参考文献があれば必ず明記し、一切の剽窃(ひょうせつ)・盗用は固く禁ずる。剽窃・盗用が認められた場合はその時点で本講を不合格とする。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	流体力学とは	講義	教科書1~2ページを読み、自身なりに流体力学で何を学ぶことになるのか予測を立ててみる。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	60
	内容	流体力学がなぜ機械工学科で開講されるのかを説明し、どのような機械に関係する力学なのかを概観する。キーワード: 流体の関係する機械 教科書対応章節: 1.1			
2回	テーマ	流体力学の話	講義	1年次の数学の復習をしておくことが望ましい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
	内容	流体の力学的な特徴を調べ、今まで学習した剛体の力学とどのような違いがあるか、また必要な数学の知識はどのようなものかといった、今後流体力学を学んで行くための基礎を学ぶ。キーワード: 変形・ベクトル・微分・積分 教科書対応章節: なし(1年次に学んだ数学の復習をしておくことが望ましい)			
3回	テーマ	流体力学で扱う物理量	講義	教科書3ページと9ページを読んでおくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
	内容	流体力学で扱う量の定義と、力学上の意味を確認する。キーワード: 物理量・状態量・単位系 教科書対応章節: 1.2, 1.4			
4回	テーマ	さまざまな流体	講義	教科書6~9ページ、13~20ページを一読しておくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
	内容	流体は、その成分または速度や温度などによって相の変化や、流れ方の違いが生じる。それらさまざまな流体とその力学的な特徴を学ぶ。キーワード: 気体・液体・粉体・圧縮性・輸送・完全流体 教科書対応章節: 1.3 (2.1, 2.2)			
5回	テーマ	流体の静力学1	講義	教科書23~29ページを読んでおくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
	内容	流体の最も簡単な力学は「流れない」ときの力の釣り合いである。これを静力学という。静力学から流体の自重による力の釣り合いを学ぶ。キーワード: 圧力・重力・気圧 教科書対応章節: 3.1, 3.2			
6回	テーマ	流体の静力学2	講義	教科書33~35ページを読んでおくこと。可能であれば材料力学の教科書などから剛体の断面特性について理解しておくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
	内容	流体力学で最も簡単な力学は「流れない」ときの力の釣り合いである。これを静力学という。静力学から流体が物体に及ぼす力について学ぶ。キーワード: 容器や壁面にかかる力・浮力 教科書対応章節: 3.3, 3.4			
7回	テーマ	1~6回のまとめ	SGD	6回までに理解しにくかったところを明らかにしておき、質問等があれば準備しておくこと。質疑の内容はノートに採り、事後自身で理解しやすいように整理しておくこと。	40
	内容	6回までのまとめと質疑を行う。演習を答むレポート課題が出る。			
8回	テーマ	レポート課題のレビュー	SGD, 演習	レポートに書いた内容を自身でも評価し、間違った部分の理解を深めておくこと。講義中は積極的に話し合いに参加すること。	60
	内容	7回で出したレポート課題を返却し、全員でレビューをする。補足の演習を行う場合がある。			
9回	テーマ	流れの状態	講義	教科書13~15ページ、18~19ページを読んでおくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
	内容	流体の動力学を考えるときに基本となる概念や考え方を学ぶ。キーワード: 完全流体・定常と非定常・流量・流線 教科書対応章節: 2.1, 2.2等			
10回	テーマ	保存則	講義	教科書47~55ページを一読しておくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
	内容	流体の運動を考えるときに大切な「保存則」の考え方について学ぶ。キーワード: 質量保存・連続の式・運動量とエネルギーの保存 教科書対応章節: 4.1, 4.2			

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	ベルヌーイの定理	講義	教科書55～61ページを読んでおくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
	内容	流体力学におけるエネルギー保存の原理を最も簡単に表現する、ベルヌーイの定理(式)を学ぶ。キーワード: エネルギー保存・ベルヌーイの定理 教科書対応章節: 4.3, 4.4			
12回	テーマ	ベルヌーイの定理の応用	講義	第11回の講義の復習をしておくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習すること、教科書62ページの演習問題を演習すること。	80
	内容	ベルヌーイの式を用いて、基本的な機器の中の流れを解く方法を学ぶ。キーワード: ベルヌーイの定理・ピトー管・流体測定法 教科書対応章節: 4.4			
13回	テーマ	運動量理論と応用	講義	教科書70～78ページを読んでおくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
	内容	運動量の釣り合いから基本的な機器の流れを解く方法を学ぶ。キーワード: 運動量保存・噴流 教科書対応章節: 5.1, 5.2			
14回	テーマ	総括	SGD, 講義	流体力学に触れてきた率直な感想をまとめておくこと。学習到達度レポートの記述を踏まえて全体を通して不明な点があればまとめておくこと。	40
	内容	14回までの内容を振り返り、主に質疑形式で理解が困難だった部分を補う。最後に講義に対する自身の所感を書いて提出する。			
15回	テーマ	定期試験	試験	万一解けなかった問題があれば、試験後にノートや教科書を見ながらその問題を解いてみる。試験の解答は希望に応じて配布し、個別指導にも対応する。	任意
	内容	定期試験			

科目名	流体力学Ⅱ(2機)			開講学年	2	講義コード	1612701	区分	選択	
英文表記	Fluid Dynamics II			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	渡邊則彦									
研究室	I328					オフィス アワー 木曜日5限目				
メールアドレス	nwatanabe@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	輸送現象 乱流 内・外部流 混相流 ナビエ・ストークス式									
授業概要	<p>空気や水など、流れる物体を流体という。世にあまねく利用される機械の中で、流体はエネルギーを伝達する媒体としてよく用いられている。例を挙げると、液体にエネルギーを与えるポンプや空気にエネルギーを与えるファンやプロアなど、実社会で幅広くかつ多数利用されているなじみ深い機械をいくつも挙げることができる。以上のような背景から、機械の設計を行うためには流体がどのような性質を持ち、どのような力学原理で運動する(流れる)のかということを知ることが重要になることが多い。また機械に限らず、気象など私たちの生活にも流体の動きが密接に関わっており、今後環境問題などを考慮した機械システムを考える上でも大切な知識の一つとなるであろう。流体力学とは、流体の運動を知るための基本的な知識の体系である。本講では、流体力学Ⅰで学んだ完全流体の知識を基に、流体の持つ粘性(粘り)を含む、より実在の流体に近い流体の力学に発展させていく。流体が流れる場合に粘性によってどのように流れ方が影響を受けるか、また流れのエネルギーロスが生じるかを学び、設計応用例として配管内のエネルギーロスを計算する。併せて流れと物体が干渉する場合に物体にかかる抵抗力を理解し、翼の原理について学ぶ。その後、相変化など工業上よく現れる比較的複雑な性質を考慮した流体の運動を学ぶ。最後に実在する流体の運動を表す数式であるナビエ・ストークス式の成り立ちと意味を学び、本講を閉じる。講義では全6回の小課題(宿題)を課す。提出後直近の講義で採点結果を返却し課題の解答と考え方を解説する。講義の中間期にはレポート課題を課す。レポート提出期限の直後の講義で採点結果を返却し解答例を解説する。課題においては計算問題を一定の手順で解くだけでなく、問題の意図や背景を機械設計という観点から十分イメージし理解できるよう努めて欲しい。定期試験は講義最終回(16回目)に行く。試験後、希望者には採点答案および解答を配布する。</p>						関連科目			
							<p>[本講と並行して受講を推奨する科目] 工学・情報系の数理Ⅱ、微分方程式、物理学実験、熱力学Ⅱ [本講の発展として学ぶ科目] 流体機械、伝熱工学、熱機関</p>			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	完全流体に対しての実在流体の意味、粘性を始めた輸送現象とは何かを説明できる。									
②	配管要素の流動損失を理解し、配管系に必要な動力を計算することができる。									
③	流れの中にある物体の抗力係数・揚力係数の意味を説明し、計算することができる。									
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	40	20	30	0	0	10	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	<p>本講では下記の科目の修得を前提としている。特に基礎的数学と物理を理解する計算力と論理的思考およびイメージ力を養っておいて欲しい。 [本講で修得を前提としている科目] 工学・情報系の基礎数理Ⅰ,Ⅱ, 工学・情報系の数理Ⅰ, 基礎物理学, 物理学, 工業力学Ⅰ,Ⅱ, 流体力学Ⅰ, 熱力学Ⅰ</p>
DPとの関連	<p>流体力学は流体の運動を力学の体系で学ぶものであり、機械工学における基本的な専門知識の一つである。流体力学を学ぶことは、流体のエネルギーを用いる様々な機械設計の基本的な考え方の礎となるものであり、機械工学科ディプロマポリシー【知識・理解】に関連する。本講は流体力学Ⅰを基礎として、流体の粘性や流れ方によるエネルギー損失の基礎を学ぶ。前述のように機械には流体を介して動力を伝達する機械があり、これらの機械の動作のしくみを理解し設計製作を行う際にはエネルギー伝達の観点から流体の力学的性質を理解することが必須であり、本講ではその基礎を論じる。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>期末試験(40点)・レポート課題(30点)・小課題(20点)・ポートフォリオ(自己総括)(10点)の合計点にて評価する。・小課題は講義2回あたり1回、全6回の宿題として課される。講義内容の理解を確認するための2,3の小問からなる。全6回の提出が認められ、各小課題が満点の場合20点が加点される。・レポート課題は講義の中間(8回目)に課される。提出が認められ、満点の場合30点が加点される。・定期試験は講義最終回(16回目)に行われる。範囲は9回目から14回目に比重を置くが1回目から7回目の範囲からも出題される。</p>

本講は原則として当該時間の内容について教科書の関連部分は一読していることを前提に講義を進める。講義には関数電卓を持参のこと。講義後はノートの整理と共に復習を行い、オフィスアワーを積極的に利用し随時質問を行って次回の講義の前に不明点を明らかにしておくことが望ましい。教科書とは別に、講義資料がSOJOポータルシステム内「教材配信」の場所からダウンロードすることができる。演習問題も含まれているので、必ずダウンロードして予復習に役立てて欲しい。その際には、演習問題が解けるということだけではなく、演習問題を通して解決された事柄の物理的な意味を考察して貰いたい。併せて、演習問題がどのような機械を造るときに応用ができそうか自身なりに想像して欲しい。また、レポート作成にあたっては参考文献があれば必ず明記し、一切の剽窃(ひょうせつ)・盗用は固く禁ずる。剽窃・盗用が認められた場合はその時点で本講を不合格とする。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 流体力学Iの復習	流体力学Iの内容をダイジェストでまとめる。教科書対応章節: 流体力学Iで対応した範囲(第1章から第5章)	講義	流体力学Iのノート、レポート課題や試験問題を見直しておくことが望ましい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	60
2回	テーマ 輸送現象	流体の粘性・熱伝導、また混合流体での拡散という輸送現象について、その意味と現象について学ぶ。キーワード: 粘性・熱伝導・質量拡散 教科書対応章節: 1.2, 1.3, 8.2	講義	教科書3~5ページ、可能ならば127~131ページを一読しておくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
3回	テーマ 相似則と無次元数	流体の運動で成り立つ相似の関係を学ぶ。併せて流体力学でよく取り扱う無次元数の成り立ちと意味を学ぶ。キーワード: 相似則・レイノルズ数 教科書対応章節: なし(別途資料配布-参考書1の第5章)	講義	参考書1の用意があればその第5章を一読しておくことが望ましい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
4回	テーマ 渦と乱流	流体力学上の渦の取り扱いと理解のしかたを学ぶ。併せて乱流とその性質について学ぶ。キーワード: 渦・層流・乱流 教科書対応章節: 2.1, 2.2, 6.2 など	講義	教科書16ページ、18~20ページ、89~93ページを一読しておくことが望ましい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
5回	テーマ 管内の流れ1	直円管内の層流について、その損失の求め方を学ぶ。キーワード: 境界層・管摩擦損失 教科書対応章節: 6.1	講義	教科書89~92ページを読んでおくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習すること、教科書92ページ例題6.1を演習すること推奨する。	60
6回	テーマ 管内の流れ2	直円管内の乱流について、その損失の求め方を学ぶ。キーワード: 乱流粘性・壁関数・乱流境界層 教科書対応章節: 6.2	講義	教科書93~99ページを読んでおくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。特に教科書99ページのムーディ線図は読めるようにすること。また、教科書100ページの例題6.2を演習すること。	60
7回	テーマ 管内の流れ3	断面積が変化する管や曲り管の流れについて、その損失の求め方を学ぶ。キーワード: 拡大縮小管・エルボ・バンド 教科書対応章節: 6.3, 6.4, 6.5	講義	教科書100~108ページを一読しておくことが望ましい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。講義中に掲示した配管設計の例題を復習しておくこと。	60
8回	テーマ 1~7回のまとめ	7回までのまとめと質疑を行う。演習を含むレポート課題が出る。	SGD	7回までに理解しにくかったところを明らかにしておき、質問等があれば準備しておくこと。質疑の内容はノートに採り、事後自身で理解しやすいように整理しておくこと。	40
9回	テーマ レポート課題のレビュー	8回で出したレポート課題を返却し、全頁でレビューをする。補足の演習を行う場合がある。	SGD, 演習	レポートに書いた内容を自身でも評価し、間違った部分の理解を深めておくこと。講義中は積極的に話し合いに参加すること。	60
10回	テーマ 物体周りの流れ1	流体が物体に及ぼす力(または物体が流体に対して持つ抵抗力)について学ぶ。併せて工学応用が多い翼周りの流れを学ぶ。キーワード: 揚力・抗力・循環 教科書対応章節: 7.1	講義	教科書113~118ページを読んでおくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ 内容	物体周りの流れ2 円柱周りの流れについて学ぶ。キーワード: カルマン渦列・マグヌス効果 教科書対応章節: 7.2	講義	教科書119~122ページを読んでおくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
12回	テーマ 内容	混相流・キャビテーション・水撃 やや特殊な流れとして、気体と液体または固体が混じって流れるキャビテーションなどの混相流と、液体の圧縮性が重要な水撃現象について学ぶ。その他、特殊な変形の応力を持つ非ニュートン性流体を学ぶ。教科書対応章節: なし(別途資料配布-参考書1の第9章など)	講義	教科書20~21ページ、また参考書1の第9章を一読しておくことが望ましい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
13回	テーマ 内容	ナビエ・ストークス式とその解析法1 完全流体の基礎式に輸送現象を取り入れてより実在の流体の運動を詳細に表した式をナビエ・ストークス式という。ナビエ・ストークス式を導出しながらその意味を学ぶ。キーワード: ナビエ・ストークス式 教科書対応章節: 第8章	講義	教科書第8章を一読しておくことが望ましい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
14回	テーマ 内容	ナビエ・ストークス式とその解析法2 ナビエ・ストークス式を近似的に解く数値流体力学の手法を紹介する。キーワード: 数値流体力学 教科書対応章節: なし(別途資料配布)	講義	数値流体力学とは何かを図書館等で予め調べておくこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
15回	テーマ 内容	総括 14回までの内容を振り返り、主に質疑形式で理解が困難だった部分を補う。最後に講義に対する自身の所感を書いて提出する。	SGD, 講義	本講で触れた内容について、学修到達度レポートに基づいて率直な感想をまとめておくこと。全体を通して不明な点があればまとめておくこと。	40
16回	テーマ 内容	定期試験 定期試験	試験	万一解けなかった問題があれば、試験後にノートや教科書を見ながらその問題を解いてみる。試験の解答は希望に応じて配布し、内容の個別指導にも対応する。	任意

科目名	材料力学Ⅰ◎(2機)				開講学年	2	講義コード	1612801	区分	必修	
英文表記	Mechanics of Materials I				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	劉陽										
研究室	I 325						オフィス アワー 水5時限, 木5時限				
メールアドレス	liu@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	ひずみ・応力 せん断ひずみ・せん断応力 許容応力・安全率 熱応力 曲げモーメント図										
授業概要	<p>材料力学とは、機械や構造物に作用する外力の種類と大きさを予想して、内部の機械要素や部材にどのような力が働き、どのような変形が生じるのかを解析する学問であり、機械工学において果たす役割は非常に重要である。材料力学Ⅰでは、材料に働く力(内力)や変形(ひずみ)について理解し、主として真っ直ぐな棒が、軸方向の力や軸に対して垂直方向の力を受ける場合を例に取り上げ、棒に生じる応力やひずみを求める。演習を徹底し、論理的思考力と問題解決力を培う。</p>							関連科目			
								連携科目:材料力学演習 発展科目:、材料力学Ⅱ、機械要素設計Ⅰ・Ⅱ、機械設計製図、コンピュータ援用設計			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	単純な引張り応力とせん断応力について理解することができる。									
	②	引張り(圧縮)荷重によって生じるせん断応力、自重による引張り応力(圧縮応力)、熱応力について理解することができる。									
	③	はりに対するせん断力図と曲げモーメント図の求め方について理解することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	45	15	0	0	0	10	0	100		
教科書	材料力学入門【第2版】 オーム社 堀野正俊										
参考書											

予備知識	基礎科目:工業力学 I・II
DPとの関連	「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの。」に関連する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	定期試験1回×45点 中間試験1回×30点 小テスト(演習課題)15回×1点=15点 ポートフォリオ1回×10点、到達度目標に対する記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。

予習・復習を確実に行わないと授業について行くことは困難である。関数電卓は常に持参すること。
その他の注意: レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ: 他人のものを自分のものとして発表・提出すること)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	ガイダンスと数学、力学の復習 講義における注意事項等の説明を行い、材料力学を学ぶために必要な数学、力学の基礎知識を説明し、課題演習1を実施する。	授業、演習	【予習】教科書付録p.137~144を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題1の理解を深める。	90
2回	テーマ 内容	機械技術と材料 機械に使われる材料のおもな性質を説明し、課題演習2を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.1~18を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題2の理解を深める。	90
3回	テーマ 内容	応力とひずみ(1) 応力、ひずみ、モーメントとは何かを説明し、課題演習3を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.21~24を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題4の理解を深める。	90
4回	テーマ 内容	応力とひずみ(2) 応力とひずみの関係を説明し、課題演習4を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.24~30を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題5の理解を深める。	90
5回	テーマ 内容	応力とひずみ(3) せん断荷重とせん断応力について説明し、課題演習5を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.31~33を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題6の理解を深める。	90
6回	テーマ 内容	応力とひずみ(4) せん断ひずみ、せん断応力との関係について説明し、課題演習6を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.33~35を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題6の理解を深める。	90
7回	テーマ 内容	許容応力 許容応力と安全率、基準強さについてを説明し、課題演習7を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.35~40を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題7の理解を深める。	90
8回	テーマ 内容	中間試験 1~7を総括し、まとめのテストを実施する。	試験	【予習】教科書p.1~40の理解、演習課題1-7の理解を深める。	120
9回	テーマ 内容	その他の応力(1) 引張り(圧縮)荷重によって生じるせん断応力、せん断荷重によって生じる引張り応力(圧縮応力)を説明し、課題演習8を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.45~47を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題8の理解を深める。	90
10回	テーマ 内容	その他の応力(2) 自重による引張り応力(圧縮応力)と衝撃荷重による応力を説明し、課題演習9を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.47~51を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題9の理解を深める。	90

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ 内容	その他の応力(3) 熱応力などを説明し、課題演習10を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.52~56を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題10の理解を深める。	90
12回	テーマ 内容	はりの曲げ(1) はり、荷重の種類、支点反力と固定モーメントの計算(1)を説明し、課題演習11を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.59~61を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題11の理解を深める。	90
13回	テーマ 内容	はりの曲げ(2) 支点反力と固定モーメントの計算(2)を説明し、課題演習12を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.62~64を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題12の理解を深める。	90
14回	テーマ 内容	はりの曲げ(3) 曲げ荷重によって生じるせん断力の計算法についてを説明し、課題演習13を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.65~67を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題13の理解を深める。	90
15回	テーマ 内容	はりの曲げ(4) 曲げ荷重によって生じる曲げモーメントの計算法についてを説明し、課題演習14を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.67~69を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題14の理解を深める。	90
16回	テーマ 内容	はりの曲げ(5) はりのせん断力線図や曲げモーメント線図を説明し、課題演習15を実施する。	授業、演習	【予習】教科書p.69~71を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題15の理解を深める。	90
17回	テーマ 内容	定期試験 9~16を総括し、まとめのテストを実施する。また、学生による授業評価を行う。	試験	【予習】教科書p.45~71の理解、演習課題8-15の理解を深める。	120

科目名	材料力学Ⅱ(2機)				開講学年	2	講義コード	1612901	区分	選択	
英文表記	Mechanics of MaterialsⅡ				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	劉陽										
研究室	I 325						オフィス アワー 月5時限, 火5時限				
メールアドレス	liu@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	曲げ応力 断面二次モーメント 断面係数 ねじり応力 組み合わせ応力										
授業概要	<p>【授業の概要】機械や構造物に作用する外力の種類と大きさを予測し、内部の部材や機械要素にどのような力が働き、どのような変形が生じるかを初等的に計算するのが材料力学である。材料力学Ⅱでは、はりの応力とたわみの求め方、ねじりを受ける真直丸棒などの内力と変形を計算する手法を学ぶほか、動力伝達軸の設計法についても理解を深めることができる。</p> <p>【学修上の助言】講義後には内容の確認を行い、理解が不十分な部分があったらオフィスアワーを利用し理解しておくこと。また、テキストの次回講義内容の予習を行い、キーワード等を把握すると共に、質問事項を考えておくこと。</p>							関連科目			
								連携科目:材料力学演習 発展 科目:機械要素設計Ⅰ・Ⅱ、機械設計製図、コンピュータ援用設計			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	単純ばりの断面二次モーメントと断面係数、曲げ応力とたわみの求め方について理解することができる。									
	②	丸棒のねじり応力の求め方、動力伝達軸の設計法について理解することができる。									
	③	主応力と主せん断応力について理解することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	45	15	0	0	0	10	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	基礎科目:工業力学Ⅰ・Ⅱ、材料力学Ⅰ
DPとの関連	「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの。」に関連する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	定期試験1回×45点 中間試験1回×30点 小テスト(演習課題)15点 ポートフォリオ1回×10点、到達度目標に対する記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。

材料力学Ⅰを基礎とする科目であるため、同科目を十分に理解しておく必要がある。予習・復習を確実にこなわなければ理解するのが困難である。関数電卓は常に持参すること。
その他の注意: レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ:他人のものを自分のものとして発表・提出すること)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 材料力学Ⅱの概要	材料力学Ⅰ、工業力学Ⅰ・Ⅱ等との関係を理解する。材料力学Ⅰを復習し、演習問題1を解く。	授業、演習	【予習】材料力学Ⅰ、工業力学Ⅰ・Ⅱを復習しておく。 【復習】講義の内容および演習課題1の理解を深める。	45 45
2回	テーマ はりの曲げ応力(1)	単純はりの曲げモーメントによるひずみ、曲げ応力を理解し、演習問題2を解く。	授業、演習	【予習】教科書p.72~73を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題2の理解を深める。	45 45
3回	テーマ はりの曲げ応力(2)	曲げ荷重と曲げ応力との関係、断面二次モーメント、断面係数を理解し、演習問題3を解く。	授業、演習	【予習】教科書p.73~80を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題3の理解を深める。	45 45
4回	テーマ はりの曲げ応力(3)	曲げ荷重を受けるはりの強度計算法を理解し、演習問題4を解く。	授業、演習	【予習】教科書p.74~80を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題4の理解を深める。	45 45
5回	テーマ 平等強さのはり	平等強さのはりを理解し、演習問題5を解く。	授業、演習	【予習】教科書p.81~82を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題5の理解を深める。	45 45
6回	テーマ はりのたわみ	はりのたわみ、たわみ曲線、たわみ角を理解し、演習問題6を解く。	授業、演習	【予習】教科書p.82~86を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題6の理解を深める。	45 45
7回	テーマ ねじり応力(1)	ねじりによるひずみ、ねじり応力を理解し、演習問題7を解く。	授業、演習	【予習】教科書p.91~93を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題7の理解を深める。	45 45
8回	テーマ ねじり応力(2)	トルクとねじり応力との関係、断面二次極モーメント、極断面係数を理解し、演習問題8を解く。	授業、演習	【予習】教科書p.93~96の理解、演習課題8の理解を深める。	120
9回	テーマ 中間試験	①~⑧の内容を総括し、まとめのテストを行う。	試験	【予習】教科書p.72~96の理解、演習課題1-8の理解を深める。	120
10回	テーマ 動力伝達軸の設計法(1)	動力伝達軸のねじり応力、軸太さの計算法を理解し演習問題9を解く。	授業、演習	【予習】教科書p.96~98を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題9の理解を深める。	45 45

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	動力伝達軸の設計法(2)	授業、演習	【予習】教科書p.98~101を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題10の理解を深める。	45 45
	内容	動力伝達軸のねじれ角、ねじり剛さの計算法を理解し演習問題10を解く。			
12回	テーマ	組合わせ応力(1)	授業、演習	【予習】教科書p.105~107を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題11の理解を深める。	45 45
	内容	引張り(または圧縮)と曲げを受ける棒材の応力を理解し、演習問題11を解く。			
13回	テーマ	組合わせ応力(2)	授業、演習	【予習】教科書p.107~113を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題12の理解を深める。	45 45
	内容	引張り(または圧縮)とねじりを受ける棒材の主応力、主せん断応力を理解し、演習問題12を解く。			
14回	テーマ	組合わせ応力(3)	授業、演習	【予習】教科書p.113~117を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題13の理解を深める。	45 45
	内容	曲げモーメントとねじりモーメントを受ける丸軸の応力を理解し、演習問題13を解く。			
15回	テーマ	柱の座屈	授業、演習	【予習】教科書p.121~127を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題14の理解を深める。	45 45
	内容	柱の座屈、座屈荷重、細長比を理解し、演習問題14を解く。			
16回	テーマ	圧力を受ける円筒	授業、演習	【予習】教科書p.127~133を読んでおく。【復習】講義の内容および演習課題15の理解を深める。	45 45
	内容	圧力を受ける円筒、薄肉球かくを理解し、演習問題15を解く。			
17回	テーマ	定期試験	試験	【予習】教科書p.91~133の理解、演習課題8-15の理解を深める。	120
	内容	⑩~⑯の内容を総括し、まとめのテストを行う。			

科目名	機械材料学 I ◎ (2機)				開講学年	2	講義コード	1613001	区分	必修		
英文表記	Materials Science for Machine I				開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	小野長門											
研究室	I226						オフィス アワー 月5および水5					
メールアドレス	ono@mec.sojo-u.ac.jp											
キーワード	金属の基本構造 金属の変形および強化機構 炭素鋼の機械的性質と組織 材料試験 平衡状態図											
授業概要	<p>人類の生活を支えるものづくりに必要不可欠な工業材料は、一般に金属材料、有機材料、無機材料に大別できる。各種機械、輸送機器、構造物は主に金属を用いて製作され、その性能や寿命等は構成材料の性質により決まる。この講義では、まず材料選択の基礎として、工業材料の全体像、金属の微視的構造と基本特性との関わり、金属の変形および強化機構を講述する。その後、機械材料の中核を占める炭素鋼の機械的性質と組織を理解するため、材料試験、ならびに合金の平衡状態図の意義について概説し、機械設計時の工業材料に対する論理的思考力の養成を図る。1.3年次前期の必修科目「機械工学実験」で実施する基本的な知識を身につけること。2.小テストおよび中間試験を行う場合、必ず答案を提出すること。その結果は、速やかに学生へフィードバックする。3.授業中に質問し、理解度を確認しながら授業を進めるので、質問には必ず答えること。4.授業内容の理解度を向上させるため、学科推薦図書等を参考にレポートを作成させるので、期日を厳守して提出すること。</p>								関連科目			
									この講義内容を理解すると、3年次前期の機械材料学Ⅱと機械工学実験の修得につながる。			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
									学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標											
	①	金属の基本構造、変形および強化機構について理解できる。										
	②	材料試験と炭素鋼の平衡状態図について理解できる。										
	③											
	④											
	⑤											
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	70	0	10	10	0	0	10	0	100			
教科書												
参考書												

予備知識	<p>先端材料は日進月歩であるので、常に新聞やインターネット等で新素材に関するトピックスを入手し、能動的な態度で受講することを推奨する。</p>
DPとの関連	<p>「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識とを活かし、積極的に課題発見・課題解決する能力を身につけたもの。」に関連する科目である。将来、機械エンジニア等を目指すために必要な材料工学分野の基本的な知識を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>1. 中間試験を授業の中盤と終盤に2回行うので、$35点 \times 2 = 70点$が合計点となる。2. 小テスト(感想文の作成)を授業の前半と後半にそれぞれ1回行うので、$5点 \times 2 = 10点$が合計点となる。3. レポートを授業の前半と後半にそれぞれ1回提出させるので、$5点 \times 2 = 10点$が合計点となる。4. ポートフォリオの評価は、10点である。</p>

1. 講義に関連する教科書の内容を事前および事後に読んでおくこと。2. レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされる。3. 講義に関する質問・相談等は、学科で掲示しているオフィスアワー等を積極的に利用すること。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	オリエンテーション 授業シラバスの内容を概説後、動機付けのためのビデオ鑑賞を通じ「金属の基礎」について学び、感想文(その1)を書く。	講義 演習	教科書の序言、目次、付録を予習・復習する。	60
2回	テーマ 内容	工業材料の全体像 工業材料としての金属、金属の主な特徴、金属結合、周期表、金属の製錬から素材を生産するまでの過程について学ぶ。	講義	教科書の第1章1.1項から1.4項まで予習・復習する。	60
3回	テーマ 内容	金属の結晶構造と特性 金属の結晶構造、原子の充填率の算出法について学ぶ。	講義	教科書の第1章1.5項と1.6項を予習・復習する。	60
4回	テーマ 内容	金属の変態と合金の構造 金属の変態、固溶体の構造、規則格子、金属間化合物物について学ぶ。	講義	教科書の第2章を予習・復習する。	60
5回	テーマ 内容	金属の変形機構 応力-ひずみ線図、弾性変形、せん断変形、塑性変形(すべり)と双晶)について学ぶ。	講義	教科書の第4章4.1項と4.2項を予習・復習する。	60
6回	テーマ 内容	格子欠陥と転位 点欠陥、線欠陥、面欠陥、転位の基本特性、金属の構造敏感な性質について学ぶ。	講義	教科書の第4章4.3項と4.4項を予習・復習する。	60
7回	テーマ 内容	金属の強化機構 固溶強化、加工強化、結晶粒微細化強化、マルテンサイト強化、析出強化について学び、レポート(その1)を作成する。	講義 演習	教科書の第5章を予習・復習する。	60
8回	テーマ 内容	中間の総括 I 授業前半のまとめ、ならびに1回目の中間試験を行う。	講義 演習	中間試験を通じて、授業前半の内容を教科書とノートで復習する。	60
9回	テーマ 内容	材料試験 実験と解説を交えたビデオ鑑賞を通じ「金属組織の観察と材料試験の方法」について学び、感想文(その2)を書く。	講義 演習	教科書の第6章を予習・復習する。	60
10回	テーマ 内容	工業材料の機械的性質 各種材料試験に基づき、硬さ、降伏強さ、引張強さ、伸び、衝撃強さ、クリープ特性、疲労限、応力腐食について学ぶ。	講義	教科書の第6章6.2項を予習・復習する。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	相律と平衡状態図	講義	教科書の第3章3.1項から3.3項まで予習・復習する。	60
	内容	相、成分、相律(自由度)、状態図の構成について学ぶ。			
12回	テーマ	基本状態図	講義	教科書の第3章3.4項から3.8項まで予習・復習する。	60
	内容	単一共晶型、全率固溶体型、相互溶解度を有する偏晶反応型、包晶反応型、基本状態図の変形例について学ぶ。			
13回	テーマ	炭素鋼の基礎	講義 演習	教科書の第7章を予習・復習する。	60
	内容	純鉄の性質、炭素鋼の複平衡状態図と組織について学び、レポート(その2)を作成する。			
14回	テーマ	炭素鋼の熱処理組織	講義	教科書の第7章7.2項を予習・復習する。	60
	内容	冷却速度の違いに伴う鋼の組織変化、恒温変態曲線、連続冷却変態曲線について学ぶ。			
15回	テーマ	中間の総括Ⅱ	講義 演習	中間試験を通じて、授業後半の内容を教科書とノートで復習する。	60
	内容	授業後半のまとめ、ならびに2回目の中間試験を行う。			
16回	テーマ	最終総括	講義		
	内容	全体のまとめ、提出レポートの返却ならびに学生による授業評価と講評を行う。			

科目名	機械力学Ⅰ◎(2機)				開講学年	2	講義コード	1613101	区分	必修	
英文表記	Dynamics of Machinery I				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	片山拓朗										
研究室	I 2 2 4						オフィス アワー 火5				
メールアドレス	katayama@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	力のつり合い 剛体の運動 調和振動 自由振動 固有振動数										
授業概要	<p>身の回りには多くの機械を見ることができる。自動車、鉄道車両、飛行機などの乗り物、掃除機、洗濯機などの家庭用電気機器、また、機械を加工・製造する産業機械など、この世の中にはいろいろな機械が用いられている。機械力学は、機械の運動およびこれに伴い生じる機械の現象を理解し、機械の信頼性や付加価値を高める普遍的な学問であり、機械を用いる産業・工業の発展に必要・不可欠な学問である。機械力学Ⅰでは剛体運動、仕事、動力、力学的エネルギーおよび一自由度非減衰振動を学ぶ。成績評価には毎回講義の開始時に行う小テストの点数を重視する。前回の講義内容に関して小テストを行い、次回の講義で小テストの答案を返却し、学生が講義内容の理解度を確認できる学習システムとする。必要に応じて小テストの解説を行う。中間試験と期末試験の答案は学生に返却する。</p>							関連科目 基礎科目:工業力学Ⅰ,工業力学Ⅱ 連携科目:材料力学Ⅰ,材料力学Ⅱ 発展科目:機械力学Ⅱ,制御工学,コンピュータ援用設計			
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	物体に働く静的な力を表示し、つり合い式をたて、それらの力を求めることができる。									
	②	簡単形状の物体の質量、重心を求めることができる。									
	③	仕事、動力及びエネルギーのそれぞれの定義並びにそれらの関係を説明できる。									
	④	1自由度非減衰振動系の自由振動時の運動方程式をたて、それを解くことができる。									
	⑤	1自由度非減衰振動系の固有振動数を計算できる。									
	⑥	1自由度非減衰振動系の共振曲線を描くことができる。									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	15	15	60	10	0	0	10	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	基礎物理学,物理学,物理学実験,微分積分学Ⅰ,微分積分学Ⅱなどの科目で力学と数学の基礎を勉強していることが望ましい。
DPとの関連	機械力学の知識として、「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの。」に関連し、機械力学の応用として、「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの。」に関連する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	評価方法で示す各項目の得点の合計が60点以上であること。

1.講義と共に毎回理解度を確認するための小テストを実施する。2.予習・復習を確実に行わないと授業について行くことは困難である。3.関数電卓は常に持参すること。4.不合格の学生の内、出席率が2/3以上である学生には、学科が定める再試験期間中に再試験を実施する場合がある。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	物体の重心	講義 演習	【予習】教科書p.26~29を学習する。【復習】講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	物体の重心の計算方法を説明し、演習問題を解く。			
2回	テーマ	クーロン摩擦	小テスト1 講義 演習	【予習】教科書p.33~35を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	クーロン摩擦力の定義および力の方向と速度の向きの関係の説明し、演習問題を解く。			
3回	テーマ	質点に働く力のつり合い	小テスト2 講義 演習	【予習】教科書p.40~45を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	力のつり合いにより質点に働く力を求める方法を説明し、演習問題を解く。			
4回	テーマ	剛体に働く力のつり合い	小テスト3 講義 演習	【予習】教科書p.46~53を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	支点および接触点に働く反力(抗力)、ならびに力のつり合いによりそれらを求める方法を説明し、演習問題を解く。			
5回	テーマ	角変位、角速度、角加速度	小テスト4 講義 演習	【予習】教科書p.59~68を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	角変位、角速度および角加速ならびにこれらの関係を説明し、演習問題を解く。			
6回	テーマ	運動の法則	小テスト5 講義 演習	【予習】教科書p.71~78を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	運動の第一法則と運動の第二法則を説明し、演習問題を解く。			
7回	テーマ	小テスト1-6の解説	小テスト6 講義 演習	【予習】小テスト1~6を学習する。【復習】小テスト1~6の理解を深める。	60
	内容	希望する学生が小テスト1-6を黒板で解説する。			
8回	テーマ	中間試験	試験	【予習】講義1~7、小テスト1~6を理解する。【復習】解答に苦戦した問題を学習する。	60
	内容	講義1~7に関する中間試験			
9回	テーマ	仕事と動力	講義 演習	【予習】教科書p.81~86を学習する。【復習】教科書p.71~73の不明点を学習する。	60
	内容	仕事と動力を説明し、演習問題を解く。			
10回	テーマ	位置エネルギーと運動エネルギー	小テスト7 講義 演習	【予習】教科書p.86~91を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	仕事、エネルギーおよびエネルギー保存の法則を説明し、演習問題を解く。			

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ 内容	仕事の原理 仕事の原理と仮想仕事の原理を説明し、演習問題を解く。	小テスト8 講義 演習	【予習】教科書p.93~95を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
12回	テーマ 内容	単振動(調和振動) 単振動における変位・速度・加速度の関係および角速度・固有周期・位相について説明し、演習問題を解く。	小テスト9 講義 演習	【予習】教科書p.131~133を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
13回	テーマ 内容	1自由度非減衰自由振動 1自由度非減衰振動系の運動方程式を立て、振動数方程式を誘導し、固有振動数の計算式を導く。	小テスト10 講義 演習	【予習】教科書p.136~140を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
14回	テーマ 内容	強制振動と共振振幅 周期荷重が作用する振動系の運動方程式を立て、定常振動の振幅を導く。	小テスト11 講義 演習	【予習】教科書p.150~151を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
15回	テーマ 内容	小テスト7-12の解説 希望する学生が小テスト7-12を黒板で解説する。	小テスト12 講義 演習	【予習】小テスト7~12を理解する。【復習】小テスト7~12の理解を深める。	60
16回	テーマ 内容	定期試験 講義9~15に関する試験	試験	【予習】講義9~15、小テスト7~12を理解する。【復習】解答に苦戦した問題を学習する。	60

科目名	生産加工学 I ◎ (2機)			開講学年	2	講義コード	1613301	区分	必修	
英文表記	Manufacturing Process I (Class A, B)			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	北田良二 (実務経験)									
研究室	I202					オフィス 月～金の5時限以降 (事前メール予約可能)				
メールアドレス	kitada@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	鑄造および成形加工 溶接および接合 塑性加工 切削加工 研削加工および研磨加工									
授業概要	<p>機械加工は、“ものづくり”に関連する講義の中で最も重要な科目の一つである。生産加工学 I では、機械工場の生産現場で実用されている旋削加工、フライス加工、研削加工、成型加工、溶接などの「基本加工技術」について事例を取り入れて解説する。機械技術者を指す上で、本科目に関する機械加工は基礎知識となり、機械設計や生産システムに関する企業へ就職する上で必要不可欠な科目となる。本講義では、前職における精密加工に関する実務経験を活かして、機械加工、生産加工の分野における実用的な技術を事例を交えながら授業の中で学生たちに教授している。加工品質および精度の向上、生産性の向上、低コスト化を目指した新しい工作技術の開発状況も紹介して進めていく。生産現場に適合する理論的思考の展開について具体的に解説して、機械技術者として将来必要となる創造的な技術開発能力の育成を目指す。1.教科書に準じて作成したパワーポイントを用いて講義する。市場の最新情報などを取り入れて、生産加工全般について具体的に解説する。2.授業毎にその講義で重要かつ基本的な演習問題を行い、授業終了時に提出する。次週に演習問題の振り返りと解説を行うので、理解できるまで十分に復習しておくこと。3.必要に応じて課題レポートを課して調査力、考察力を高める。レポートの内容から、生産加工の基礎知識修得と理解度を確認する。4.講義は、シラバスの授業計画に基づいて教科書を用いて行う。教科書の講義に関連する部分を予習・復習しておくこと。また、講義や演習問題で理解できなかったことについては、図書館の関連書籍やインターネットを利用して自己学習を行うこと。5.教科書の講義に関連する部分を予習・復習して、各種加工方法の概念、原理、特徴(利点と課題点)を考えること。また、加工対象物(材料)についても、関連科目等を通じて確認すること。6.予習・復習は90分程度を目標に十分行い、生産加工を総合的に理解すること(各加工技術の違いと繋がり)。7.ものづくり創造センターにある工作機械を実際に見に行き、作業環境や加工の様子などを確認することを勧める。8.技能検定の機械加工「普通旋盤(2・3級)」および技術力認定試験の「機械設計技術者(2・3級)」の資格取得に関連する科目である。</p>						関連科目 本科目と関連する機械工学科専門科目について、基礎科目、連携科目、発展科目に分類して以下に示す。1.基礎科目:1年生前期「フレッシュマンセミナー」、1年生前期「ロボット製作」、1年生後期「機械工作実習」2.連携科目:1年生後期「機械製図基礎」、2年生前期「機械製図応用」、2年生後期「生産加工学Ⅱ」、2年生後期「機械要素設計Ⅰ」、3年生前期「機械要素設計Ⅱ」3.発展科目:2年生後期「CAD基礎」、3年生前期「機構学」、3年生前期「機械設計製図」、3年生前期「機械図面と加工」、3年生後期「機械製作実習」、3年生後期「ゼミナール」、4年生「卒業研究」			
							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目						学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
	①	機械加工の基本概念を学び、生産加工技術とは何かを理解できる。								
	②	加工技術の種類と加工原理を理解できる。								
	③	ものづくりの生産工程における各種加工技術の位置付けおよびその重要性を理解できる。								
	④	各種加工技術の長所と短所を正しく理解できる。								
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	30	30	30	0	0	0	10	0	100	
教科書	はじめの生産加工1 基礎加工技術編 講談社 帯川利之、笹原弘之 編著、齊藤卓志、他 共著 978-4-06-156550-0									
参考書	はじめの生産加工学2 応用加工技術編 講談社 帯川利之、笹原弘之 編著、池野順一、他 共著 978-4-06-156556-2 生産加工入門 数理工学社 谷泰弘、村田順二 共著 978-4-86481-012-8 機械製法Ⅰー鑄造・変形加工・溶接ー 朝倉書店 尾崎龍夫、他 共著 978-4-254-23705-4 機械製法Ⅱー除去加工・精密測定法・加工システムー 朝倉書店 有浦泰常、他 共著 978-4-254-23711-5 加工学Ⅰー除去加工ー、加工学Ⅱー塑性加工ー 丸善出版 日本機械学会 978-4-88898-147-7, 978-4-88898-246-7									

予備知識	<p>加工方法や加工理論・原理、加工機の種類とその原理については、図書館やインターネット等を使用して事前に知識習得すること。また、生産加工について、教科書に限定せずに、各自で調査すること(メーカのホームページなど)。機械加工を理解するためには、実際の現場を知ることが重要である。講義で得た知識や情報については、実際の加工現場(ものづくり創造センター、インターンシップ、企業説明会など)を見学して確認すること。</p>
DPとの関連	<p>本学科のディプロマ・ポリシーとの関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。DP①「知識・理解」との関連:生産加工に関する基礎知識を学び、機械エンジニアとしての基礎力を身に付ける。DP②「汎用的技能」との関連:生産加工などの専門力の基礎となる機械加工を学び、機械エンジニアとしての専門力を身に付ける。DP③「態度・志向性」との関連:機械エンジニアになるための人間性と倫理観を養う。特に、生産加工学を通じて、ものづくりの考え方の重要性を学ぶ。</p>
実務経験のある教員	<p style="text-align: center;">北田良二</p>
評価明細基準	<p>単位取得基準は60点である。中間および定期試験を60%、課題演習やレポートの内容を30%、最終講義終了時に提出する「科目の学修到達度レポート」を10%の割合で評価する。各種加工方法については、加工原理や特徴(利点、欠点)の理解度についても評価する。また、計算問題については、単位を必ず書き、その解答結果から物理量の理解度も確認する。図書館やインターネットを利用して、加工技術に関連する重要キーワードの理解を深めておくこと。その理解度についても評価に加味する(例えば、専門用語の使用など)。1.講義中に教員より質問をして理解度を確認する。講義中、講義外の時間帯でも学生から質問を受けて授業の補足を行う。2.講義毎回到課題演習を行う。講義後に提出して、その解答結果から理解度を評価する。次週講義にて模範解答により解説を行う。3.必要に応じてレポートを課し、理解度を確認する(例えば、実際の機械加工と製品生産について調査して、生産加工の理解度を確認する)。4.中間・定期試験により総合的に学習到達度を評価する。中間試験については、授業計画とは別途実施する予定である(別途掲示案内)。なお、中間試験と定期試験については、それぞれ試験終了後に合否結果をフィードバック・掲示する。試験結果の詳細を確認したい学生については、個別に採点結果をフィードバックする。5.ポートフォリオにより提出された「科目の学修到達度レポート」の記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。</p>

本講義は課題演習を重視して実施する。自ら課題の解答方法を理解して、自ら解答できるように努めること。1.教科書、配布プリント、関数電卓は毎回持参すること。各種配付資料は整理して自己管理を心掛けること。2.教科書の中で解説を省略した部分については自己学習すること。3.講義に関する質問や相談事項は、講義中のみでなく、オフィスアワーなどを積極的に利用すること。4.講義の遅刻は授業開始から20分までとし、これ以降は欠席扱いとする(ただし、遅刻は減点対象)。5.講義を欠席した場合は、講義での配布プリントと課題を後日受け取り、課題等は期日までに必ず提出すること。6.学生便覧に記載されている通り、2/3以上の出席がなければ定期試験の受験資格はなく、不合格(再履修)となる。7.再試験は原則実施しない。※クラス全体の成績を考慮して再試験を実施する場合はあるが、評価合計が30点未満の場合は再試験の受験資格はない(不可)。8.課題演習やレポート等の提出物について、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為・カンニングとみなす。9.機械加工は理論や座学のみでなく、実際について理解することも重要である。出来る限り、実際の加工機や加工現場を確認すること(ものづくり創造センター、インターンシップ、企業説明会など)。10.機械技術者として必要な加工技術の基礎を幅広く習得するため、2年生後期に開講される「生産加工学II」も受講すること奨める。11.技術力認定試験の「機械設計技術者(2・3級)」の資格取得に関連する科目であり、受験する学生は特に復習すること。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	本講義の概要、生産加工学とは 本講義の概要、目標、内容、授業の進め方、学習方法および評価方法を説明する。生産加工学とは何かを考え、生産加工技術の発展について解説する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】シラバスの内容を確認する。教科書の第1章を読み、生産加工について予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解する。理解不十分な場合は、講義内容を理解できるまで振り返る。	90
2回	テーマ 内容	鋳造1 鋳造とは何かを解説する。砂型鋳造、金型鋳造について説明する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
3回	テーマ 内容	鋳造2 鋳物製品の高品質化、鋳造法の高度化について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第2章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
4回	テーマ 内容	プラスチック成型加工1 プラスチック材料の特徴、代表的な加工方法について説明する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第3章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
5回	テーマ 内容	プラスチック成型加工2 代表的な加工方法の続き。射出成型品にみられる異方性と残留応力について解説する。進化を続けるプラスチック成型加工について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第3章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
6回	テーマ 内容	溶接・接合1 溶接・接合とは何かを解説する。溶融接合について各種方法を紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第4章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
7回	テーマ 内容	溶接・接合2 液相・固相反応接合、固相接合について説明する。接着および機械的締結について述べる。接合強度、接合法の進展について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第4章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
8回	テーマ 内容	塑性加工1 塑性加工とは何かを解説する。圧延について理論的に考察する。押し出し、引抜きについて説明する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第5章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
9回	テーマ 内容	塑性加工2 鍛造について説明する。板材成形について事例を紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第5章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
10回	テーマ 内容	切削加工1 切削加工の特徴、切削工具と工作機械、切削機構、切削抵抗、切削温度について理論を交えて解説する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第6章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理解して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 内容	切削加工2 工具の摩耗、加工精度と仕上げ面、切削油材、切りくず処理、被削性について解説する。複合加工機による新しい加工について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第6章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
12回	テーマ 内容	研削加工1 研削加工とは何が解説する。切削加工の特徴と種類、研削砥石について説明する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第7章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
13回	テーマ 内容	研削加工2 砥石表面の調整技術、研削条件と加工状態について解説する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第7章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
14回	テーマ 内容	研磨加工 研磨加工とは何が解説する。研磨加工の特徴と種類、固定砥粒研磨法について述べる。また、遊離砥粒研磨法、自由砥粒加工法について解説する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行う。模範解答による解説を行う。	講義 演習 (課題)	【予習】教科書の第8章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで課題演習を解く。	90
15回	テーマ 内容	定期試験、総評 これまでの学習内容について筆記試験を行う。本講義のまとめ、振り返りを行う。	試験 課題 (ポートフォリオ)	筆記試験「科目の学修到達度レポート」の提出	90 30

科目名	生産加工学Ⅱ(2機)			開講学年	2	講義コード	1613401	区分	選択	
英文表記	Manufacturing ProcessⅡ(Class A, B)			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	北田良二									
研究室	I202					オフィス 月～金の5時限以降(事前メール予約可能)				
メールアドレス	kitada@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	機械材料および金型 電気加工(放電加工、電解加工) レーザ加工 表面処理(コーティング) 3Dプリンターおよびマイクロ加工									
授業概要	<p>機械加工は、“ものづくり”に関連する講義の中で最も重要な科目の一つであり、生産加工学Ⅰでは主に「基本加工技術」について解説した。この生産加工学Ⅱでは、「応用加工技術」として、機械工場の生産現場で実用されている特殊加工技術を中心に事例を取り入れて解説する。機械技術者をめざす上で、本科目は精密加工・微細加工に関する基礎知識となり、機械設計や生産システムに関する精密機械分野の企業へ就職する上で必要不可欠な科目となる。本講義では、生産加工における主要な特殊加工技術として、放電加工、電解加工、レーザー加工、表面処理、3Dプリンター、マイクロ加工等について解説する。また、プロセスに関連した設備・装置、市場で使用されている金属材料の特性や材料に適した加工技術の基礎についても解説する。生産加工学Ⅰで学んだ基礎知識に加えて、生産加工学Ⅱを通じて精密加工技術に関する知識を習得することで、生産現場における付加価値とは何かを理解し、機械技術者として将来必要となる創造的な技術開発能力の育成を目指す。1.教科書に準じて作成したパワーポイントを用いて講義する。市場の最新情報などを取り入れて、生産加工全般について具体的に解説する。2.授業毎にその講義で重要かつ基本的な演習問題を行い、授業終了時に提出する。次週に演習問題の振り返りと解説を行うので、理解できるまで十分に復習しておくこと。3.必要に応じて課題レポートを課して調査力、考察力を高める。4.講義は、シラバスの授業計画に基づいて教科書を用いて行う。講義や演習問題で理解できなかったことについては、図書館の関連書籍やインターネットを利用して自己学習を行うこと。5.教科書の講義に関連する部分を予習・復習して、各種加工方法の概念、原理、特徴(利点と課題点)を考えること。また、加工対象物(材料)についても、関連科目等を通じて確認すること。6.予習・復習は90分程度を目標に十分行い、生産加工を総合的に理解すること(各加工技術の違いと繋がり)。7.ものづくり創造センターにある工作機械を実際に見に行き、作業環境や加工の様子などを確認することを勧める。8.技能検定の機械加工「普通旋盤(2・3級)」および「技術力認定試験の「機械設計技術者(2・3級)」の資格取得に関連する科目である。</p>						<p>関連科目</p> <p>本科目と関連する機械工学科専門科目について、基礎科目、連携科目、発展科目に分類して以下に示す。1.基礎科目:1年生前期「フレッシュマンセミナー」、1年生前期「ロボット製作」、1年生後期「機械工作実習」、2年生前期「生産加工学Ⅰ」2.連携科目:1年生後期「機械製図基礎」、2年生前期「機械製図応用」、2年生後期「機械要素設計Ⅰ」、3年生前期「機械要素設計Ⅱ」3.発展科目:2年生後期「CAD基礎」、3年生前期「機構学」、3年生前期「機械設計製図」、3年生前期「機械図面と加工」、3年生後期「機械製作実習」、3年生後期「セミナー」、4年生「卒業研究」</p>			
							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目						学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	「生産加工学Ⅰ」に引き続き、応用加工技術としての機械加工の基本概念を学び、生産加工技術とは何かを理解できる。								
	②	加工技術の種類と加工原理を理解できる。								
	③	ものづくりの生産工程における各種加工技術の位置付けおよびその重要性を理解できる。								
	④	各種加工技術の長所と短所を正しく理解できる。								
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	30	30	30	0	0	0	10	0	100	
教科書										
参考書										

予備知識	<p>加工方法や加工理論・原理、加工機の種類とその原理については、図書館やインターネット等を使用して事前に知識習得すること。また、生産加工について、教科書に限定せずに、各自で調査すること。機械加工を理解するためには、実際の現場を知ることが重要である。講義で得た知識や情報については、実際の加工現場(ものづくり創造センター、インターンシップ、企業説明会など)を見学して確認すること。</p>
DPとの関連	<p>本学科のディプロマ・ポリシーとの関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。DP①「知識・理解」との関連：生産加工に関する基礎知識を学び、機械エンジニアとしての基礎力を身に付ける。DP②「汎用的技能」との関連：生産加工などの専門力の基礎となる機械加工を学び、機械エンジニアとしての専門力を身に付ける。DP③「態度・志向性」との関連：機械エンジニアになるための人間性と倫理観を養う。特に、生産加工学を通じて、ものづくりの考え方の重要性を学ぶ。更には、生産加工における付加価値の創造力を身に付ける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>単位取得基準は60点である。中間および定期試験を60%、課題演習やレポートの内容を30%、最終講義終了時に提出する「科目の学修到達度レポート」を10%の割合で評価する。各種加工方法については、加工原理や特徴(利点、欠点)の理解度についても評価する。また、計算問題については、単位を必ず書き、その解答結果から物理量の理解度も確認する。図書館やインターネットを利用して、加工技術に関連する重要キーワードの理解を深めておくこと。その理解度についても評価に加味する(例えば、専門用語の使用など)。1.講義中に教員より質問をして理解度を確認する。講義中、講義外の時間帯でも学生から質問を受けて授業の補足を行う。2.講義毎回到課題演習を行う。講義後に提出して、その解答結果から理解度を評価する。次週講義にて模範解答により解説を行う。3.必要に応じてレポートを課し、理解度を確認する(例えば、実際の機械加工と製品生産について調査して、生産加工の理解度を確認する)。4.中間・定期試験により総合的に学習到達度を確認する。中間試験については、授業および掲示にて別途案内する。なお、中間試験と定期試験については、それぞれ試験終了後に合否結果をフィードバック・掲示する。試験結果の詳細を確認したい学生については、個別に採点結果をフィードバックする。5.ポートフォリオにより提出された「科目の学修到達度レポート」の記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。</p>

本講義は課題演習を重視して実施する。自ら課題の解答方法を理解して、自ら解答できるように努めること。1.教科書、配布プリント、関数電卓は毎回持参すること。各種配付資料は整理して自己管理を心掛けること。2.教科書の中で解説を省略した部分については自己学習すること。3.講義に関する質問や相談事項は、講義中のみでなく、オフィスアワーなどを積極的に利用すること。4.講義の遅刻は授業開始から20分までとし、これ以降は欠席扱いとする（ただし、遅刻は減点対象）。5.講義を欠席した場合は、講義での配布プリントと課題を後日受け取り、課題等は期日までに必ず提出すること。6.学生便覧に記載されている通り、2/3以上の出席がなければ定期試験の受験資格はなく、不合格（再履修）となる。7.本科目は選択科目であり、再試験は実施しない（課題提出、中間および定期試験にて単位取得すること）。8.課題演習やレポート等の提出物について、コピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は不正行為・カンニングとみなす。9.機械加工は理論や座学のみでなく、実際について理解することも重要である。出来る限り、実際の加工機や加工現場を確認すること（ものづくり創造センター、インターンシップ、企業説明会など）。10.技術力認定試験の「機械設計技術者（2・3級）」の資格取得に関連する科目であり、受験する学生には履修を薦める。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	本講義の概要、機械加工と特殊加工について 本講義の概要、目標、内容、授業の進め方、学習方法および評価方法を説明する。機械加工について、生産加工学Ⅰで学んだことを基に再確認する。特殊加工など応用加工技術とは何か概要を説明する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】シラバスの内容を確認する。機械加工Ⅰで学んだことを復習する。特殊加工などの応用加工技術について調べて予備知識を修得する。教科書の第1章を読み、材料と加工について予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理する。理解不十分な場合は、講義内容を理解できるまで振り返る。	90
2回	テーマ 内容	材料と加工1 機械材料、鉄鋼材料の種類と特性について解説する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第1章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
3回	テーマ 内容	材料と加工2 結晶構造、金属の変形と材料の強化について解説する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第1章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
4回	テーマ 内容	材料と加工3 表面特性と加工、圧電材料について解説する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第1章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
5回	テーマ 内容	生産システムと金型の加工 金型とは何かを解説する。金型の設計、金型材料、金型部品の種類と加工について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第2章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
6回	テーマ 内容	電気加工1 電気加工とは何かを解説する。放電加工の原理と特徴、放電加工装置、放電加工の条件について説明する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第3章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
7回	テーマ 内容	電気加工2 電解加工の原理、電解加工における電極反応、電解加工の精度、電解加工の特徴と用途について説明する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第3章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
8回	テーマ 内容	電気加工3 電子ビーム加工等、最近の電気加工について解説する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第3章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
9回	テーマ 内容	レーザー加工1 レーザー発振の歴史、レーザー発振の原理、レーザー光の特徴と種類について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第4章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
10回	テーマ 内容	レーザー加工2 レーザー加工の原理と特徴について解説する。レーザー加工の事例について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第4章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ 内容	レーザ加工3 最近のレーザ加工技術について、事例を用いて解説する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第4章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
12回	テーマ 内容	表面処理とコーティング1 表面処理とコーティングの概要、金属皮膜処理、表面硬化法について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第5章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
13回	テーマ 内容	表面処理とコーティング2 気相成長法について説明する。高機能化技術について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第5章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
14回	テーマ 内容	表面処理とコーティング3 最近の表面処理技術について紹介する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第5章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
15回	テーマ 内容	アクティブマニファクチャリング、マイクロ加工 各種造形法、3Dプリンターについて紹介する。マクロ加工およびマイクロ加工を用いた製品例について説明する。授業のポイントとなる課題演習を各自で行い提出する。模範解答による解説は次週講義始めに行う。	講義 演習（課題）	【予習】教科書の第6章、第7章を読み、図書館、インターネット等を通じて、授業内容の予備知識を修得する。【復習】授業のポイントを整理して、課題演習の模範解答を再確認する。理解不十分な場合は、講義内容を振り返り、理解できるまで演習を解く。	90
16回	テーマ 内容	定期試験、総評 これまでの学習内容について筆記試験を行う。本講義のまとめ、振り返りを行う。	試験 課題（ポートフォリオ）	筆記試験「科目の学修到達度レポート」の提出	90 30

科目名	機械要素設計Ⅱ（3機）			開講学年	3	講義コード	1613501	区分	選択		
英文表記	Selected Topics in Mechanical Elements Design II			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	森昭寿										
研究室	I428					オフィス アワー 水5, 金5					
メールアドレス	makihisa@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	摩擦伝動 歯車 巻掛け伝動 制動装置										
授業概要	<p>これまでに習得した機械要素設計Iの知識を基に、各種機械に共通して使用される動力伝達装置に関する機械要素の強度と性能について設計する方法を学習する。JIS規格の部品や工具を利用することが機械の製造コスト低減や製作時間短縮等になぜ繋がるかを理解し、多種少量生産の場合と多量生産の場合において機械の設計法が異なることについても学ぶ。1. 機械要素設計Iで修得した内容をよく復習すること。2. 機械要素設計では、設計の考え方・コンセプトが重要であり、演習などを通じて自ら習得する必要がある。十分な自学自習(予習復習90分)を行い、理解を深めること。3. 教科書や配布プリントにある図・表を参照しながら、各機械構成要素の強度設計方法を理解する。例題および演習問題を解くことで機械設計法を習得する。4. 授業毎回到その講義で重要かつ基本的な演習問題を行い、授業終了時に提出する。5. 提出した課題を評価したあとに返却し、解説を行う。試験では演習問題とは異なる形式で出題するので、理解できるまで解説を基に十分に復習しておくこと。6. 「機械設計技術者(3級)」の資格取得に関連する科目であるので、受験する学生には履修を薦める。7. 同時期に開講する機構学では同じような機械要素について講義を行うが、主に運動(速度や角速度)と幾何学的要素を主眼とする。本科目は、JIS規格に基づいた強度設計を主眼としてため、機械の設計・開発者を目指す学生はどちらも履修することを薦める。</p>							関連科目 基礎科目：工業力学Ⅰ、工業力学Ⅱ、機械工作実習、材料力学Ⅰ、材料力学Ⅱ、機械製図基礎、機械製図応用、CAD基礎、機械要素設計Ⅰ 連携科目：機構学、機械設計製図、機械図面と加工 発展科目：コンピューター援用設計、機械製作実習、卒業研究			
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	機械要素の概念と強度計算に必要な基礎知識を理解できる。									
	②	歯車、摩擦車、巻掛け伝動装置などの動力伝達装置の特徴を理解し、基本的な強度計算や伝達動力を算出できる。									
	③	クラッチや制動装置、ばねの作動原理や特徴及び使用方法が理解し、設計に必要な計算ができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	25	35	15	15	0	0	10	0	100		
教科書	機械要素設計Ⅱで使った教科書を使用する (最新機械工学シリーズ4 機械設計法 改訂・SI版)										
参考書	機械製図入門 実教出版 林洋次 ISBN 978-4-407-33545-3 JISにもとづく機械設計製図便覧 第12版 オーム社 津村利光,大西清 ISBN 978-4-274-21830-9 JISにもとづく標準製図法 第13全訂版 オーム社 津村利光,大西清 ISBN 978-4-274-06952-9 やさしい機械図面の見方・描き方 オーム社 住野和男,鈴木剛志,大塚ゆみ子 共著 ISBN 978-4-274-21579-7										

予備知識	1. 機械要素設計Iで習得した内容を理解し、その内容を活かすことができる。 2. 図書館等を用いて理解を深めることができる参考書を探し、自学できる。
DPとの関連	機械工学科のディプロマポリシーである、「【知識・理解】優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの.」、及び、「【汎用的技能】国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの.」に関連する科目である。「機械工学」の基礎科目に関する理解を深めつつ、機械要素設計Iで習得した内容を活かし、複雑な機械構成要素に関する課題を解決できる能力を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	本科目では、強度計算の結果の正誤だけでなく、結果に至るまでの計算過程についても評価する。また、結果には単位を必ず書かれていることを確認し、解答結果から物理量も理解して解答しているのかも併せて確認する。 1. 中間試験：講義の前半部分で行う 25点 2. 小テスト：毎回の講義時に実施する 15点 3. 課題レポート：講義の進行状況と理解度に合わせ、自学自習における理解度を確認する 15点 4. 定期試験：講義の全内容、特に後半部分について行う。 35点 5. ポートフォリオによる自己評価。 10点

1. 講義毎回到課題演習(小テスト)を行う。解答結果から理解度を評価するとともに、解説し、理解度を確認する。2. 機械要素に関連する重要キーワードと例題に関するレポートを課す。図書館等を利用して理解を深め、レポートを作成する。レポートに関しては、著作物から引用したものと、自分の考えをきちんと分けて記載する。引用箇所を示さない、または、他の受講者と同じ内容を記す場合は、剽窃(他人の著作から、部分的に文章や語句、思想などを盗み、自作の中に自分のものとして用いる)とみなし、不正行為と判断する。3. 中間試験と定期試験を行い、総合的に学習到達度を確認する。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	機械要素と機械設計 本講義の概要と学習目標について説明し、機械要素設計における動力伝達装置について解説する。また、機械要素設計1の修得状況を確認する。	講義、演習	【予習】機械要素設計1の内容を確認する。【復習】小テスト1の内容を確認する。	90
2回	テーマ 内容	摩擦伝動装置1 摩擦車の基本性能、伝達能力について学習する。	講義、演習	【予習】教科書の摩擦伝動装置に関する項目を読んでおく。【復習】小テスト/課題2の内容を確認する。	90
3回	テーマ 内容	摩擦伝動装置2 転がりすべり接触、摩擦車、無段変速装置、トラクションドライブについて学習する。	講義、演習	【予習】教科書の摩擦伝動装置の名称と応用例に関する項目を確認する。【復習】小テスト/課題3の内容を確認する。	90
4回	テーマ 内容	歯車の理論1 歯車各部の名称と歯車の種類、歯車の歯形、かみ合いについて学習する。	講義、演習	【予習】教科書の歯車の種類・歯形に関する項目を確認する。【復習】小テスト/課題4の内容を確認する。	90
5回	テーマ 内容	歯車の理論2 歯車のかみ合い率、すべり速度、すべり率について学習する。	講義、演習	【予習】かみ合い、かみ合い率、すべり率に関する項目を確認する。【復習】小テスト/課題5の内容を確認する。	90
6回	テーマ 内容	歯車の設計法 すぐば歯車、はずば歯車、ウォームギアについて学習する。	講義、演習	【復習】教科書のはずば歯車、ウォームギアに関する項目を確認する。【予習】小テスト/課題6の内容を確認する。	90
7回	テーマ 内容	歯車変速機の設計法1 歯車列、歯車減速比、歯車に加わる力と強度計算、遊星歯車減速機および差動歯車減速機について学習する。	講義、演習	【予習】教科書の歯車列に関する項目を確認する。【復習】小テスト/課題7の内容を確認する。	90
8回	テーマ 内容	歯車変速機の設計法2 歯車列、歯車減速比、歯車に加わる力と強度計算、遊星歯車減速機および差動歯車減速機について学習する。	講義、演習	【予習】歯車列に関する減速比の項目を確認する。【復習】中間試験の範囲を確認する。	90
9回	テーマ 内容	中間の総括 授業前半のまとめ、および中間試験を行う。	講義、演習	【予習】中間試験の内容を確認する。	180
10回	テーマ 内容	巻掛伝動装置1 平ベルトについて学習する。	講義、演習	【予習】ベルトの掛け方、巻掛け中心角に関する項目を確認する。【復習】小テスト/課題8の内容を確認する。	90

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	巻掛伝動装置2	講義, 演習	【予習】平ベルトの強度, 動力に関する項目を確認する。【復習】小テスト/課題9の内容を確認する。	90
	内容	平ベルトの強度, 伝動能力について学習する。			
12回	テーマ	巻掛伝動装置3	講義, 演習	【予習】Vベルト・チェーン伝動に関する項目を確認する。【復習】小テスト/課題10の内容を確認する。	90
	内容	Vベルト, チェーン伝動装置について学習する。			
13回	テーマ	制動装置	講義, 演習	【予習】教科書の制動装置に関する項目を確認する。【復習】小テスト/課題11の内容を確認する。	90
	内容	ドラムブレーキ, ディスクブレーキの種類とつめ車の制動能力について学習する。			
14回	テーマ	ばね	講義, 演習	【予習】教科書のばねに関する項目を確認する。【復習】小テスト/課題12の内容を確認する。	90
	内容	ばねの種類とばねの選定方法について学習する。			
15回	テーマ	定期試験	講義, 演習	【予習】定期試験の範囲内の内容を確認する。【復習】本科目で学習した内容をすべて見直し, 関係科目および発展科目との内容を比較・確認する。	180
	内容				

科目名	機械工学実験・演習◎ (3機)				開講学年	3	講義コード	1613701	区分	必修	
英文表記	Experiments and Exercises in Mechanical Engineering				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	中牟田侑昌 他										
研究室	I329 (中牟田侑昌) 他						オフィス 学生掲示板にて各担当教員のオフィスアワーを掲示する				
メールアドレス	nakamuta@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	機械工学実験 機械工学 各実験・演習におけるそれぞれのキーワードは配付資料に記載しているの で、各自確認すること。										
授業概要	<p>機械工学においては、新たに開発・生産した機械や材料を評価できるためには、学術知識だけでなく、試験・実験を行い、その結果から論理的かつ定量的に判断しなければならない。特に生産管理や品質保証では必要不可欠な要素であり、それらができなければクレーム・リコールといった大問題を発生させる原因となる。そこで本科目では、機械工学の、特に機械設計に必要な主要分野である材料学、機械力学、材料力学、熱力学、流体力学、機械加工学、設計工学、制御工学に関する演習を行い、その基礎事項を徹底理解を図る。また、これらの学術知識や理論を得るために必要不可欠な実験実習を行い、理論との関連性を意識しながら現象を論理的にかつ定量的に捉えることができる解析能力を養う。本科目の概要は次の通りである。1. 全体を2グループに大別し、更に10名程の班に小別して、それぞれの班で演習と実験を実施する。班ごとによってスケジュールが異なるため、講義内容と全体のスケジュールを把握する。2. 実験と実験に関連する演習を総合的に行うので、それぞれの実験と演習との関連性を意識して、すべての講義を受講する。3. 実験を行うにあたり、実験前までにはテキストで実験内容を熟読し、実験機器の正しい使い方と得られる実験データの意味を予習する。4. 身の危険性を生じる実験もあるので、講義の際には作業に適した服装(作業服推奨)で受講すること。5. 毎回の実験・演習で、技術報告書・レポート・課題を課す。技術報告書をすべて提出しなければならない。6. 工学的な計算問題や作図を行うので、筆記具はもちろんのこと、関数電卓(スマホは不可)と定規類を毎回用意すること。前日までは、必ずテキストを熟読して各実験の目的および実験装置(特に危険性)を確認しておくこと。また、各実験テーマに関する技術報告書をまとめた後、実験内容に基づいた演習を実施する。各テーマによって内容が異なるので、実験の目的を理解した上で結果を整理し、十分時間をかけて結果を考察しながら報告書を作成する。これらの技術報告書及び演習課題については、提出後各担当教員が評価し、その評価結果を学生へフィードバックする。また、演習を行う際には、各演習のキーワードに関連した内容を復習し、事前に準備を行っておくこと。</p>							<p>関連科目</p> <p>基礎科目:工業力学,材料力学,機械製図基礎,機械製図応用,流体力学,熱力学,機械力学,機械材料学,機械加工,機械要素設計 I 連携科目:制御工学,機械設計製図,機械図面と加工 発展科目:生産システム,コンピューター援用設計,機械製作実習,卒業研究</p>			
	建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造							
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】・・・必修【科目区分】・・・教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】・・・工業の関係科目										
	学修・教育目標										
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	技術報告書の体裁と書き方を習得して、技術報告書を作成することができる。									
	②	報告書にある「考察」の意味を理解し、実験結果に対して定量的および論理的な考察ができる。									
	③	文献等の正しい調査を行い、著作権・倫理違反(盗用・剽窃)を行うことなく自分の意見を述べるすることができる。									
	④	機械工学に関するすべての基本的な知識を理解できる。									
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	20	20	50	0	0	10	0	100		
教科書	2020年度機械工学実験・演習テキスト 初回講義の時に配布 1~3年次の専門科目で使用した教科書										
参考書	図解版 機械学ポケットブック オーム社 機械学ポケットブック編集委員会 ISBN4-274-08756-6 実験内容に関する参考文献は、講義の中で指示する										

予備知識	<p>・今まで学習してきた専門科目に関する知識・実験で得られたデータを正しく評価し、その内容を他者にも判るような形でまとめる技術・自らの考えを論理的にまとめ、提出期日を厳守する意思</p>
DPとの関連	<p>機械工学科のディプロマポリシーである、「【知識・理解】優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの.」、及び、「【汎用的技能】国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの.」に関連する科目である。演習と同時に機械工学に関する基礎実験を行い、実践的な知識と実験データの評価方法を体得することで、「機械工学基礎事項の理解」を深め、「技術者(エンジニア)としての素養」を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>各担当教員が、実験内容と考察をまとめた技術報告書及び演習を個別にチェックすることで、実験に対する理解度を確認する。また、これらの技術報告書から、本講義の目標到達度を評価する。演習については、結果に基づいた解説を行う。受講した学生はすべての技術報告書と演習課題とを、所定の期日までにすべて提出し、自己評価(実力を認識)を行う。最終的には、演習内容に基づいて総合的な筆記試験で、各人の学習到達度を確認する。評価の詳細について以下に示す。 1. 技術報告書: 実験に対する理解度と論理的・定量的なまとめと考察を評価する。50点 2. 小テスト・課題: 各演習における基礎事項の理解度を小テスト及び課題内容で評価する。20点 3. 演習の内容に基づいて、総合演習を行い、その結果を評価する。20点 4. ポートフォリオによる自己評価。10点</p>

本講義では、これまで学んだ専門科目（材料学等）の内容に沿った実験と演習を行い、機械工学における基礎事項を記憶から理解へと昇華させることを目的としている。そのため、履修する上で以下の点に注意する。1. 初回講義において、技術報告書の書き方とスケジュール、班分け、テキスト配布を行う。欠席した場合、今後受講できない可能性があるため、必ず出席すること。やむを得ず欠席する場合は、初回講義の前に必ず連絡すること（その際に初回講義と同じ内容を実施する時間帯を決める）。2. 技術報告書・レポートは所定の期限内に提出すること。1つでも未提出の場合は単位を付加しない。3. 講義の際には、関係ある科目の教科書を各自で用意すること。4. 筆記具・関数電卓は必須であるため、毎回の講義には必ず用意すること。5. 講義時の資料だけでは、技術報告書及び演習の課題を作成することが困難である。評価を得るためには、図書館の蔵書を参考にしながら報告書及び演習課題を作成する必要がある。参考書については各担当教員から講義中に連絡する。6. 初回講義及び総合演習以外班ごとによって受講する順番が異なる。下記の授業計画は1例である。各自の班の授業計画は、初回授業で配布するスケジュールで必ず確認すること。7. レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 機械工学実験・演習の概要説明	機械工学実験・演習について概説し、技術報告書の書き方について演習を行う。	講義, 演習	【復習】技術報告書の書き方・ルールを確認する。課題「機械工学実験の演習2」を行い、講義の3日後に提出する。	150
2回	テーマ 弾性係数の測定・シャルピー衝撃試験	弾性係数の測定方法およびシャルピー衝撃試験について学ぶ。	講義, 実習, 演習	【予習】弾性係数の測定・シャルピー衝撃試験の実験内容を確認する。【復習】実験「弾性係数の測定」,「シャルピー衝撃試験」の技術報告書を作成し、次回講義前までに提出する。	180
3回	テーマ 材料力学演習	実験で行った内容に基づいて材料力学を学ぶ。	講義, 実習, 演習	【予習】材料力学Ⅰ・Ⅱについて確認する。【復習】課題「材料力学」を行い、次回講義前までに提出する。	180
4回	テーマ 金属組織・硬さ実験	金属組織実験および硬度測定について学ぶ。	講義, 実習, 演習	【予習】金属組織・硬さ実験の内容を確認する。【復習】実験「金属組織・硬さ実験」の技術報告書を作成し、次回講義前までに提出する。	180
5回	テーマ 材料学演習	実験で行った内容に基づいて材料学を学ぶ。	講義, 実習, 演習	【予習】機械材料学について確認する。【復習】課題「材料学」を行い、次回講義前までに提出する。	180
6回	テーマ 回転軸の危険速度	回転軸の危険速度について学ぶ。	講義, 実習, 演習	【予習】回転軸の危険速度の実験内容を確認する。【復習】実験「回転軸の危険速度」の技術報告書を作成し、次回講義前までに提出する。	180
7回	テーマ 機械力学演習	実験で行った内容に基づいて機械力学を学ぶ。	講義, 実習, 演習	【予習】機械力学Ⅰ,Ⅱを確認する。【復習】課題「機械力学」を行い、次回講義前までに提出する。	180
8回	テーマ 演習「熱力学」	熱力学について学ぶ。	講義, 実習, 演習	【予習】熱力学Ⅰ,熱力学Ⅱを確認する。【復習】課題「熱力学」を行い、次回講義前までに提出する。	180
9回	テーマ 演習「流体力学」	流体力学について学ぶ。	講義, 実習, 演習	【予習】流体力学Ⅰ,流体力学Ⅱを確認する。【復習】課題「流体力学」を行い、次回講義前までに提出する。	180
10回	テーマ 演習「機械要素設計」	機械要素設計について学ぶ。	講義, 実習, 演習	【予習】機械要素設計Ⅰを確認する。【復習】課題「機械要素設計」を行い、次回講義前までに提出する。	180

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	演習「機械工作法,機械製図」	講義, 実習, 演習	【予習】機械加工Ⅰ, 機械加工Ⅱ, 機械製図基礎, 機械製図応用を確認する。【復習】課題「機械工作法, 機械製図」を行い, 次回講義前までに提出する。	180
	内容	機械工作法及び機械製図について学ぶ。			
12回	テーマ	演習「制御工学」	講義, 実習, 演習	【予習】制御工学Ⅰを確認する。【復習】課題「制御工学」を行い, 次回講義前までに提出する。	180
	内容	制御工学について学ぶ。			
13回	テーマ	演習「制御工学」	講義, 実習, 演習	【予習】前週に行った「制御工学」の内容を確認する。【復習】課題「制御工学」を行い, 次回講義前までに提出する。	180
	内容	制御工学について学ぶ。			
14回	テーマ	総合演習1	講義, 演習	【予習】演習で行った内容を確認する。	240
	内容	熱力学, 流体力学, 機械要素設計, 機械製図, 機械工作法, 制御工学に関するまとめを行い, 総合試験を行う。			
15回	テーマ	総合演習2	講義, 演習	【予習】演習で行った内容を確認する。	240
	内容	材料学, 材料力学, 機械力学に関するまとめを行い, 総合試験を行う。			

科目名	機械設計製図 (3機)				開講学年	3	講義コード	1613801	区分	選必		
英文表記	Mechanical Design and Drawing				開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	竹田 雄祐 (実務経験) 渡邊 則彦 (実務経験)											
研究室	I429						オフィス アワー 水～金3, 4, 5限					
メールアドレス	y_takeda@mec.sojo-u.ac.jp											
キーワード	機械要素設計 機械製図 減速機 コスト計算 SolidWorks											
授業概要	<p>本科目では、機械の設計・開発分野で、他者と協働し活躍できる技術者を育成することを目的としている。講義の流れは、まず、各人の設計仕様に基づいて平歯車二段減速機を構成する歯車、軸、軸受などの機械構成要素について、強度計算を行い、設計計算書を作成する。設計計算書について合格後、4名程度で班を編成し、班内において討議し各仕様を決定する。設計計算結果に沿った寸法で構想図と部品表を作成する。組立易さ、加工可否、安全性、品質を考慮し3DCAD、2DCADを用いて組立図と部品図を製図する。その際、班員同士で情報を共有し、寸法の変更等が生じた場合は、計算書を修正し、図面とともに再度提出する。最終講義では、各班それぞれ設計した二段減速機についてプレゼンを行う。設計計算書、図面並びに設計進捗状況については、各講義毎に確認し、口頭試問を行い、必要に応じて教員から助言と指導を行う。学修上の注意点は以下の通りである。1. 講義では、各人の仕様に基づいて二段減速機を設計計算を行い中間提出する。2. 各班で最終仕様を決定し、共同で二段減速機の組立図、部品表、部品図、最終仕様書を提出しなければならない。3. 各班、最終講義で設計した減速機についてプレゼンを行わなければならない。4. 講義時間に対し、評価対象項目が多数あるので、講義内容だけでなく、提出期限と全体のスケジュールを把握すること。5. 各人が随時計算しながら計算結果をその都度まとめていくので、教科書、配布プリント、関数電卓のほかにも計算過程を記入するためのノートと結果をまとめるノート(ルーズリーフ不可)が必須である。6. 製図を行う際には、教科書、プリント、ノート、関数電卓の他に、SolidWorksがインストールされたコンピュータが必須である。7. 本科目は、2年次までに学習した機械要素設計I、機械製図基礎、機械製図応用、CAD基礎で修得した内容、使用したテキストに基づいている。講義開始前までにそれぞれの科目の内容を復習すること。8. 機械要素設計IIの内容が多く含まれているので、機械要素設計IIも受講すること。</p>								関連科目 基礎科目：材料力学I、機械要素設計I、機械製図基礎、機械製図応用、CAD基礎 連携科目：機械要素設計II、機械図面と加工設計、卒業研究			
									建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】・・・選択【科目区分】・・・教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】・・・工業の関係科目								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標											
	①	多くの機械類で用いられる歯車、軸、ころがり軸受を具体的に設計できる。										
	②	設計結果から部品構成を理解し、加工や組立を考慮しながら部品図や、組立図を製図できる。										
	③	設計・選定した内容について、強度計算式と図を用いながら説明・報告できる。										
	④	他の班員と情報共有を行い、協働して設計できる。										
	⑤											
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	0	0	0	30	30	30	10	0	100			
教科書	「機械要素設計I」にて使用した教科書 「機械製図基礎」、「機械製図応用」にて使用した教科書 「CAD基礎」にて使用した教科書 配布プリント 初回講義において配布											
参考書	JISにもとづく機械設計製図便覧 第12版 オーム社 大西 清 ISBN 978-4-274-21830-9											

予備知識	<p>1. 機械要素設計における強度計算の知識を理解できる。 2. 機械製図に関する基礎知識・ルールを理解できる。 3. CADを用いた図面作成方法を理解できる。 4. チームとして設計に取り組み、互いに設計値の情報共有ができる。</p>
DPとの関連	<p>機械工学科のディプロマポリシーである、「【知識・理解】優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの.」、及び、「【汎用的技能】国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの.」に関連する科目である。「機械工学」の基礎に関する理解を深めつつ、機械設計における仕様決定から強度計算、製図に至るまでの一連の設計手順を理解すると共に、チームとして設計を行うことで情報共有と工程管理を理解することで「機械設計技術者としての素養」を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>単位取得の条件は、指定日までに提出された、設計計算書、部品表、部品図、組立図と最終講義で行うプレゼンによって評価する。 1. 設計計算書（報告書）： 30点（強度計算終了後（5月中旬頃）に仮提出・修正後に再提出） 2. 部品表、部品図、組立図： 30点（講義中に指示された主要部品の図面とギャケースを含めた組立図） 3. 最終講義日のプレゼン： 30点 4. ポートフォリオによる自己評価： 10点</p>

1. 機械構成要素の強度計算が終わり次第、強度計算結果に基づいた製図を行う。各人によって仕様が異なるので、それぞれが強度計算した設計仕様書を作成する必要がある。2. 個々人で設計仕様書作成後、班員何れかの仕様を班の仕様とし、班員全員で協働で一つの二段減速機の設計を進める。そのため設計工程管理、設計分担、詳細設計中の数値の変遷について情報共有の徹底と、コミュニケーションを密に行う必要がある。3. 講義時間だけでは十分に強度計算及び結果の検討を行うことができない。また、系列立てて強度計算を行うので、ある部分の強度計算を正しく終了しなければ次の部分の強度計算を行うことができないので、事前に基礎科目をよく復習しておく必要がある。4. 強度計算に関しては十分な自学自習（少なくとも2時間）が必要であり、後半から行う製図においても、提出期限が定められており、最終提出期限以降の提出は認めていない（留年が確定する）ので、講義時間以外に自主的にCAD製図を行う必要がある。5. レポート等の提出物のコピー&ペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 内容	歯車減速機の理解と仕様決定 歯車減速機の基本構造を把握し、設計から製図に到るまでの行程を確認する。また、各人の設計仕様を決定する。	講義, 実習	【予習】機械要素設計Iで使用した教科書の「歯車」の種類と名称に関する項目を読んでおく。【復習】機械要素の構成と構造を確認し、各人の仕様を決定する。	180
2回	テーマ 内容	各歯車の歯数の決定、各歯車の諸元とモジュールの決定 歯車の基礎を学び、設計仕様から減速比を計算し、歯数を決定する。また、各軸の回転数と伝達トルクを計算する。歯車の「歯」の強度計算を行い、モジュールを仮決定する。仮決定したモジュールから歯車の諸元(ピッチ円直径、歯幅)を計算し、その値で仕様を満足するかどうかを検証する。	講義, 実習	【予習】機械要素設計Iで使用した教科書の「歯車」の歯車各部の名称を読んでおく。【復習】各人の減速比と歯数、歯車の諸元、モジュールを決定する。	180
3回	テーマ 内容	軸と軸受の仮決定、軸受の寿命計算 各軸の直径と材質及び各軸受を仮に選定し、各軸受に作用する反力を求め、反力から軸受型番を選択して軸受の寿命を算出する。	講義, 実習	【予習】材料力学Iの「はり」及び「反力」及び機械要素設計Iの「軸」と「軸受」の項目を読んでおく。【復習】各人の仕様を決定する。	180
4回	テーマ 内容	キーの強度計算、軸と軸受の決定 軸径からキーを選択して強度計算を行い、仮に選定した軸径及び軸受に間違いがないか検討したのちに仕様を決定する。	講義, 実習	【予習】機械要素設計Iの「キー」、「軸」、「軸受」の項目を読んでおく。【復習】各人の仕様を決定する。	180
5回	テーマ 内容	機械構成要素の確認、設計計算書の作成 1~4までの計算結果を検証し、必要に応じて再計算を行う。問題がなければ、計算結果に基づき機械要素の寸法を確認し、設計計算書を作成する。	講義, 実習	【予習】各人の計算結果を再計算しておく。【復習】各人の仕様に基づいた機械要素の寸法を確認する。	180
6回	テーマ 内容	減速機の構想図作成、部品表作成 設計工程表の作成 各人の設計計算書を基に班として設計する減速機の仕様を決定する。全体の構成をイメージすると共に、部品表と、設計工程表を作成する。全体の構成と計算結果を確認しながら、計算していない部分の寸法を求め、部品の3次元データを作成する。	講義, 実習	【予習】CAD基礎で学習したSolidWorksの操作方法を確認する。【復習】部品の3次元データを作成する。	180
7回	テーマ 内容	部品・アセンブリ作成(1) コスト計算 SolidWorksを用いて、各班の仕様に基づいた部品データを作成する。設計におけるコスト計算の方法について解説する。	講義, 実習	【予習】CAD基礎で学習したSolidWorksの操作方法を確認する。【復習】部品の3次元データを作成する。	180
8回	テーマ 内容	部品・アセンブリ作成(2) SolidWorksを用いて、各班の仕様に基づいた部品データを作成する。	講義, 実習	【予習】部品の3次元データを作成する。【復習】部品の3次元データを作成する。	180
9回	テーマ 内容	部品・アセンブリ作成(3) SolidWorksを用いて、各班の仕様に基づいた部品データを作成し、図面化する。	講義, 実習	【予習】部品の3次元データを作成する。【復習】部品の3次元データを作成する。	180
10回	テーマ 内容	部品・アセンブリ作成(4) SolidWorksを用いて、各人の仕様に基づいた部品データを作成し、それぞれをアセンブリする。設計と異なる数値となったときには、修正をする。	講義, 実習	【予習】部品の3次元データをアセンブリする。【復習】部品の3次元データをアセンブリする。	180

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	部品・アセンブリ作成(5)	講義, 実習	【予習】部品の図面データを作成する。【復習】部品の図面データを作成する。	180
	内容	SolidWorksを用いて,各班的仕様に基づいた部品データを作成し,それぞれをアセンブリする.設計と異なる数値となったときには,修正をし,図面化する.			
12回	テーマ	部品・アセンブリ作成(6), 部品表, 部品図, 組立図の仮提出	講義, 実習	【予習】組立図, 部品の図面データを作成する。【復習】組立図, 部品の図面データを作成する。	180
	内容	SolidWorksを用いて,各班的仕様に基づいた部品データを作成し,それぞれをアセンブリする.設計と異なる数値となったときには,修正をして,図面化し,部品表,部品図,組立図を仮提出する.			
13回	テーマ	部品・アセンブリ作成(7) プレゼン資料作成(1)	講義, 実習	【予習】組立図, 部品の図面データを作成する。【復習】組立図, 部品の図面データを作成する。プレゼン資料を作成する。	180
	内容	SolidWorksを用いて,各班的仕様に基づいた部品データを作成し,それぞれをアセンブリする.設計と異なる数値となったときには,修正する.発表用のプレゼン資料を作成する.			
14回	テーマ	部品・アセンブリ作成(8) プレゼン資料作成(2)	講義, 実習	【予習】組立図, 部品の図面データを作成する。プレゼン資料を作成する。【復習】組立図, 部品の図面データを作成する。プレゼン資料を作成する。	180
	内容	SolidWorksを用いて,各班的仕様に基づいた部品データを作成し,それぞれをアセンブリする.設計と異なる数値となったときには,修正する.発表用のプレゼン資料を作成する.			
15回	テーマ	各班毎に設計した二段減速機のプレゼン 完成図面・資料の提出	講義, 実習	【予習】組立図, 部品の図面データを作成する。プレゼン資料を作成する。【復習】ポートフォリオで自己診断を行う。	180
	内容	各班毎に設計した二段減速機のプレゼンを行う。SolidWorksを用いて,各班的仕様に基づいたデータを完成させ,図面・資料を提出する.			

科目名	機械工学セミナー◎（3機）			開講学年	3	講義コード	1613901	区分	必修	
英文表記	Career Guidance on Mechanical Engineering			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	北田良二									
研究室	I202					オフィス 月～金の5時限以降（事前メール予約可能）				
メールアドレス	kitada@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	進路相談 キャリア教育 就職活動 大学院進学									
授業概要	<p>大学への進学の目的は専門力を身に付けて社会貢献することにある。したがって、現時点において学生である諸君は、各自に適切な進路を決断して社会人としてのスタートを切ることが重要となる。本科目は、機械工学科を卒業する学生として、問題なく進路決定と就職活動を行うために必要不可欠な事項を総合的に修得することを目指す。近年、不安定な世界経済に伴う国内情勢の変動により、今後数年間の就職状況は厳しくなることが予想される。就職活動開始から終了までの期間は年々減少傾向にあり、活動期間中は迅速かつ積極的な行動が要求される。そのため、専門科目の復習、一般常識やコミュニケーション力の向上および自己分析など多岐にわたる項目を事前に準備し、業界&業種・職種を正しく整理しておく必要がある。これらの準備は入学当初から基幹キャリア教育で実施しているが、3年生では業界・職種および進学を明確にして、進路を自ら決断して積極的に行動しなければならない。本講義では企業による業界説明を交えて就職への意識向上を図ると共に、就職活動への具体的準備を中心とした指導&教育を実施する。最終講義である第15回講義にて「進路企業調査票」を各自に配付して、その記載内容に基づいて2月～3月にかけて個別面接を行い、キャリアデザイン(進路決定)のフィードバックとサポートを実施する。最終的には、自ら考えて行動して悔いのない進路決定(就職活動、大学院進学)のできる意識を養う。</p>						関連科目 本科目と関連する機械工学科専門科目について、基礎科目、連携科目、発展科目に分類して以下に示す。1.基礎科目:キャリア基礎Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、教養講座Ⅰ・Ⅱ 2.連携科目:キャリア実践Ⅰ・Ⅱ 3.発展科目:ゼミナール、卒業研究			
							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】・・・必修【科目区分】・・・教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】・・・工業の関係科目						学修・教育目標			
							JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	自らの能力と適性を見極め、適切な進路(就職(業界・職種を正しく選定して具体的な企業を抽出)もしくは大学院進学)を決断できる。									
②	就職希望者においては、社会人としてプロフェッショナルになることを意識できる(プロとしての収入を得ることを理解できる)。進学希望者においては、研究開発に携わり研究者となることを意識できる(学会発表など)。									
③	大学卒業(大学院修了)後のキャリアデザインを自ら明確に行い、残りの学生生活において準備・実行することができる(必要な専門知識の習得や資格取得など)。また、目標設定したキャリアデザインに対して努力することができる。									
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	60	10	0	10	20	100	
教科書										
参考書										

予備知識	<p>基幹キャリア教育で学んだ事項を復習し、常に社会動向を意識すること。また、講義後には業界・業種・職種について復習し、企業研究を進めながら自らの進路について考える時間を設け、就職活動に対する意識向上および準備に努めること。大学院進学希望者については、入試に向けた準備を進め、受験勉強(本学および他大学)および面接練習を自主的に行うこと。また、大学院進学後の専門分野について知識を深め、大学院修了後の進路について熟考すること(具体的な分野、職種、企業を想定する)。</p>
DPとの関連	<p>本学科のディプロマ・ポリシーとの関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。DP①「知識・理解」との関連:社会人としての基礎力、実社会における機械工学に関する基本的な専門知識を身に付ける。DP②「汎用的技能」との関連:国内外で活躍できる機械技術者としての意識を身に付ける。また、課題発見と課題解決能力を高める。DP③「態度・志向性」との関連:社会の持続的発展に貢献できるエンジニアになるために必要な豊かな人間性と高い倫理観を身につける。また、DPとの関連性に加えて、本科目では、就職活動に取り掛かるための手引きと大学院進学の有利性を理解させる。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>講義時に実施する課題(レポート:60%)、講義への受講状況および積極的参加(その他:20%)、その他提出物(成果発表:10%)、最終講義終了時に提出する「科目の学修到達度レポート(ポートフォリオ:10%)」にて総合的に評価する。なお、課題および授業への受講状況や積極的参加について、特に良好な場合は加点点評価する。一方、課題未提出、受講状況が悪いなど、将来、社会人として相応しくない行動に対しては大幅に減点する。</p>

日頃から新聞、テレビ、インターネット等で社会動向に目を向けるとともに、自己研鑽を心掛けること(例えば、資格取得など)。学生自身で自己評価を行い、進路決定に向けた準備を自己責任で行うこと(進路は他人が決定するものではなく、自ら切り開くものである)。1.就職活動手帳、配布プリントは毎回持参すること。各種配付資料は整理して自己管理を心掛けること。2.進路決定は自分自身で行うものである。家庭、先輩、教職員へ相談して、自己判断により決定すること。3.講義に関する質問や相談事項は、講義中のみでなく、オフィスアワーなどを積極的に利用すること。4.講義の遅刻は授業開始から20分までとし、これ以降は欠席扱いとする(ただし、遅刻は減点対象)。5.講義を欠席した場合は、講義での配布プリントと課題を後日受け取り、課題等は期日までに必ず提出すること。6.学生便覧に記載されている通り、2/3以上の出席がなければ定期試験の受験資格はなく、不合格(再履修)となる。7.再試験は実施しない。講義へ出席できない、真面目に受講しない、課題等を提出しないなど、評価が60点未満の場合は不合格(不可)となる。8.課題やレポート等の提出物について、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為・カンニングとみなす。9.就職課主催の説明やイベント、就職課への訪問、企業説明会への参加、インターンシップや見学会への参加を積極的に行うこと。10.自己啓発のみでなく、就職活動や就職後において必要と考えられる資格取得は積極的に行うこと(就職先が求める資格については、入社直後から差がつく)。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	機械工学セミナー概要説明、就活とは 講義の主旨および受講時の注意事項について説明する。理工系の就活とは何かを考える。	講義 課題	【予習】就職活動手帳「1就職について」を読んでおく。【復習】就職活動手帳「1就職について」を読み返す。	60
2回	テーマ 内容	業界・職種説明1 過去の卒業生就職先紹介および理工系における各業界と職種について考える。	講義 課題	【予習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読んでおく。【復習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読み返す。	60
3回	テーマ 内容	業界・職種説明2 理工系の就職活動における業界と職種の考え方について学ぶ。	講義 課題	【予習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読んでおく。【復習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読み返す。	60
4回	テーマ 内容	業界・職種説明3 理工系における就職先を選定する上で業界と職種の重要なポイントについて考える。	講義 課題	【予習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読んでおく。【復習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読み返す。	60
5回	テーマ 内容	大学院進学 理工系大学院進学の必要性および進学後の就職先等について考える。	講義 課題	【予習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読んでおく。【復習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読み返す。	60
6回	テーマ 内容	求人票 理工系向けの求人票の見方・読み取り方について考える。	講義 課題	【予習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読んでおく。【復習】就職活動手帳「3業界・企業研究」を読み返す。	60
7回	テーマ 内容	自己分析 理工系の自己分析の必要性について考える。	講義 課題	【予習】就職活動手帳「2自己分析」を読んでおく。【復習】就職活動手帳「2自己分析」を読み返す。	60
8回	テーマ 内容	企業講話1 技術系企業より講師を招き、社会人から、業界・職種、就活、技術者とは何かを直接学ぶ。また、企業が求める人材について考える。	講義 課題	【予習】講演企業のHPを検索し、事業内容を研究をする。就職活動手帳「その他」を読み、リストやシートを活用してみる。【復習】質問書を確認する。就職活動手帳「その他」を読み返し、リストやシートを具体的に活用する。	60
9回	テーマ 内容	企業講話2 技術系企業より講師を招き、社会人から、業界・職種、就活、技術者とは何かを直接学ぶ。また、企業が求める人材について考える。	講義 課題	【予習】講演企業のHPを検索し、事業内容を研究をする。就職活動手帳「その他」を読み、リストやシートを活用してみる。【復習】質問書を確認する。就職活動手帳「その他」を読み返し、リストやシートを具体的に活用する。	60
10回	テーマ 内容	企業講話3 技術系企業より講師を招き、社会人から、業界・職種、就活、技術者とは何かを直接学ぶ。また、企業が求める人材について考える。	講義 課題	【予習】講演企業のHPを検索し、事業内容を研究をする。就職活動手帳「その他」を読み、リストやシートを活用してみる。【復習】質問書を確認する。就職活動手帳「その他」を読み返し、リストやシートを具体的に活用する。	60

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 内容	企業講話4 技術系企業より講師を招き、社会人から、業界・職種、就活、技術者とは何かを直接学ぶ。また、企業が求める人材について考える。	講義 課題	【予習】講演企業のHPを検索し、事業内容を研究をする。就職活動手帳「その他」を読み、リストやシートを活用してみる。 【復習】質問書を確認する。就職活動手帳「その他」を読み返し、リストやシートを具体的に活用する。	60
12回	テーマ 内容	企業講話5 技術系企業より講師を招き、社会人から、業界・職種、就活、技術者とは何かを直接学ぶ。また、企業が求める人材について考える。	講義 課題	【予習】講演企業のHPを検索し、事業内容を研究をする。就職活動手帳「その他」を読み、リストやシートを活用してみる。 【復習】質問書を確認する。就職活動手帳「その他」を読み返し、リストやシートを具体的に活用する。	60
13回	テーマ 内容	OB・OG講話 OB・OGから実際の就職活動と内定、入社後の仕事について学ぶ。先輩に接することで就活を身近に感じ取る。	講義 課題	【予習】講演企業のHPを検索し、事業内容を研究をする。就職活動手帳「その他」を読み、リストやシートを活用してみる。 【復習】質問書を確認する。就職活動手帳「その他」を読み返し、リストやシートを具体的に活用する。	60
14回	テーマ 内容	履歴書、エントリーシートの書き方 理工系の就活における履歴書およびエントリーシートの書き方について考える。	講義 課題	【予習】就職活動手帳「5会社へアプローチしよう」を読んでおく。 【復習】就職活動手帳「5会社へアプローチしよう」を読み返す。	60
15回	テーマ 内容	面接 理工系における面接のポイント、注意点について考える。	講義 課題	【予習】就職活動手帳「4マナーを身につける」および「6採用試験について」を読んでおく。 【復習】就職活動手帳「4マナーを身につける」および「6採用試験について」を読み返す。	60
16回	テーマ 内容	総括、進路決定 就活・進学準備 本講義のまとめ、振り返りを行う。進路について熟考して、進路希望調査票(最終講義日に配付)を作成する。進路希望調査票に基づいてCAとの面談を受ける(2月～3月)。	課題 (ポートフォリオ) 演習 (進路希望調査票)	「科目の学修到達度レポート」の提出 「進路希望調査票」の提出	30 60

科目名	伝熱工学 (3機)			開講学年	3	講義コード	1614101	区分	選択	
英文表記	Heat Transfer Engineering			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	齊藤 弘順									
研究室	I326					オフィス アワー 月曜1限および水曜1限				
メールアドレス	saitoh@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	熱設計 熱流量 熱伝導 対流熱伝達 放射伝熱									
授業概要	自動車など熱機関を動力源とする機械は言うに及ばず、電化製品も源をたどればその殆どは熱機関による発電に頼っており、熱は広くエネルギー源として活用されている。その基本となるのが移動状態にあるエネルギーとしての熱に関する理解であり、エネルギーの有効活用およびエネルギー変換機器をはじめとした機械製品の設計には“熱の伝わり方”に関する知識は必要不可欠である。本講義では基本的な熱設計法(論理的思考および確実なる計算)の修得を念頭に、身のまわりの現象から産業界における諸問題ならびに地球温暖化のメカニズムにいたるまで、具体的な事例を取り上げながら、また社会と技術との関わりを示しながら伝熱現象の基本的な原理を解説する。実際の熱設計としての演習も行うが、教科書の章末問題(末尾に解法が掲載されている)にも積極的に取り組むことで、理論をどのように実際の設計に活用するかを理解することができるので、特に復習に重点を置いて自学することを薦める。以上により汎用的設計能力を養成する。						関連科目			
							1. 既習の関連科目としては工学・情報系の基礎数理 I & II、基礎物理学、物理学、熱力学 I & II、流体力学 I & IIである。2. 本科目履修後の関連科目は熱機関である。			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
	①	熱伝導率の物理的意味を理解し、熱設計において適切な材料選択ができる。								
	②	速度境界層と温度境界層の形成メカニズムを理解の上、熱伝達率と速度・温度境界層との関係を理解し、対流熱伝達利用の基礎的な熱設計(定常熱通過計算)ができる。								
	③	無次元数(レイノルズ数、ヌッセルト数、プラントル数)による現象表現の意義を理解し、熱設計において実験式を利用できる。								
	④	放射伝熱の基本法則を理解し、放射伝熱利用の熱設計において、正しい方向性をもって検討できる。								
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	60	20	10	0	0	10	0	100	
教科書	基礎からの伝熱工学 日新出版 佐野 正利、齊藤 弘順 共著									
参考書										

予備知識	1. 論理的思考の訓練となる科目である。2. 伝熱現象の基礎理論を活用して、実際の熱設計としての論理的検討方法を修得する科目である。3. 工学・情報系の基礎数理 I & II ならびに基礎物理学および物理学で学習した内容を使用しながら数式は展開する。
DPとの関連	DPの内、【知識・技能】に関する「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」および【汎用的技能】に関する「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に関する科目である。設計とは、対象物に対して求められる要件（機能、重量、強度、耐熱性、耐震性、耐水性、コストなど）を満足するよう工学的検討を行い、材料の選定と寸法を決定の上、最終的に図面として出力する作業である。熱機関・熱機器だけでなく、温度差を生じる場では必ず熱移動が存在するため、設計要件が温度に関するものは、対象物に関係なく熱設計が要求される。これまでに学習した熱力学や流体力学の知識を活用して、実際の熱設計を修得する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	小テスト(宿題):20点(減点法:未提出1回につき5点減点) レポート:自筆ノートおよび配布プリントの内容をまとめたレポートを課し、そのレポートのみ定期試験時に持ち込みを許可するとともに、復習の成果としてそのレポートも採点する。10点 ポートフォリオ:学習内容の振り返り(学習到達度に関する自己評価) 定期試験:理解度を問う記述式問題と計算問題を出題する。60点

毎回テーマを設定して講義を実施する。講義終了時に教科書のどこまで進んだかを説明するので、次回までに教科書の該当箇所を復習し、各自で演習問題に取り組み自己採点（教科書末尾に詳細な解答あり）することで学んだ内容を把握すること。毎回の講義冒頭で前回の内容について復習を兼ねて質問をするので、その質問内容を理解できているかを自身で判断し、不足であれば更に復習すること。また、他人の文書や提出物をコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は不正行為とみなす。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	伝熱工学の意義 熱力学と伝熱工学との接点(伝熱工学の発展の歴史と将来)について述べる。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.1～4	30
2回	テーマ 内容	伝熱の基本3形態 熱の伝わり方として熱伝導、対流熱伝達、放射伝熱について概括的に述べる。身の周りの事例について宿題を課す。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。身の周りの伝熱現象の事例&伝熱形態に関する宿題を課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.4～9	60
3回	テーマ 内容	1次元定常熱伝導とフーリエの法則 定常温度場の概念を学習すると共に、熱伝導の基本法則であるフーリエの法則について解説し、物性値としての熱伝導率の意味を説明する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.10～19	60
4回	テーマ 内容	多層平板の温度分布 構造物の基本形態として、多層平板をよぎる熱流束と内部の温度分布の1次元熱伝導解析による推定方法について解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。多層平板の解析に関する宿題を課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.23～26	60
5回	テーマ 内容	多層円管の温度分布 もう一つの構造物の基本形態として、多層円管をよぎる熱流量と内部の温度分布を1次元熱伝導解析により推定する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。多層円管の解析に関する宿題を課す。宿題は次回の講義にて提出。教科書の関連箇所はp.20～22 & p.26～28	60
6回	テーマ 内容	非定常熱伝導の基礎式 1次元非定常温度場の概念を学習するとともに、エネルギー保存則から熱伝導方程式を導出する。また、熱拡散係数の物理的意味について述べる。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.29～35	60
7回	テーマ 内容	熱伝導のまとめ 熱伝導方程式を3次元まで拡張し、物体内部の温度分布は熱伝導方程式を境界条件の下で解くことにより得られることを1次元定常熱伝導を例に挙げて解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。熱伝導現象の支配方程式である熱伝導方程式の導出ができるように、何度もその過程を反復する。教科書の関連箇所はp.36～43	90
8回	テーマ 内容	温度境界層と熱伝達率 対流熱伝達の基礎を学習する。熱伝達のメカニズムを概説し、温度境界層の意味および技術的係数としての熱伝達率の意味について説明する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.44～48	60
9回	テーマ 内容	熱通過率と熱抵抗 熱設計にける最も実質的なものとして熱伝導と熱伝達の複合問題としての熱通過現象について解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.49～58	60
10回	テーマ 内容	熱通過問題の演習 建築物の壁に対する熱設計の演習を行う。宿題も課す。	講義・演習	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の例題ならびに講義中の演習を参考に宿題に取り組み、熱通過問題の解法を修得する。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	対流熱伝達の解析	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.70～77	60
	内容	対流熱伝達を利用した熱設計において熱伝導同様基礎式を解き数学的に温度場を推定する方法について述べる。			
12回	テーマ	強制対流熱伝達	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.78～82	60
	内容	強制対流利用の熱設計における無次元数による実験式の意義について説明する。またレイノルズ数、ヌセルト数およびプラントル数の物理的意味について解説する。			
13回	テーマ	対流熱伝達のまとめ	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。	60
	内容	自然対流のメカニズムを説明し、自然対流の際に重要となる無次元数(グラスホフ数)の物理的意味を説明する。また、対流熱伝達の総まとめを行う。			
14回	テーマ	放射伝熱の基本法則	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.115～119	60
	内容	放射伝熱の基本となるフランクの法則、ステファンボルツマンの法則、ウイーンの変位則およびキルヒホッフの法則について説明する。			
15回	テーマ	放射伝熱のまとめ	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。教科書の関連箇所はp.120～125	60
	内容	太陽放射の基礎概念と温室効果の原理を説明し、地球温暖化問題について概説する。			

科目名	熱機関（3機）				開講学年	3	講義コード	1614201	区分	選択	
英文表記	Heat Engine				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	内田浩二										
研究室	I327（内田浩二）						オフィス アワー 木曜2限&金曜4限				
メールアドレス	k-uchida@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	ガソリンエンジン ディーゼルエンジン 外燃機関 熱効率 過給										
授業概要	<p>【講義概要】 本講義では熱・流体力学の応用として現代社会を支える動力源の一つである熱機関に着目し、現代のエネルギー事情と照らし合わせて、基本性能から作動原理およびそれを実現するための(逆説的に言えば実際の性能を制限している)構造について概説する。特に普及台数で圧倒的なシェアを誇り、且つ我国でも石油消費の用途において群を抜いている自動車の原動機である往復動内燃機関(ガソリンエンジンとディーゼルエンジン)を取り扱う。熱流体工学分野の基礎事項に関する理解を積み上げ、論理的に現行技術・性能の支配因子および限界について理解することを目的とする。【講義方法】 適宜プリントを配布して講義を行う。配布プリント内容はスライドにて詳細に解説する。また、3年次前期までの基礎科目の修得内容に関して学生の理解度を確認しながら現行技術について説明する。現行技術の性能支配因子を示し、論理的に現在の性能限界について解説するとともに、設計における要点が理解できるように講義を進める。</p>							関連科目			
								基礎科目:(1年)工業力学 I & II、自動車工学、(2年)熱力学 I & II、流体力学 I & II 連携科目:(3年)伝熱工学、機構学			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	往復動内燃機関の主要構造を理解すると共に、現行ガソリンエンジンとディーゼルエンジンの違いを現象(混合気形成、着火、燃焼)の観点から説明できる。									
	②	オットーサイクルおよびディーゼルサイクルの理論熱効率について、P-V線図およびT-s線図を用いて論理的に比較することができる。									
	③	熱機関の性能である熱効率・出力の支配因子を把握し、現行技術の限界および性能向上に向けた技術開発について理論的に説明することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	70	0	20	0	0	10	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	<p>・熱・流体力学および伝熱工学に関する基礎知識 ・自ら学ぼうとする意欲と意志</p>
DPとの関連	<p>DPの内、【態度・志向性】に関する「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」および【汎用的技能】に関する「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に関係する科目である。将来、機械技術者として、開発や設計業務に携わるためには、専門分野の基礎知識をベースに現行技術を理論的に理解しておくことが欠かせない。本講義では熱・流体力学の応用として熱機関を紹介し、これまでに学んだ専門基礎知識がどのように活用されるのかを理解すると共に、現行技術における課題を発見し、今後の技術開発の方向性（具体的解決策）について自ら考えることのできる能力を身に付けることを目的とする。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>【評価方法】 1. 講義で出題する宿題・課題の内容を添削し、それぞれの理解度を確認する。 2. 定期試験では記述式の問題（ポイントは事前に提示）も必ず出題し、論理的思考・記述からその修得度を確認する。 3. 定期試験の記述式問題では図書館の書籍や視聴覚資料を参考に調査した結果も解答するよう指示し、調査結果も評価対象とする。【評価明細】 1. レポート 講義において出題する宿題・課題の平均点 上限20点（ベースは15点） 出題内容に対し、図書館の書籍で調べた実績もこの評価に加味する（ベースの15点から上限20点までの5点分）。 2. 定期試験 定期試験 70点 3. ポートフォリオ 「学修到達度レポート」10点</p>

・熱・流体力学の応用としてエネルギー変換工学が位置づけられ、応用例としての熱機関(内燃機関)に関する書物は図書館にも多数あるので様々な書物を参考に積極的に勉強し、大いに疑問を感じるとともに自問自答式にその疑問を考えること。・講義に関する質問・相談等はオフィスアワーなどを積極的に利用すること。・レポート(宿題等)の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされる。【学修上の助言】 講義内容は全て指定した教科書に関連する箇所があるので、各自教科書の関連箇所を事前に読んでおくこと。特に各項目に出てくる専門用語の中には以前の講義で解説された用語も数多く含まれているので、これらについても十分復習しておくこと。当然不明な箇所があると思うので、疑問を持ちながら講義を受講し、講義中に予習時の疑問が解決しない場合は是非とも講義中に質問してもらいたい。また、講義後に講義ノートを見ながら再度教科書の関連箇所を読み、理解に努めてもらいたい。インターネットに頼らず、図書館書籍等を参考にしながら理解の幅を広げること。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	現代のエネルギー事情 石油枯渇問題・地球温暖化問題と現代のエネルギー事情および我が国のエネルギー政策について概説する。また、我々の移動を支える自動車の歴史と発展にも触れ、人・産業と自動車の関わりについても説明する。	講義	【予習】テキストp.1～23を読んでおく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、エネルギー・環境問題について復習する。	60
2回	テーマ 内容	熱機関の分類 内燃機関と外燃機関の区別と構造による熱機関の分類について説明する。	講義	【予習】本講義で説明する“外燃機関”について図書館書籍等を用いて簡単に調べておく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
3回	テーマ 内容	主要構造と基本性能 往復動内燃機関の主要構造および熱サイクル論の観点からの構造上の利点・欠点について説明する。	講義	【予習】テキストp.1～3、128～132を読んでおく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
4回	テーマ 内容	燃料と燃焼の基礎 化学量論式を基にした理論空気量の算出方法、理論空燃比、当量比、空気過剰率の定義について説明する。また、上記に関する演習を実施する。	講義	【予習】テキストp.11～17を読み、理論空燃比について予習しておく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題（計算問題）を解き、次回の講義で提出する。	60
5回	テーマ 内容	ガソリン機関の動作1 混合気形成と点火（空燃比と出力および燃費との関係）について説明する。	講義	【予習】テキストp.27～31、57～66、77～86を読んでおく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
6回	テーマ 内容	ガソリン機関の動作2 火炎伝播燃焼とクッキングおよびクッキング防止策について説明する。	講義	【予習】テキストp.87～89を読んでおく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
7回	テーマ 内容	ディーゼル機関の動作1 混合気形成と着火（燃料噴射に要求される事項）について詳しく説明する。	講義	【予習】テキストp.31～35、66～75、99～105を読んでおく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
8回	テーマ 内容	ディーゼル機関の動作2 熱発生率について概説し、乱流拡散燃焼とクッキングおよびクッキング防止策について説明する。	講義	【予習】テキストp.105～109を読んでおく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
9回	テーマ 内容	熱サイクル論によるオットーサイクルとディーゼルサイクルの比較 圧縮比制限、最高圧力制限および最高温度制限の条件下におけるオットーサイクルとディーゼルサイクルの理論熱効率について比較検討する。	講義	【予習】テキストp.27～36を読むと共に、熱力学Ⅱで学んだP-V線図およびT-s線図を復習しておく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
10回	テーマ 内容	実サイクルと性能1（熱効率の支配因子） 理論サイクルと実際のサイクルの違いについて説明し、エンジンの熱効率支配因子について説明する。	講義	【予習】第5回から9回までの講義内容を復習し、各種サイクルのT-s線図について理解を深めておく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	実サイクルと性能2(熱効率の支配因子)	講義	【予習】既存のエンジンにおいて採用されている損失低減技術について、テキストや図書館書籍を用いて調べておく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
	内容	エンジンの各工程で生じる損失の低減方法について、熱効率支配因子の観点から説明する。			
12回	テーマ	実サイクルと性能3(出力支配因子)	講義	【予習】テキストp.36~38、121~124を読み、平均有効圧力と体積効率について予習しておく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
	内容	機関出力の指標である平均有効圧力について説明すると共に、機関の部分負荷、全負荷(出力調整方法)についてP-V線図およびT-s線図を用いて説明する。			
13回	テーマ	実サイクルと性能4(過給の意義)	講義	【予習】テキストp.139~147を読んでおく。【復習】講義で配布する“エンジン性能試験成績表”を基に“エンジン性能線図”を作成する。性能線図は次回の講義で提出する。	120
	内容	出力向上策の一つである過給法(スーパーチャージャーおよび排気ターボ過給)の原理と意義について説明する。			
14回	テーマ	排ガス成分とその対策	講義	【予習】テキストp.89~97、109~119を読んでおく。【復習】配布プリントおよびテキストを読み返し、出題する宿題を簡単なレポートとしてまとめ、次回の講義で提出する。	60
	内容	COとNOxの発生原理とその抑制法の基礎について説明する。また、最近の排ガス規正法および排ガス抑制技術について紹介する。			
15回	テーマ	内燃機関の将来性	講義	【予習】これまでの講義ノートを見直し、内燃機関の優位性や欠点(問題点)を整理しておく。【復習】これまでの講義内容を振り返り、テキストや図書館書籍を用いて更に深く調べながら、自らの講義ノートを作成させる。	120
	内容	内燃機関の資質について総括すると共に、新しい動力源との競合およびその将来性について、最新技術を交えて概説する。また、これまでの講義全体のまとめとして、本講義の振り返りと補足説明を行う。			
16回	テーマ	定期試験			
	内容				

科目名	流体機械（3機）				開講学年	3	講義コード	1614301	区分	選択	
英文表記	Fluid Machinery				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	渡邊則彦										
研究室	I328						オフィス アワー 木曜日5時限目				
メールアドレス	nwatanabe@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	ターボ機械 水力機械 空気機械										
授業概要	<p>流体を媒介としてエネルギー伝達を行う機械を流体機械と呼ぶ。水をくみ上げるポンプや水力発電に用いられる水車、電子機器の空冷やエアコンに用いられるファンなど、実社会において様々な用途に様々な形式の流体機械が多数用いられており、機械システム(プラント)を構築する上で流体機械のしくみやそれに関する基礎的な力学的知識、また設計方針を学ぶことは、機械技術者として大切である。本講では、流体力学の知識を基に、流体を動力として動作する機械、また流体を駆動する機械のしくみと、機械システムにおける流体機械の運用の実際を学ぶ。併せて、流体機械のエネルギー効率について学び、今後の人々の暮らしにおいて重要となる環境維持という命題の下で、流体機械がどのように設計されるべきか、またどのように発展するべきかを考察する基礎を成す。講義の中間期にはレポート課題を課す。レポート提出期限の直後の講義で採点結果を返却し解答例を解説する。課題においては計算問題を一定の手順で解くだけでなく、問題の意図や背景を機械設計という観点から十分イメージし理解できるよう努めて欲しい。定期試験は講義最終回(15回目)に行く。試験後、希望者には採点答案および解答を配布する。</p>							関連科目			
								<p>[本講と並行して受講を推奨する科目] 伝熱工学, 熱機関 [本講の発展として学ぶ科目] 卒業研究</p>			
教職関連区分	[教員免許状取得のための必修・選択]…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	流体機械の基礎力学とエネルギー効率を理解できる。									
	②	流体機械の相似設計の意味と効果を説明できる。									
	③	代表的な水力機械・空気機械のしくみを理解し、クライアントの要望に応じた適切な流体機械の選定を行うことができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	60	0	30	0	0	10	0	100		
教科書	なし(ポートフォリオシステムにて講義資料配付)										
参考書	機械工学入門シリーズ 流体のエネルギーと流体機械 オーム社 高橋徹 ISBN 978-4-274-06980-2										

予備知識	<p>本講では下記の科目の修得を前提としている。特に基礎的数学と物理を理解する計算力と論理的思考およびイメージ力を基礎として、関連専門基礎科目の復習を行ってから受講して欲しい。特に流体力学Ⅰにおけるベルヌーイの定理、角運動量理論、流体力学Ⅱにおける管路の損失、熱力学Ⅱの理想気体の状態変化は重要な基礎となる。 [本講で修得を前提としている科目] 2年生までの数学・物理系科目, 流体力学Ⅰ,Ⅱ, 熱力学Ⅰ,Ⅱ</p>
DPとの関連	<p>エネルギー効率の優れた機械を考えることは、機械技術者として社会要請に応じた技術開発・設計を行う上で重要である。様々な用途に様々な種類の流体機械が用いられており、加えて、それらの改良はエネルギーセーブの観点から今後もなお要求されている。その実践のための知識を学ぶことは、これからの機械技術者として活躍する上で機械工学科ディプロマポリシーに謳う【汎用的技能】を得ることになる。本講では流体機械の基本動作に関する力学と設計の実際を汎用的技能の一環として講じ、より良い機械設計の基礎を形成することを目的としている。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>期末試験(60点)・レポート課題(30点)・ポートフォリオ(自己総括)(10点)の合計点にて評価する。・レポート課題は講義の中間(8回目)に課される。提出が認められ、満点の場合30点が加点される。・定期試験は講義最終回(15回目)に行われる。範囲は講義全範囲とする。</p>

講義には関数電卓を持参のこと。講義後はノートの整理と共に復習を行い、オフィスアワーを積極的に利用し随時質問を行って次回の講義の前に不明点を明らかにしておくことが望ましい。講義は講義資料に基づいて行う。この講義資料はSOJOポータルシステム内「教材配信」の場所からダウンロードすることができる。演習問題や参考資料も含まれているので、必ずダウンロードして予復習に役立てて欲しい。教科書は用意していないが、参考書を掲げておく。参考書は流体機械の概説、設計法のポイントがまとまっているので是非購入し、今後手元に置いて活用して欲しい。また、レポート作成にあたっては参考文献があれば必ず明記し、一切の剽窃(ひょうせつ)・盗用は固く禁ずる。剽窃・盗用が認められた場合はその時点で本講を不合格とする。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	流体機械概論 本講のイントロダクションを述べる。流体機械の定義を行い、主にターボ機械についてその概説を行う。キーワード：流体機械・タービン・インペラ・ターボ機械	講義	ポンプ、水車、ファンなど代表的な流体機械の種類を参考書等で調べておくことよい。	30
2回	テーマ 内容	流体力学的基礎1 ベルヌーイの定理、粘性・機械要素損失について復習する。キーワード：ベルヌーイの式(ヘッド表記)・揚程・ニュートンの粘性法則・要素損失係数	講義	流体力学Ⅰ、Ⅱの該当部分の復習とともに事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。参考書では21～34ページを読んでおくことよい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
3回	テーマ 内容	流体力学的基礎2 角運動量理論と流体の動力について復習する。キーワード：角運動量の法則・速度三角形・理論揚程	講義	流体力学Ⅰ、Ⅱの該当部分の復習とともに事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。流体力学で用いた教科書では83ページの例題を復習しておくことよい。参考書では79～80ページを参考のこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	50
4回	テーマ 内容	流体機械の性能 流体機械の効率について説明する。また流体機械の相似則(比速度)について述べる。キーワード：流体効率・漏れ効率・機械効率・ヘッド・動力・比速度	講義	事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。参考書では68～69ページ、また84～85ページの内容を講じる。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
5回	テーマ 内容	水力機械1 ターボポンプのしくみを学ぶ。キーワード：羽根車・遠心ポンプ・斜流ポンプ・軸流ポンプ	講義	事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。参考書では2.2節の内容を講じる。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
6回	テーマ 内容	水力機械2 容積型・特殊型ポンプのしくみを学ぶ。キーワード：往復ポンプ・ジェットポンプ・気泡ポンプ	講義	事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。参考書では96～103ページを参照のこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
7回	テーマ 内容	水力機械3 水車のしくみについて学び、水力発電の実際を概観する。また水力機械として駆動・被駆動両機の役割を持つトルクコンバータについて述べる。キーワード：水力発電・落差・ベルト水車・カプラン水車・トルクコンバータ	講義	事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。参考書では137～152ページを参照のこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
8回	テーマ 内容	1～7回のまとめ 7回までのまとめと質疑を行う。演習を含むレポート課題が出る。	SGD	7回までに理解しにくかったところを明らかにしておき、質問があれば準備をしておく。質疑の内容はノートに採り、事後自身で理解しやすいように整理しておくこと。	40
9回	テーマ 内容	レポート課題のレビュー 第8回で出したレポート課題を返却し、全頁でレビューをする。補足の演習を行う場合がある。	SGD, 演習	レポートに書いた内容を自身でも評価し、間違った部分は理解を深めておくこと。講義中は積極的に話し合いに参加すること。	60
10回	テーマ 内容	空気機械1 遠心送風機・圧縮機のしくみを学ぶ。キーワード：ファン・プロア・圧縮機・遠心型・斜流型	講義	事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。参考書では111ページ、125～127ページを一読しておくことよい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ 空気機械2	軸流送風機・圧縮機のしくみを学ぶ。キーワード: 軸流型ファン/プロパ/圧縮機	講義	事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。参考書では127～128ページを読んでおくことよい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
12回	テーマ 空気機械3	容積型圧縮機と、空気機械として駆動・被駆動両機の役割を持つターボチャージャーのしくみを学ぶ。キーワード: 往復圧縮機・ターボチャージャー	講義	事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。参考書129～135ページの内容が関連する。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
13回	テーマ 流体機械のトラブルと対策	キャビテーション・振動・騒音などの流体機械の運転において生じるトラブルとその対策を学ぶ。キーワード: NPSH・サージング	講義	事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。参考書では63ページ、86～88ページおよび132ページを参照のこと。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
14回	テーマ 流体機械の評価法 総括	流体計測(圧力と流量計測法)の概説を行い、後半では講義全般のポイントを復習する。キーワード: 圧力計・流量計	講義	事前に配付資料に目を通しておくことが望ましい。講義後はノートの整理を兼ねてポイントを復習することを推奨する。	40
15回	テーマ 定期試験	定期試験	試験	万が一解けなかった問題があれば、試験後にノートや教科書を見ながらその問題を解いてみる。試験の解答は希望に応じて配布し、個別指導にも対応する。	任意

科目名	機械力学Ⅱ(3機)			開講学年	3	講義コード	1614401	区分	選択		
英文表記	Dynamics of Machinery Ⅱ			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	片山拓朗										
研究室	I 224					オフィス アワー 火5					
メールアドレス	katayama@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	自由振動 強制振動 共振 危険速度										
授業概要	身の回りには多くの機械を見ることができる。自動車、鉄道車両、飛行機などの乗り物、掃除機、洗濯機などの家庭用電気機器、また、機械を加工・製造する産業機械など、この世の中にはいろいろな機械が用いられている。機械力学は、機械の運動およびこれに伴い生じる機械の現象を理解し、機械の信頼性や付加価値を高める普遍的な学問であり、機械を利用する産業・工業の発展に必要・不可欠な学問である。機械力学Ⅱでは一自由度減衰振動系の自由振動と強制振動およびローターの振れ回り振動などを学ぶ。成績評価には毎回講義の開始時に行う小テストの点数を重視する。前回の講義内容に関して小テストを行い、次回の講義で小テストの答案を返却し、学生が講義内容の理解度を確認できる学習システムとする。必要に応じて小テストの解説を行う。中間試験と期末試験の答案は学生に返却する。2020年度は講義回数が15回となるため、下記に示す第7回の講義は(学生による小テストの解説)は実施しない。							関連科目			
								基礎科目:工業力学Ⅰ,工業力学Ⅱ 連携科目:機械力学Ⅰ,材料力学Ⅰ,材料力学Ⅱ 発展科目:制御工学,コンピュータ援用設計			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	1自由度振動系の運動方程式を立てることができる。									
	②	1自由度振動系の固有振動数を計算できる。									
	③	1自由度振動系の粘性減衰定数を計算できる。									
	④	共振倍率を計算できる。									
	⑤	回転軸の危険速度を計算できる									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	15	15	60	0	0	0	10	0	100		
教科書	機械力学の基礎 オーム社 堀野正俊										
参考書	工業力学 最新機械工学シリーズ2 森北出版 青木 弘・木谷 晋 振動学 コロナ社 下郷太郎・田島清ひろ										

予備知識	基礎物理学,物理学,物理学実験,微分積分学Ⅰ,微分積分学Ⅱ,微分方程式などの科目で力学と数学の基礎を勉強していることが望ましい。
DPとの関連	機械力学の知識として、「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの。」に関連し、機械力学の応用として、「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの。」に関連する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	評価方法で示す各項目の得点の合計が60点以上であること。

1.講義と共に毎回理解度を確認するための小テストを実施する。2.予習・復習を確実に行わないと授業について行くことは困難である。3.関数電卓は常に持参すること。4.再試験は実施しない。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 1自由度非減衰自由振動(レポート)	i自由度非減衰振動系の運動方程式を立て、振動数方程式を誘導し、固有振動数の計算式を導く。(機械力学Ⅰの復習)	講義・演習	【予習】教科書p.131~138を学習する。【復習】講義ノート・演習問題を理解する。	60
2回	テーマ 直列ばねと並列ばねの固有振動数	直列ばねと並列ばねの合成ばね定数を求め、固有振動数の計算式を導く。	小テスト1 講義・演習	【予習】教科書p.138~140を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
3回	テーマ 等価ばね定数と振動モデル	単純ばり、片持ちばりの等価ばね定数と1自由度振動モデルの構築について説明する。	小テスト2 講義・演習	【予習】教科書p.140~142を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
4回	テーマ 粘性減衰振動系の自由振動	粘性減衰方の特徴を説明する。粘性減衰振動系の運動方程式を立てる。振動数方程式を解く。粘性減衰定数を説明する。	小テスト3 講義・演習	【予習】教科書p.146~148を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
5回	テーマ 粘性減衰自由振動の時間と変位の関係	粘性減衰自由振動の時間と変位の関係から粘性減衰定数を求める方法を説明する。	小テスト4 講義・演習	【予習】教科書p.147~148を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
6回	テーマ 周期荷重による強制振動	周期外力が作用する振動系の運動方程式を立て、運動方程式を解く。	小テスト5 講義・演習	【予習】教科書p.150~153を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
7回	テーマ 学生による小テストの解説	小テスト1~6について、学生が解説する。2020年度は講義回数が15回になるため、この講義は実施しない。	小テスト6 講義・演習	【予習】小テスト1~小テスト5を理解する。【復習】小テスト6を理解する。	60
8回	テーマ 中間試験	講義1~講義7について試験を行う。	試験	【予習】講義1~講義6および小テスト1~小テスト6を理解する。【復習】解答に苦戦した問題を解く。	60
9回	テーマ 剛体の回転運動と慣性モーメント	回転軸をもった剛体の運動方程式を立て、慣性モーメントの概念を説明し、簡単な演習問題を解く。	講義・演習	【予習】教科書p.111~112を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
10回	テーマ 慣性モーメント	簡単な形状の物体の慣性モーメントの計算式を誘導し、演習問題を解く。	小テスト7 講義・演習	【予習】教科書p.113~116を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	ねじり振動	小テスト8 ・講義 ・演習	【予習】教科書p.142~143を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	ねじり振動の運動方程式を立て、固有振動数の計算式を導く。			
12回	テーマ	回転軸の危険速度	小テスト9 ・講義 ・演習	【予習】教科書p.153~155を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	回転軸・振り回り振動・危険速度を解説し、演習問題を解く。			
13回	テーマ	防振	小テスト10 ・講義 ・演習	【予習】教科書p.157~159を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	共振曲線を基にして防振の基本的な考え方を説明する。			
14回	テーマ	2自由度振動系の固有振動数と固有振動モード	小テスト11 ・講義 ・演習	【予習】教科書p.159~160を学習する。【復習】小テスト・講義ノート・演習問題を理解する。	60
	内容	2自由度非減衰振動系の運動方程式を立て、振動数方程式を誘導し、固有振動数と固有振動モードを求める。			
15回	テーマ	学生による小テストの解説	小テスト12 ・演習	【予習】小テスト7~小テスト11を理解する。【復習】小テスト12を理解する。	60
	内容	小テスト7~11について、学生が解説する。			
16回	テーマ	定期試験	試験	【予習】講義9~講義15および小テスト7~小テスト12を理解する。【復習】解答に苦戦した問題を解く。	60
	内容	講義9~講義15について試験を行う。			

科目名	機構学 (3機)			開講学年	3	講義コード	1614501	区分	選択	
英文表記	Mechanism			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	森昭寿									
研究室	I428					オフィス アワー 水5, 金5				
メールアドレス	makihisa@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	リンク機構 カム伝動 歯車列 巻掛け伝動									
授業概要	<p>本科目では、機械の設計・開発分野、特に伝動装置の開発で活躍できる技術者を育成することを目的としている。ここでいう機械とは、ある目的を達成する動きを実現するように構築された人工的構造物であり、機械の構造および機能を適切に細分化すると、比較的簡単な構造的単位での機能的集合体になる。この機能的集合体は、多数の機械に共通した構造または機能を有しており、その構造的単位を『機構』という。『機構』は、入力された運動を、必要とされる運動に変換する機能または構造であり、古くから種々の考案や工夫がなされている。からくり人形などはその一例である。これらが集積され、体系化されたものが機構学である。コンピュータによる電子制御が増えつつあるものの、種々の機械類が実際に稼働して仕事をするためには、機構／機構学は必要不可欠な事項である。この基礎部分は形状的・図形的に表現されており、直感的にも理解しやすいところが大きな特色である。本講義では、機械の基本単位となる機械要素などの標準的な機構について、機構を構成する部品群の形状条件や結合方法、実現可能な運動、機能について理論と具体的な事例を示しながら解説する。理解度を深めるために、各講義で課題・演習を行い、回収した演習の正誤で点数を決める。また、演習は採点後に返却し、解説を行うことで理解を深めるようにする。</p>							関連科目 基礎科目：ロボット製作、自動車工学、機械製図基礎 連携科目：メカトロニクス、機械要素設計Ⅰ、機械要素設計Ⅱ、機械設計製図、機械図面と加工 発展科目：コンピューター援用設計、機械製作実習、卒業研究		
	建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造						
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							学修・教育目標		
								JABEE基準		
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	機構の概念と役割、運動に関する基礎知識を理解できる。									
②	機構の代表的な種類(リンク、カム、摩擦伝動、歯車、巻掛け伝動)の特徴を理解し、幾何学的関係や伝達動力について計算から求めることができる。									
③	リンク機構やカム機構に関して、用途に合わせた形状に作図できる。									
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	25	35	15	15	0	0	10	0	100	
教科書	大学課程 機構学 改訂2版 オーム社 稲田重男, 森田鈞, 長瀬亮, 原田孝 ISBN978-4-274-21971-9									
参考書	機構学 森北出版 岩本太郎 ISBN978-4-627-66891-1 基礎から学ぶ機構学 オーム社 鈴木健司, 森田寿郎 ISBN978-4-274-20957-4 絵ときでわかる機構学 オーム社 住野和男, 林俊一 ISBN4-274-20322-0									

予備知識	1. 高校・大学で学習した幾何学(三角関数や図形),ベクトル等を理解して,作図できる. 2. 図書館等を用いて理解を深めることができる参考書を探し,自学できる.
DPとの関連	機械工学科のディプロマポリシーである,「【知識・理解】優れた実践力を有する機械エンジニアになるために,広い視野と社会人基礎力,機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの.」,及び,「【汎用的技能】国内外の様々な社会問題に対し,工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし,積極的に課題発見し,論理的に課題解決する能力を身につけたもの.」に関連する科目である. 機械要素設計ⅠやⅡので習得した機械構成要素を組み合わせることで,「機械」の運動・伝動(力/運動を伝達する)構造に関して技術開発能力および課題解決能力を身につける.
実務経験のある教員	
評価明細基準	本科目では,強度計算の正誤のみでなく結果に至るまでの計算過程についても評価する.また,図学・幾何学的な要素もあるため,作図等による評価も行う. 1. 中間試験: 講義の前半部分で行う. 25点 2. 小テスト: 定期的に講義時に実施する. 15点 3. 課題レポート: 講義の進行状況と理解度に合わせ,自学自習(図書館等を利用した調査)による理解度を確認する. 15点 4. 定期試験: 講義の全内容,特に後半部分について行う. 35点 5. ポートフォリオによる自己評価. 10点

1. 定期的に、課題または演習(小テスト)を行う。解答結果から理解度を評価する。2. 機械要素に関連する重要キーワードと例題に関するレポートを課す。図書館等を利用して理解を深め、レポートを作成する。3. レポート等の提出物について、他の受講者あるいはテキスト、インターネット上のものをコピーアンドペーストを含めた剽窃を行わない。剽窃と確認されたものは、不正行為とみなす。4. 回収した小テストおよびレポートを採点した後、返却するとともに解説を行い、理解度を確認する。5. 中間試験と定期試験を行い、総合的に学習到達度を確認する。6. 前半のリンク装置・カム装置では、作図的な要素も多いため、定規・コンパス等が必須である。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	機械と機構 本講義の概要と学習目的について説明し、機構学における用語(対偶や連鎖)と運動の種類を学習する。	講義, 演習	【予習】工業力学で学習した速度, 加速度の関係を確認する。 【復習】機構学の用語および運動の種類を確認する。	40
2回	テーマ 内容	機構における速度・加速度 機械における運動の種類と、機構の位置・変位, 速度および加速度を学習する。	講義, 演習	【予習】変位, 速度, 加速度の関係を確認する。【復習】瞬間の速度, 加速度について確認する。	60
3回	テーマ 内容	運動の瞬間中心 機構の自由度とともに, 物体の瞬間中心を学習する	講義, 演習	【予習】瞬間の速度と平均の速度の違いについて確認する。 【復習】瞬間中心を用いて物体の速度の求め方を確認する。	60
4回	テーマ 内容	リンク装置(1) リンク装置の概要およびリンク機構の代表的な4節回転連鎖とその原理, スライダークランク機構を学習する。	講義, 演習	【予習】リンク装置の定義・用語を確認する。【復習】リンク装置の種類と特徴を確認する。	60
5回	テーマ 内容	リンク装置(2) スライダークランク連鎖, 直線運動機構, 球面運動機構について学習する。	講義, 演習	【予習】リンク装置の応用・実用例を確認する。【復習】リンク装置における幾何学関係を確認する。	60
6回	テーマ 内容	カム装置(1) カムの概要, カムの種類, カム線図とカムの輪郭について学習する。	講義, 演習	【予習】カム装置の原理を確認する。【復習】カムの種類と線図を確認する。	60
7回	テーマ 内容	カム装置(2) 様々な条件によるカム線図の作図法を学習し, それぞれにおける板カムの輪郭の描き方を学習する。	講義, 演習	【予習】カムの種類と定義について確認する。【復習】カムの輪郭の描き方を確認する。	60
8回	テーマ 内容	中間の総括 授業前半のまとめ, および中間試験を行う。	講義, 演習	【予習】運動, リンク装置, カム装置を確認する。【復習】中間試験の内容を確認する。	120
9回	テーマ 内容	摩擦伝動装置 接触の種類と角速度比, 摩擦車, 摩擦伝動装置の応用例(無段変速機構等)について学習する。	講義, 演習	【予習】機械要素設計 I で学習した歯車について確認する。 【復習】摩擦伝動装置と角速度比との関係を確認する。	60
10回	テーマ 内容	歯車装置(1) 接触の種類と歯車の名称, 歯車における角速度比と歯数の関係について学習する。	講義, 演習	【予習】歯車の種類とモジュールの関係を確認する。【復習】歯車における角速度比と伝達動力を確認する。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 内容	歯車装置(2) すべり率,かみあい率,歯車の種類(はすば,かさば,ウォームギア,転位など)を学習する.	講義, 演習	【予習】かみ合い率,すべり率の定義を確認する. 【復習】かみ合い率,すべり率に関する図と式を確認する.	60
12回	テーマ 内容	歯車列 歯車列,遊星歯車,差動歯車と角速度比,回転数の関係を学習する.	講義, 演習	【予習】歯車の角速度比を確認する. 【復習】歯車列,遊星歯車列,差動歯車列の違いと,回転比の求め方を確認する.	60
13回	テーマ 内容	巻掛け伝動装置(1) 巻掛け伝動装置の種類,平ベルト伝動の原理とベルトの長さ,動力,速比について学習する.	講義, 演習	【予習】巻掛け伝動装置の定義を確認する. 【復習】ベルトの長さ,巻掛け中心角を確認する.	60
14回	テーマ 内容	巻掛け伝動装置(2) Vベルト伝動,チェーン伝動,サイレントチェーンについて学習する.	講義, 演習	【予習】平ベルトの掛け方と中心角の関係を確認する. 【復習】巻掛け伝動装置に関する名称と関連する計算法を確認する.	60
15回	テーマ 内容	総括・定期試験 今まで学習した内容の総括を行うために,定期試験を行う.	講義, 演習	【予習】定期試験の内容を確認する. 【復習】定期試験の内容と,今後受講する関連科目との関係性を確認する.	120

科目名	制御工学◎（3機）			開講学年	3	講義コード	1614601	区分	必修		
英文表記	Control Engineering			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	平 雄一郎										
研究室	I425					オフィス アワー 火曜日5限目、金曜日5限目					
メールアドレス	ytaira@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	機械の自動化 自動制御 古典制御 フィードバック制御 ブロック線図とラプラス変換										
授業概要	<p>制御とは、ある目的に適合するように、対象となっているものに所要の操作を加えることである。これを人間が行う場合、手動制御と呼ばれるのに対し、機械が行う場合、自動制御と呼ばれる。この自動制御を取り扱う工学を制御工学という。制御工学は、ロボット・航空機・家庭用電気製品など、様々な機械システムに適用されている。本講義では、制御工学の基礎である古典制御理論を中心に説明する。本学科の人材育成目標の一つは、機械工学系分野で活躍できる技術者の育成であり、特にメカトロニクス関連企業を目標とする学生には制御工学は必要不可欠である。また、講義を通して制御工学に関連する課題に対応できる汎用的解析能力を養う。定期試験後に、定期試験問題の解説を行う補習を実施し、試験に関するフィードバックを行う。1. 本講義の内容は、機械設計技術者試験3級の「制御工学」の出題範囲に含まれるものである。2. 授業中に、多くの演習問題を解く。中間・定期試験の計算問題では、授業と教科書の演習問題を応用したものを出题する。3. 制御工学では、数式を用いた解析が中心となるため、受講開始前に、複素数・微分積分・微分方程式など大学初級程度の数学を復習しておくことが望ましい。</p>							関連科目			
								基礎科目：微分積分学Ⅰ・Ⅱ、微分方程式、基礎物理学 連携科目：メカトロニクス、電気工学概論 発展科目：ゼミナール、卒業研究			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	自動制御の具体的な例が与えられたときに、それを簡易的なブロック線図で表現することができる。									
	②	制御システムの構成を表すブロック線図(3要素程度)の等価変換ができる。									
	③	制御工学においてラプラス変換がよく用いられる理由を説明できる。									
	④	1次遅れ系で表現される制御対象のインパルス応答・ステップ応答を計算できる。									
	⑤	2次遅れ系で表現される制御対象において、減衰比と応答(振動の有無)の関係を説明できる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	70	0	20	0	0	10	0	100		
教科書	はじめの制御工学、改訂第2版 講談社 佐藤和也・平元和彦・平田研二 978-4-06-513747-5										
参考書	第2版 初めて学ぶ基礎 制御工学 東京電機大学出版局 森政弘・小川鑑一 4-501-10960-2 演習で学ぶ基礎制御工学 森北出版 森泰親 978-4-627-91841-2 古典制御論 昭晃堂 吉川恒夫 978-4-7856-9070-0										

予備知識	複素数・微分積分・微分方程式など大学初級程度の数学
DPとの関連	本学科のディプロマ・ポリシー(DP)との関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。①【知識・理解】：機械工学の一分野である制御工学分野の基本的な専門知識を身に付ける。これにより、高度な自動・知能機械を開発・設計する際に、制御工学の専門知識を活かすことができる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	課題レポート(20%)、ポートフォリオ(10%)、定期試験(70%)により評価する。①課題レポートでは、授業内容の理解度を確認する。なお、このレポートを作成する際には、配布資料・教科書の他に、図書館にある制御工学関連の参考図書を活用を推奨する。②ポートフォリオでは、授業の達成度とその理由を確認する。③定期試験では、総合的な講義内容の理解度を確認する。

1. 受講開始前に、複素数・微分積分・微分方程式など大学初級程度の数学を復習しておくことが望ましい。 2. 教科書に準じて作成したパワーポイントを用いて説明する。また、授業内容の理解を深めるため、適宜、演習を実施する。 3. 授業中に理解できない箇所があれば、まず教科書・参考書を熟読する。それでもわからなければ、担当教員に質問する。本科目の講義内容に関する質問を歓迎する。 4. 履修規定に定められた出席回数に達しなかった場合、あるいは定期試験（追試験を含む）を欠席した場合、原則として成績評価は再履修（次年度以降に再度履修）となり、再試験を実施する場合には、その対象者に含まれない。 5. レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなす。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ	講義概要説明、制御工学の概要	講義 演習	【予習】教科書1～15頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	本講義の概要を理解する。制御工学の概要を学ぶ。			
2回	テーマ	数学モデルの導出	講義 演習	【予習】教科書16～27頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	制御対象の入出力特性を表現する数学モデルの導出方法を学ぶ。			
3回	テーマ	伝達関数の役割とその導出	講義 演習	【予習】教科書33～38頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	ブロック線図を理解する。			
4回	テーマ	伝達関数の役割とその導出	講義 演習	【予習】教科書28～31、45～50頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	ラプラス変換を理解する。			
5回	テーマ	伝達関数の役割とその導出	講義 演習	【予習】教科書31～33頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	ラプラス変換と伝達関数の関係を学ぶ。			
6回	テーマ	伝達関数の役割とその導出	講義 演習	【予習】教科書39～45、50～51頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	伝達関数とブロック線図の関係を学ぶ。			
7回	テーマ	制御対象の時間応答	講義 演習	【予習】教科書52～58頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	インパルス応答を学ぶ。			
8回	テーマ	制御対象の時間応答	講義 演習	【予習】教科書58～64頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	ステップ応答を学ぶ。			
9回	テーマ	制御対象の時間応答	講義 演習	【予習】教科書65～77頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	過渡特性・定常特性を理解する。1次遅れ系を学ぶ。			
10回	テーマ	制御対象の時間応答	講義 演習	【予習】教科書78～95頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	2次遅れ系を学ぶ。			

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	安定性解析とコントローラ設計	講義 演習	【予習】教科書97～106, 109～111頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	極と安定性の関係を理解する。			
12回	テーマ	安定性解析とコントローラ設計	講義 演習	【予習】教科書112～117頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	制御系の安定性を学ぶ。			
13回	テーマ	安定性解析とコントローラ設計	講義 演習	【予習】教科書117～132頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	フィードフォワード制御とフィードバック制御の性能を学ぶ。			
14回	テーマ	安定性解析とコントローラ設計	講義 演習	【予習】教科書133～150頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	PID制御を理解する。			
15回	テーマ	定期試験		【予習】定期試験に向けて講義内容を復習する。【復習】定期試験問題を復習する。	90
	内容	定期試験を実施する。			

科目名	生産システム（3機）			開講学年	3	講義コード	1614701	区分	選択		
英文表記	Production System			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	里永 憲昭（実務経験）										
研究室	I426					オフィス アワー 火曜日 1限目					
メールアドレス	n-stonaga@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	生産管理 事業戦略,需要予測 損益分岐点 工程管理,在庫管理 品質管理(PDCA、CAPD、QCの七つ道具、新七つ道具ほか)										
授業概要	<p>企業においては、良い製品を経済的かつ効果的に生産することが求められる。本講義では、前職における事業企画、品質管理、生産技術の実務の経験を活かし、事業戦略、生産品質管理の分野において授業の中で学生たちに教授し、生産管理システムにおける各種の手法について、基本的な知識を習得させる。この講義の内容は将来の企業業務のすべてに共通するのみならず、品質管理や工程管理などは普段の生活にフィードバックできる事項である。講義の展開としては理論・知識の習得に止まることなく、仮想企業による事業戦略的なゲーム感覚の演習を行う。その他、コンピニエンスストアや自動車会社などの応用事例検証を通して理解度を深める。公的な資格試験としては日本規格協会の品質管理(QC)検定3級の資格取得レベルを目安とする。</p>							関連科目			
								連携科目:機械設計製図、機械図面と加工、機械製作実習 発展科目:卒業研究			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	生産管理の体系とそれを構成する理論・手法の概要が理解できる。									
	②	身近な事例の問題を生産管理の視点で分析し、その問題に対する解決策を考えることができる。									
	③	演習問題や質疑応答を通して理解を深めると同時に、継続して学習できる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	60	0	30	0	0	10	0	100		
教科書											
参考書											

予備知識	<p>講義は以下に示すテーマにて進めるので、講義関連項目を教科書にて予習をすること。教科書、参考書、配布プリントを元にグループワークにて課題解決のカリキュラムがあるので、協力して図書館などで準備をすること。</p>
DPとの関連	<p>DP-1,DP-2を担う「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」に関連する科目である。「工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの。」の基礎学問である。</p>
実務経験のある教員	<p style="text-align: center;">里永憲昭</p>
評価明細基準	<p>教科書と自製テキスト、プリントを用いることにより運営する。基礎知識は座学により教育し、加えてグループワークをしながら、生産管理システムの基礎をゲーム感覚の体験型の修得方法として運営する。 ①演習課題実施時に教員より質問し、理解度を確認する。②図書館蔵書などを活用した演習課題の情報整理などを含む出来具合(質)と時間厳守の結果を評価する。③定期試験により総合的に学習到達度を評価する。・各单元ごとの演習課題を提出する。30% ・定期考査 60% (A4一枚のまとめ用ノート持ち込みを認める)</p>

専門性の高い特殊な用語が多いので、予習、復習に心がけ、図書館などを活用し時事問題などにも興味を持って調査するようにすること。課題、宿題は解説と解答を講義中に説明するので、ノート等に詳細を記録として残すこと。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなす。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	講義概要ガイダンス、生産方式と生産管理(5M)・組織の概念 生産とは、生産システムとその分類、生産方式と生産管理(5M)を詳説を、企業体の組織運営について学ぶ。加えて、生産システムの発展経過や、各工程における計測、測量、検査、分析法の概要を詳説する。	講義	【予習】教科書P1～P10を読んでおく。【復習】教科書P1～P10を読み返す。	60
2回	テーマ 内容	需要予測 需要予測の手順、時系列予測を学ぶ。(移動平均法、指数平滑法)	講義 演習	【予習】教科書P11～P28を読んでおく。【復習】教科書P11～P28を読み返す。	60
3回	テーマ 内容	需要予測 季節変動調整法、センサス局法を学び、需要予測の実践、演習を行う。	講義 演習	【予習】教科書P11～P28を読んでおく。【復習】教科書P11～P28を読み返す。	60
4回	テーマ 内容	需要予測 需要予測の実践、演習つづき、まとめを行う。需要予測の演習。	講義 演習	【予習】教科書P11～P28を読んでおく。【復習】教科書P11～P28を読み返す。	60
5回	テーマ 内容	生産計画 損益分岐点分析、線形計画法を学ぶ。	講義	【予習】教科書P29～P34を読んでおく。【復習】教科書P29～P34を読み返す。	60
6回	テーマ 内容	生産管理 プロダクトミックスを学ぶ。生産計画(損益分岐点、線形計画法)の演習。	講義 演習	【予習】教科書P29～P34を読んでおく。【復習】教科書P29～P34を読み返す、生産管理演習を作成する。	60
7回	テーマ 内容	工程管理 ガントチャート、工程流れ図、PERT、CPMなどを学ぶ。	講義	【予習】教科書P35～P46を読んでおく。【復習】教科書P35～P46を読み返す。	60
8回	テーマ 内容	工程管理 工程、日程管理(PERT法)の演習。	講義 演習	【予習】教科書P35～P46を読んでおく。【復習】教科書P35～P46を読み返す。工程管理演習を作成する。	60
9回	テーマ 内容	在庫管理 保管管理の元になる予備品の保管を例示として、定量発注方式、定期発注方式を学ぶ。	講義	【予習】教科書P47～P56を読んでおく。【復習】教科書P47～P56を読み返す。	60
10回	テーマ 内容	品質管理 品質管理概論、パレート図、連関図法と系統図法を学ぶ。	講義	【予習】教科書P57～P74を読んでおく。【復習】教科書P57～P74を読み返す。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ 品質管理	PDCAサイクルと6σ主義に基づくCAPDサイクル、8字展開、七つ道具を学ぶ。	講義	【予習】教科書P57～P74を読んでおく。【復習】教科書P57～P74を読み返す。	60
12回	テーマ 品質管理	七つ道具と新七つ道具を学ぶ。品質管理の演習。	講義 演習	【予習】教科書P57～P74を読んでおく。【復習】教科書P57～P74を読み返す。品質管理演習を作成する。	60
13回	テーマ サプライチェーンマネジメント 安全衛生管理	SCMの概要、DBRとJIT、TOCの概要を学ぶ。労働安全衛生マネジメントのしくみと安全をつかさどる安全標準など現場力について詳説する。安全衛生管理の演習。	講義 演習	【予習】教科書P75～P83を読んでおく。【復習】教科書P75～P83を読み返す。	60
14回	テーマ 事例検証1	流通、コンビニ業界における生産管理事例として情報通信技術、情報処理技術などの発展などについて研究。質疑応答の演習	講義 演習	【予習】教科書P84～P94を読んでおく。【復習】教科書P84～P94を読み返す。	60
15回	テーマ 事例検証2	自動車企業における生産方式(JIT、TPM)の発展や生産技術の適用例など事例研究。質疑応答の演習。	講義 演習	【予習】教科書P95～P104を読んでおく。【復習】教科書P95～P104を読み返す。定期考査のための全体のまとめを作成する。	60
16回	テーマ 定期考査				

科目名	機械図面と加工（3機）				開講学年	3	講義コード	1614901	区分	選必	
英文表記	Mechanical production drawing and manufacturing				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	里永 憲昭(実務経験) 前田 良晴 河瀬 忠弘 生田 幸徳 岩本光士朗 山澤 直行（非常勤） 田上 俊徳（非常勤）										
研究室	I426						オフィス アワー 火曜日 1限目				
メールアドレス	n-satonaga@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	製図,設計,機械加工,工作,品質管理,設備診断,振動力学,故障探求										
授業概要	<p>機械系エンジニアとして製品を作る場合、設計者はアイデアを具現化するために図面を描き、生産技術者は図面を通して設計者の考えを読み取り、加工方法や段取りをよく考えてから「ものづくり」を行う。実務経験者の目線から分かる製造現場で要求される図面を描き、その図面を読解する能力は座学だけでは身に付け難く、実際に作図し加工を経験することが肝要である。そこで本講義では基本的なテーマ(フランジ継手で連結された回転装置)を取り上げ、図面作成から機械加工・組立、性能、品質(精度)確認という一連のプロセスをグループワークで経験する。一連の経験を通して、実際の加工方法や作業段取りを理解し、それらを反映させた“生きた図面”を描く能力を身に付ける。本講義による学びは、品質管理、工程管理、設備の信頼性評価技術を学ぶことにより、工場管理者としての基礎知識に展開される。</p>							関連科目			
								<p>基礎科目：ロボット製作,機械工作実習,機械製図基礎 基礎科目：機械加工Ⅰ&Ⅱ,機械製図応用,機械要素設計Ⅰ 連携科目：機械要素設計Ⅱ,機構学 発展科目：機械製作実習、生産システム</p>			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含めることが必要な事項】…工業の関係科目							学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	機械製図の重要性を認識し、寸法公差と幾何公差の意味を理解し、生産技術で必要となる素養が身に付く。									
	②	実際の機械製品がどのような工程を経て生産されるのかを理解し、その概要が説明できる。									
	③	設備診断技術の基礎を修得し、異常の有無のほか、診断結果を判定できる。									
	④	カリキュラムで修得したことや問題を解決したことを整理してプレゼンテーションできる。									
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	20	0	30	10	0	10	0	100		
教科書	<p>機械製図入門 実教出版 林洋次 978-4-407-33545-3 機械設計法 森北出版 林則行 4-627-61041-6</p>										
参考書	<p>機械実用便覧 日本機械学会 出版分科会委員会 978-4-88898-209-2</p>										

予備知識	全体をグループ分け(一班当たり9名程度)して、授業計画(具体的なスケジュールは別途配布)に沿って、各班毎に図面作成、部品加工、組立調整、機械検査を行なう。毎回、班毎でミーティングを行い、各部品の工程管理および進捗状況の確認を行う。必要に応じて自宅での図面描きおよび補講時間での作業を行う必要がある。
DPとの関連	DP-1、DP-2、DP-3を担う「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」に関連する科目である。「工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの。」の基礎学問である。
実務経験のある教員	里永憲昭
評価明細基準	図面(30%),最終試験(20%),最終報告書(30%)、プレゼン(10%)およびポートフォリオ(10%)で総合的に評価する。60点に満たなければプレゼンのやり直しまたはレポートにより加点する場合もある。 1. 授業中に教員より質問をして理解度を確認する。授業中および終了時に学生から質問を受け、授業の補足を行う。2. 随時作業報告書などを提出させ、理解度と進捗状況を確認する。3. 最終報告書および全体報告会により最終的な学習到達度を確認する。

『機械工作実習』、『機械製図基礎』、『機械製図応用』および『機械要素設計Ⅰ』を履修しておくこと。自ら作成した設計書、設計図をもとに加工を行い、完成品の性能を評価する。また、科目で自ら学んだ事項や要求仕様の評価、成果をチームでプレゼンテーションの後に、口頭試問を行う。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃は、不正行為とみなされる。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	<p>テーマ 講義のガイダンス</p> <p>内容 本講義の概要と学習目標について説明する。製作する回転装置および作業工程について概説する。</p>	講義 演習	【予習】教科書P28～P312を読んでおく。【復習】工程と納期の確認。	60
2回	<p>テーマ 全体構想と設計準備</p> <p>内容 装置の部品構成を理解し、図面作成と加工を担当する部品の決定。軸やフランジ継手および軸受台の図面作成。加えて、設計費、人件費、材料費、経費など設計製作にかかわるコストを詳説し、生産にかかわる会計を理解する。</p>	講義 演習	【予習】教科書P28～P312を読んでおく。【復習】工程と納期の確認。	60
3回	<p>テーマ 図面作成</p> <p>内容 軸やフランジ継手および軸受台の図面を作成する。要求される寸法公差および幾何公差などを決定する。</p>	講義 演習	【予習】教科書P28～P312を読んでおく。【復習】工程と納期の確認。	60
4回	<p>テーマ 加工方法と段取り決め</p> <p>内容 主な加工機械の操作法と加工精度について復習すると共に加工方法と段取り等を決定する。旋盤、フライス盤、立削盤、ボール盤、溶接機に対する安全な作業法を理解し、作業手順を確認する。</p>	講義 演習	【予習】教科書P28～P312を読んでおく。【復習】工程と納期の確認。	60
5回	<p>テーマ 機械加工(荒加工)</p> <p>内容 軸やフランジ継手および軸受台を担当者毎に製作。(軸とフランジ継手の旋削加工、軸受台用平鋼板のミーリング)</p>	講義 演習	【予習】教科書P28～P312を読んでおく。【復習】工程と納期の確認。	60
6回	<p>テーマ 機械加工(荒加工)</p> <p>内容 軸やフランジ継手および軸受台を担当者毎に製作。(軸とフランジ継手の旋削加工、軸受台の溶接)</p>	講義 演習	【予習】安全指導書の確認。【復習】工程と納期の確認。	60
7回	<p>テーマ 機械加工(中仕上げ)</p> <p>内容 軸やフランジ継手および軸受台を担当者毎に製作。(軸およびフランジ継手の旋削加工、軸受台の溶接)</p>	講義 演習	【予習】安全指導書の確認。【復習】工程と納期の確認。	60
8回	<p>テーマ 機械加工(中仕上げ)</p> <p>内容 軸やフランジ継手および軸受台を担当者毎に製作。(軸およびフランジ継手の旋削加工、軸受台の締付穴の加工)</p>	講義 演習	【予習】安全指導書の確認。【復習】工程と納期の確認。	60
9回	<p>テーマ 機械加工(仕上げ)</p> <p>内容 軸やフランジ継手および軸受台を担当者毎に製作。(軸のキー溝加工、フランジの締付穴とキー溝加工など)</p>	講義 演習	【予習】安全指導書の確認。【復習】工程と納期の確認。	60
10回	<p>テーマ 機械加工(追加加工)</p> <p>内容 軸やフランジ継手および軸受台を担当者毎に製作。(軸やフランジ継手の面取り、Vブーリーの穴あけ加工等)</p>	講義 演習	【予習】安全指導書の確認。【復習】工程と納期の確認。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	組立作業と調整	講義 演習	【予習】安全指導書の確認。【復習】工程と納期の確認。	60
	内容	軸やフランジ継手および軸受台を組立と調整を行う。(寸法とはめ合いのチェック,軸芯の高さのチェック等)			
12回	テーマ	機械検査と調整1	講義 演習	【予習】安全指導書の確認。【復習】工程と納期の確認。	60
	内容	回転機械装置としての機械検査と運転性能のチェック。(フランジ継手の取付精度のチェック)			
13回	テーマ	故障探求	講義 演習	【予習】図面と精度の関係について把握。【復習】工程と納期の確認 振動診断に対する復習。	60
	内容	回転機械装置としての機械検査と運転性能のチェック。(フランジ継手の取付精度および運転中の振動チェック)			
14回	テーマ	図面修正および報告書作成	講義 演習	【予習】図面と精度の関係について把握。【復習】工程と納期の確認 振動診断に対する復習。	60
	内容	最終検査の結果を受けて、必要に応じて図面の訂正を行い、最終報告書を提出する。図面内容、加工方法、製作図面に記入した公差と実際の加工精度などを考察して報告書にまとめる。			
15回	テーマ	全体報告会	講義 演習	【予習】報告書の担当分の完成。【復習】プレントレーニング。	60
	内容	図面に記入した公差と実際の加工精度、作業工程や進捗結果などを総合的にまとめて全体報告会(プレゼン)を行う。			

科目名	材料力学演習 (3機)				開講学年	3	講義コード	1615101	区分	選択	
英文表記	Exercises in Mechanics of Materials				開講期	前期	開講形態		単位数	1	
担当教員	吉良 章夫										
研究室	I427						オフィス アワー 月5時間、水5時間				
メールアドレス	akira@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	応力・ひずみ フックの法則 SFD・BMD はりの曲げ・たわみ・ねじり										
授業概要	<p>機械技術者で特に設計業務に就くことを目指す者は幅広い専門分野をまんべんなく学び、内容を熟知する必要がある。そのような学生を対象として、本学科では機械設計技術者試験3級の受験を推奨し、複数の科目で試験対策を行っている。当科目はこれの中で、材料力学分野に関する実践的な問題発見・解決能力を修得するために、前半では、材料力学 I・II で学んだ基礎的な内容の演習と解説を行い、後半では、同試験3級(材料力学分野)の過去問に類似した内容の模擬試験と解説を行う。</p>							関連科目 基礎科目:工業力学 I・II、材料力学 I・II 連携科目:なし 発展科目:機械要素設計 I・II、機械設計製図、コンピュータ援用設計			
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科に関する科目(高等学校 工業)【各科目に含むことが必要な事項】…工業の関係科目							学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	材料力学 I・II の範囲の例題の数値を変えた程度の問題を自力で解くことができる。									
	②	材料力学 I・II の範囲の例題に類似した問題を自力で解くことができる。									
	③	材料力学 I・II の範囲で例題には無い形式(難易度は同程度)の問題を自力で解くことができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	15	0	0	0	0	10	45	100		
教科書	材料力学入門 オーム社 堀野正俊										
参考書	入門材料力学 技術評論社 有光 隆										

予備知識	<p>講義は演習問題の解答・解説が中心で、材料力学Ⅰ・Ⅱで学んだ内容の理解が最重要である。少なくともこれらの範囲内の例題は正しく理解し、応用できるようにしておくこと。また、これらの基礎となる数学、物理学や工業力学などの理解も不可欠なので、これらも十分に復習し、内容の理解を深めておくこと。演習時には教科書やノートなどの閲覧を認めるが、何も見ないで解くことが望ましいので、基本的な式などは予習して覚えておくこと。</p>
DPとの関連	<p>学科のディプロマ・ポリシー『【知識・理解】優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの。』に関連する科目である。多くの演習問題を解くことによって、材料力学への理解を深め、実践的な知識を活用する能力を身につけることを目的とする。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>主に9回の課題(5点×9回=45点)と3回の間試験(模擬試験:10点×3回=30点)と1回の定期試験(15点)で評価する。演習や試験では計算結果の数値だけでなく、式の導出、変形、数値の計算、単位などを総合的に評価する。1. 課題：講義の前半で9回実施する。事前に課題(演習問題)を与え、期限内に提出させる。実施状況を確認した上で授業開始時に返却する。授業では課題のフィードバックとして解説するので、各自で添削して、授業終了時に再提出させる。これらの実施内容に応じて、1回あたり5点を与え、5点×9回=45点の評価とする。2. 中間試験(模擬試験)：講義の後半で3回実施する。問題は機械設計技術者試験3級の過去問を参考にして作成する。試験終了時に問題用紙を回収して採点し、次回の授業開始時に返却する。授業では試験のフィードバックとして解説するので、各自で添削して、授業終了時に再提出させ、その実施内容も評価に加える。採点と添削を合わせ1回あたり10点を与え、10点×3回=30点の評価とする。3. 定期試験：過去問を少しアレンジした、やや難易度の高い問題を出題し、15点満点で評価する。なお、試験内容についてフィードバックする時間を確保できないため、個別に質問があれば対応する。4. ポートフォリオによる自己評価：10点</p>

材料力学Ⅰ・Ⅱを基礎とする科目であるため、これらの科目を十分に理解しておく必要がある。また機械設計技術者試験の過去問や対策本に目を通し、出題傾向などを把握しておくことも重要である。科目名に演習という言葉が含まれているが、講義の時間内には十分に演習問題を解く時間が確保できないので、演習は授業前に予習として実施させ、講義中はその添削を行わせる。前半9回の演習課題は提出期限と要件を遵守しなければ評価点を与えない。講義中の添削は各自が用意した赤ペンにて行うこと。赤ペン以外での添削は評価対象外とするので赤ペンを常に持参すること。また、解説内容の確認や模擬試験への解答のため、関数電卓も常に持参すること。遅刻について、授業開始から30分までは出席を認めるが、30分を超えた場合は欠席扱いとする。なお、レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	講義の概要説明と垂直応力・ひずみ	講義	【予習】教科書p.1~23を読み、課題を解く。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
	内容	講義の概要を説明し、軸力、垂直応力(直応力)、縦ひずみ、横ひずみ、ポアソン比に関する演習問題の解説を行う。			
2回	テーマ	フックの法則、応力-ひずみ曲線、安全率	講義	【予習】教科書p.23~43を読み、課題を解く。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
	内容	フックの法則、応力-ひずみ曲線、縦弾性係数(ヤング率)、降伏応力度、引張強さ、安全率、許容応力度に関する演習問題の解説を行う。			
3回	テーマ	せん断応力とせん断ひずみ	講義	【予習】教科書p.30~35を読み、課題を解く。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
	内容	せん断力、トルク、せん断応力、せん断ひずみ、横弾性係数材に関する演習問題の解説を行う。			
4回	テーマ	支点の種類と支点反力	講義	【予習】教科書p.57~58および工業力学の教科書第2章を読み、課題を解く。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
	内容	支点の種類、支点反力、外部静定構造に関する演習問題の解説を行う。			
5回	テーマ	骨組部材の断面力	講義	【予習】教科書p.44~56、89~101を読み、課題を解く。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
	内容	はり、柱、回転軸などの軸力、せん断力、トルク、曲げモーメントに関する演習問題の解説を行う。			
6回	テーマ	はりの反力、SFD、BMD(1)	講義	【予習】教科書p.57~70を読み、課題を解く。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
	内容	集中荷重または分布荷重が作用する単純はり、片持ちはり、張出はりに関する演習問題の解説を行う。			
7回	テーマ	はりの反力、SFD、BMD(2)	講義	【予習】教科書p.57~70を読み、課題を解く。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
	内容	集中荷重と分布荷重が複合して作用する単純はり、片持ちはり、張出はりに関する演習問題の解説を行う。			
8回	テーマ	はりの曲げ応力、せん断応力、たわみ	講義	【予習】教科書p.70~88を読み、課題を解く。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
	内容	はりの曲げ応力、せん断応力、たわみに関する演習問題の解説を行う。			
9回	テーマ	回転軸のせん断応力とねじり角	講義	【予習】教科書p.89~101を読み、課題を解く。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
	内容	回転軸のせん断応力とねじり角に関する演習問題の解説を行う。			
10回	テーマ	中間試験(模擬試験1)	試験	【予習】演習1~9の内容の理解を深める。【復習】模擬試験1の出題内容を振り返り、理解を深める。	120
	内容	機械設計技術者試験3級(材料力学分野)で過去10年間に出题された問題に準じた模擬試験1を実施する。			

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	模擬試験1の解説	講義	【予習】模擬試験1で分からなかった問題の解き方などを教科書・参考書で確認し、理解を深める。【復習】解説の内容の理解を深める。	120
	内容	解答例を表示し、解答の要点を解説する。			
12回	テーマ	中間試験（模擬試験2）	試験	【予習】演習1～9、模擬試験1の内容の理解を深める。【復習】模擬試験2の出題内容を振り返り、理解を深める。	120
	内容	機械設計技術者試験3級（材料力学分野）で過去10年間に出题された問題に準じた模擬試験2を実施する。			
13回	テーマ	模擬試験2の解説	講義	【予習】模擬試験2で分からなかった問題の解き方などを教科書・参考書で確認し、理解を深める。【復習】解説の内容の理解を深める。	120
	内容	解答例を表示し、解答の要点を解説する。			
14回	テーマ	中間試験（模擬試験3）	試験	【予習】演習1～9、模擬試験1、2の内容の理解を深める。【復習】模擬試験3の出題内容を振り返り、理解を深める。	120
	内容	機械設計技術者試験3級（材料力学分野）で過去10年間に出题された問題に準じた模擬試験3を実施する。			
15回	テーマ	模擬試験3の解説	講義	【予習】模擬試験3で分からなかった問題の解き方などを教科書・参考書で確認し、理解を深める。【復習】解説の内容の理解を深める。	120
	内容	解答例を表示し、解答の要点を解説する。			
16回	テーマ	定期試験	試験	【予習】演習1～9および模擬試験1～3の内容の理解を深める。【復習】定期試験で分からなかった問題の解き方などを教科書・参考書で確認し、理解を深める。	90
	内容	定期試験を実施する。また、学生による授業評価をおこなう。			

科目名	卒業研究◎（4機）			開講学年	4	講義コード	1615201	区分	必修	
英文表記	Graduation Thesis			開講期	通年（前期・後期）	開講形態		単位数	8	
担当教員	小野 長門 片山 拓朗 齊藤 弘順 吉良 章夫（主担当） 里永 憲昭（統括） 北田 良二 平 雄一郎 渡邊 則彦 内田 浩二 森 昭寿 劉 陽 竹田 雄祐 中牟田 侑昌									
研究室	1号館内各卒業研究指導教員研究室 統括：I426 主担当：I427					オフィス 配属先研究室の指導教員に確認すること				
メールアドレス	n-satonaga@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	研究、開発 論文作成 口頭発表 質疑応答									
授業概要	配属した分野(研究室)の専門に関連する卒業研究テーマが学生各自に与えられ、1年間、個別に研究指導を受ける。研究指導は、研究の背景・目的と研究方法の理解から始まり、研究の実施、データの整理・解析・報告・考察、論文の作成、発表の方法等について実践的に行われる。研究の進捗状況を報告する報告会への出席・発表が義務付けられており、この発表の準備を行うことで、自学自習の態度を培い、論理的な記述力と発表能力が磨かれる。研究活動における成果を得るための方法や解決策は1つではなく、まず、複数のアイデア(解決策)を考えることから始まり、創造性が磨かれる。大学で学んだ豊富な知識を応用し、自然や社会への影響(社会のニーズ、環境、倫理、経済等)を考慮した最良の解決策を各段階で見つけ出して研究を進めていく。研究室も1つの社会であり、教員・上級生・同級生等とコミュニケーションを取り、協力して問題を解決することで社会での協調性も学ぶ。研究成果を得るために、装置の設計・製作、実験の実施・データの解析・考察・課題の提示・解決策の創造といったサイクルを1年間繰り返すことで、当該分野における社会のニーズに対応できる総合的なデザイン能力が養われる。さらに、1年間で卒業研究をまとめることにより、与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力が培われる。1.配属先研究室の指導教員が個別に(あるいはグループで)研究指導する。したがって、各自の指導教員の指示に従うこと。2.卒業研究を遂行した後、期日までに卒業論文を提出する。さらに、卒業研究発表会において口頭発表・質疑応答を行う。これらのすべてが基準に達している場合にのみ、本科目の単位を修得できる。						関連科目			
							本科目と関連する機械工学科専門科目について、基礎科目、連携科目、発展科目に分類して以下に示す。1.基礎科目:機械工学科で修得すべき科目 2.連携科目:ゼミナール 3.発展科目:学位取得(就職先での社会活動と貢献、進学における研究活動)			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	卒業研究テーマに関する専門知識を身に付け、設計・検討および実験結果を理論的に解析することができる。								
	②	卒業研究で起こる様々な問題に対応できる総合力を養い、その問題に対して自ら解決策を見いだすことができる。								
	③	卒業研究活動で得られた結果を自らの考えを持って考察し、結論を導くことができる。								
	④	定例報告会、論文作成、卒業論文発表で論理的な記述力と発表能力を磨き、各自の取り組みを論理的に報告することができる。								
	⑤	卒業研究を自主的、継続的に実行することができる。また、今後取り組むべき課題を抽出して、次の研究計画を立案して研究活動を展開することができる。								
	⑥	研究活動を通じて、グループで取り組むプロジェクトに対して、役割分担して計画的に進め、全体をまとめることができる(社会で求められる人材)。								
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	0	0	10	90	100	
教科書	過去の卒業論文、学術論文、研究室ごとの実験マニュアルなど									
参考書	学術論文など									

予備知識	1～3年次に受講した全ての科目の総合力およびゼミナールで修得した知識やスキルを発揮するのが卒業研究である。したがって、機械工学科の専門科目のみでなく、プレゼン力、文章力、語学力などのあらゆる知識とスキルをアウトプットできるようにゼミナールに引き続き各自で対応してください。
DPとの関連	本学科のディプロマ・ポリシー（DP）との関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。DP①【知識・理解】：卒業研究を通し、機械工学に関する基礎知識を復習・強化することができる。DP②【汎用的技能】：卒業研究に取り組むことにより、積極的な考察力・課題発見能力および論理的な課題解決能力を身に付けることができる。DP③【態度・指向性】：卒業研究に取り組むことにより、豊かな人間性および高い倫理観を身に付けることができる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	下記の4項目について評価を行う。それぞれの配点については、各卒業研究指導教員が個別に設定する。1.ゼミや定期的な報告会で、専門分野に関する知識の理解度を評価する。2.定期的な報告会と卒業論文で、論理的な思考と総合的なデザイン能力を評価する。3.定期的な報告会、卒業研究発表会、卒業論文で論理的な記述力と発表能力を評価する。4.ポートフォリオにおける到達度目標に対する記載内容について評価する（目標達成の是非ではない）。なお、報告書等に対するフィードバックは都度実施する。

卒業研究は、4年生全員が各研究室に分かれて、各指導教員のもとで直接的に指導を受けるが、通常の科目とは異なり自主的・積極的に取り組む姿勢が求められる。また、研究活動について、自ら指導教員へ報告・連絡・相談することが必須である。研究室への出席状況が悪い、研究活動が十分に実施できていない（成果の是非ではない）、指導教員とのコミュニケーションが取れない・提示された課題に取り組まないといった場合は、審議に基づき「不合格」となる。また、満足する卒業論文を作成できない、卒業論文提出の期日に間に合わない、卒業研究発表会で十分なプレゼンができない・発表しないといった場合も審議に基づき「不合格」となる。「不合格」の場合は、必修科目であるため4年次への留年が確定して卒業延期となるので、各自責任をもって受講すること。なお、卒業研究の学習を保証する最低限の時間として、500時間程度を担保する必要があるので、日々の出席と学習時間を各自で記録して残しておくこと（出欠管理については、各研究室の指導教員の指示に従ってください）。ただし、卒業研究は、研究の時間ではなく、あくまでも上記の評価方法に基づき、卒業研究の内容（学習到達度、卒業論文、研究発表）等から総合的に評価される。

その他の注意: レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ: 他人のものを自分のものとして発表・提出すること）を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	研究の背景・目的の理解	実験 実 習	4～5月(目安):研究の背景・目的の調査と理解、研究テーマ における解決策の立案(研究計画)と研究準備(実験等)	240
	内容	各卒業研究指導教員より提示して指導			
2回	テーマ	研究活動における課題解決策の提示、基礎的スキルの習得	実験 実 習	5～6月(目安):研究に必要な理論や方法の調査・理解、実験等の実技トレーニングと実践	240
	内容	各卒業研究指導教員より提示して指導			
3回	テーマ	調査・研究・実験、AL、SGD、PBLの実施・継続	実験 実 習	6～10月(目安):研究方針・計画に沿った実験・評価の継続実施、研究データの構築	240
	内容	各卒業研究指導教員より提示して指導			
4回	テーマ	研究データのまとめ、解析、考察	実験 実 習	10～11月(目安):研究データの整理・まとめ、研究成果の解析・考察	240
	内容	各卒業研究指導教員より提示して指導			
5回	テーマ	卒業論文の作成	実験 実 習	11～1月(目安):研究成果のまとめおよび卒業論文の執筆	240
	内容	各卒業研究指導教員より提示して指導			
6回	テーマ	卒業研究発表会	実習 課 題(ポ ート フォ リオ)	2～3月(目安):卒業論文の提出、卒業研究発表会、学会等への外部発表	240
	内容	各卒業研究指導教員より提示して指導			

科目名	自動車工学（1機）			開講学年	1	講義コード	2611201	区分	選択	
英文表記	Automotive Engineering			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	齊藤 弘順									
研究室	I326					オフィス アワー 水曜1限および金曜5限				
メールアドレス	saitoh@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	動力伝達機構 制動(ブレーキ)装置 操舵(ステアリング)装置 論理的・工学的検討(設計)&数式展開									
授業概要	これから機械工学を学ぶ1年生に対して、どのような学問分野があり、それが最終的に社会の中でどのように活かされているのかについて、応用例として自動車を取り上げ、社会と技術の関りから最先端の技術まで紹介するとともに、機械工学科のカリキュラムがどのように設計されているかをカリキュラムマップを使用して説明し、本講義の位置づけ(前期フレッシュマンセミナーで学んだ技術者のマインド・心得の振り返り、工学・情報系の基礎数理Ⅰおよび基礎物理学で学習した内容の活用方法の理解ならびに2年生以降で学ぶ機械工学専門科目への橋渡し)を明確に且つ何度も繰り返し説明する。まず、未知の世界である機械工学およびその技術の粋を結集させた自動車に興味をもってもらうことを講義の狙いとする。そのために1年生前期基礎科目(ロボット製作、工学・情報系の基礎数理Ⅰおよび基礎物理学)での学習内容を使用して、操舵(ステアリング)性能および制動(ブレーキ)性能を支配する要因が何であるかを論理的に数式展開しながら解説する。これらの模擬設計作業を通して、基礎事項をどのように応用させるかを体験させる。更に機械産業の中で最大の規模に発展し続け且つ、社会的にも極めて大きな影響力を持つ自動車産業には、あらゆる分野の基礎工学が応用されているが、それらの応用の実例を学ぶことで、技術者や研究者にとって最も大切な課題設定能力や挑戦力、問題解決能力育成の基盤とする。板書の記録をきちんと取り、復習ならびに関連項目について専門書を基に調べた内容を追加して、自分自身のオリジナルのノートを作ることを薦める。以上を通して工学的検討という汎用的設計能力を養成する。							関連科目		
								建築学科のみ	建築総合	建築計画
教職関連区分	学修・教育目標									
	JABEE基準									
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	本講義のカリキュラム上の位置づけを理解し、2年生から開講される機械工学の各専門科目を学ぶ意義を説明できる。									
②	自動車に使われている各種機構に対し、その動作原理(仕組み)を理解するとともに前期講義「ロボット製作」にて作成した車両の問題点抽出と改善提案ができる。									
③	前期講義「工学・情報系の基礎数理Ⅰ」で学んだ内容を活用して、基礎的物理運動である自由落下、鉛直投げ降ろし、鉛直投げ上げおよび斜方投射運動の問題が解ける。									
④	ステアリングおよびブレーキ性能の支配パラメータを理解し、基本設計ができる。									
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	65	10	15	0	0	10	0	100	
教科書	指定しない(適宜関連資料配布)									
参考書	自動車開発・製作ガイド-学生フォーミュラカーを題材として- (公社)自動車技術会 ISBN978-4-904056-04-2									

予備知識	1. 機械工学科のカリキュラム構成およびディプロマポリシーを理解・把握する専門導入科目である。2. 論理的思考の訓練となる科目である。3. 工学・情報系の基礎数理 I、基礎物理学で学習した内容と同時進行している工業力学 I および物理学で学習した(している)内容を使用しながら数式は展開する。
DPとの関連	DPの内、【態度・志向性】に関する「社会の持続的発展に貢献できるエンジニアになるために必要な豊かな人間性と高い倫理観を身につけたもの」および【知識・理解】に関する「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」に關係する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	小テスト(宿題):10点 レポート:講義内容を振り返り、前期の「ロボット製作」にて作成した車両のステアリングの問題点ならびに改善策を論理的に説明することを求めるレポート。15点 ポートフォリオ:学習内容の振り返り(学修到達度に関する自己評価) 定期試験:自筆のノートのみ持ち込み可する試験。論理的な説明を求める記述式の問題と性能計算の問題。65点

基礎的な数学・物理で学んだ事項を利用して、自動車の基本性能の中でも”曲がる”と”止まる”に焦点を絞り、まずそれぞれの性能を支配するパラメータを理解することが本講義の主目的の一つである。物理学や工学における〇〇の法則や△△の定理は公式ではなく、必ず物理的意味を持っている。つまり数式を使用しながら検討した結果得られた関数形であり、暗記する必要などない。論理的な理解を積み上げ、物理現象を数式で表現したものが、支配方程式と言われるものであり、数式中の独立変数が性能を支配するパラメータである。したがって、1年生前期で開講される「基礎物理学」および同時期で開講される「工業力学Ⅰ」での基礎事項をしっかりと身に付けることが重要であり、その復習（理解）に十分な時間を割くこと。また、他人の文書や提出物をコピーアンドペーストなどの剽窃（ひようせつ）は不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	自動車の基本構造 ボデー(車体)、パワートレイン(エンジン等動力源)、ドライブトレイン(トランスミッション等動力伝達装置)、ステアリングおよびタイヤといった車両の基本構造を紹介する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。	30
2回	テーマ 内容	エンジン(熱流体工学の導入) 車の基本性能である「走る・止まる・曲がる」の内、「走る」に関連する動力源としてガソリンエンジンとディーゼルエンジンを紹介する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。	30
3回	テーマ 内容	動力伝達装置(機構学の導入1) 摩擦伝動機構としてクラッチおよびCVTの仕組みを解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。	30
4回	テーマ 内容	動力伝達装置(機構学の導入2) 歯車機構としてマニュアルトランスミッションおよびデューアルレンジカルギアの仕組みを解説する。また	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。また、講義中に紹介したトランスミッションの仕組みとデフアレンシャルギアの作動原理を紹介した動画を繰り返し視聴し、アイデアの重要性を知る。	60
5回	テーマ 内容	動力伝達装置(機構学の導入3) リンク機構、カム機構および巻き掛け伝動機構の仕組みを解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。また、講義中に紹介したトランスミッションの仕組みとデフアレンシャルギアの作動原理を紹介した動画を繰り返し視聴し、アイデアの重要性を知る。	60
6回	テーマ 内容	動力伝達装置(機構学の導入4) 崇城大学ものづくり創造センターにて、上記3回の講義で紹介した各種機構の現物を見て、触って、体感することで仕組みに対する理解を深める。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。また、講義中に紹介したトランスミッションの仕組みとデフアレンシャルギアの作動原理を紹介した動画を繰り返し視聴し、アイデアの重要性を知る。	60
7回	テーマ 内容	操舵性能(その1) ステアリング装置の仕組みを説明する。極低速定常円旋回性能を支配するパラメータについて解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、内容を復習する。極低速定常円旋回では旋回性能は幾何学的に解析出来る事を学ぶ。	90
8回	テーマ 内容	操舵性能(その2) ステアリングの実挙動について説明する。極低速定常円旋回性能を解析する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、操舵性能の基礎について復習する。	60
9回	テーマ 内容	操舵性能(その3) タイヤに発生する横力およびコーナリングフォースについて解説する。	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、実際の操舵性能のについて復習する。	90
10回	テーマ 内容	微分・積分学の物理への適用(その1) 力学要素を含んだ制動性能の内容を学習するための準備として、前期の基礎物理学で学習した瞬間の速度、加速度について復習し、それぞれ変位の時間微分の形で表現されること解説する。また逆にそれらを時間で積分することで、加速度→速度→位置(変位)がそれぞれ時間の関数として表現されることを解説する。	講義・演習	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、時間微分を利用した速度、加速度の表現を身に付ける。	90

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ	微分・積分学の物理への適用(その2)	講義・演習	【復習】同上。	90
	内容	自由落下運動および鉛直投げ下ろし運動に関する演習問題を通して、第10回目の講義内容を復習(反復練習)する。更に鉛直投げ上げ運動の演習にも取り組む。			
12回	テーマ	微分・積分学の物理への適用(その3)	講義・演習	【復習】同上。基礎的運動の数式表現およびその解に関する総仕上げとして斜方投射運動に関する宿題に取り組む。	90
	内容	鉛直投げ上げ運動に関する演習を実施。解答時間を与えた後、解説まで実施する。最後に斜方投射運動に関する宿題を課す。			
13回	テーマ	制動性能(その1)	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、制動の基礎を復習する。また、最終のレポート課題に取り組む。	90
	内容	制動装置の仕組みと作動原理について解説する。まずは質点系の力学として、摩擦によるエネルギー消費の考え方を基に制動距離を文字式で導出する。また、最終レポート課題(前期の「ロボット製作」で製作した車両を工学的に検証し、論理的に問題点抽出&改善提案を行う)			
14回	テーマ	制動性能(その2)	講義	【復習】授業中の板書を記録したノートを整理し直し、実際の設計作業について、その概略を理解する。また、最終のレポート課題に取り組む。	90
	内容	制動(ブレーキ)性能の検討。ディスクブレーキを対象に制動性能を支配するパラメータの検討について解説する。一部工業力学IIの予習を含む。			
15回	テーマ	最終レポートに関するグループディスカッション	SGD	【復習】本講義の総仕上げとして学修到達度レポート(ポートフォリオ入力)を完成させる。	60
	内容	個人で進めてきた最終レポート課題に対し、前期「ロボット製作」時の班に分かれて、グループディスカッションを通して、各自のレポートを加筆訂正する。			

科目名	機械製図基礎◎A (1機)			開講学年	1	講義コード	2611301	区分	必修		
英文表記	Fundamentals of Mechanical Drafting			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	里永 憲昭 (実務経験) 片山 拓朗(実務経験) 竹田 雄祐(実務経験)										
研究室	I426 I224 I429					オフィス アワー 火曜日 2限目					
メールアドレス	n-satonaga@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	製図 設計 機械要素 力学 設計技術者										
授業概要	<p>設計・製作・組立に携わるエンジニアや据付・メンテナンスに携わるフィールドエンジニアと呼ばれる技術者を目指すには、互いの情報を正しく伝達する手段である“図面”を理解することが欠かせない。「製図は工業の言葉である」といわれるように、機械の構造、形状、材料、加工方法などの情報を世界中どこにでも通じる一定のルールに従って図面に反映させる方法を修得することは、正に技術者の素養として最重要課題であると言える。本講義では実務経験の視線から必要となる設計製図の基礎となる作図技法の初段階として、図学の要素である平面図法を概説し、課題を通じて製図道具の使い方を練習しながら物体の形状を描く能力を習得する。最終的には機械製図の基礎として重要な投影法(第三角法)による三面図および断面図示法について解説し、物体を機械図面として表現できる力を養成する。</p>							関連科目			
								連携科目：機械工作実習 連携科目：機械製図応用、CAD基礎、機械要素設計Ⅰ 発展科目：機械設計製図、機械図面と加工、機械製作実習			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	各種図形および曲線を描くことができ、投影法を理解し、立体を三面図として表現できる。									
	②	立体の各側面を平面として認識し、その立体の展開図を正しく描くことができる。									
	③	物体を仮想的に切断して内部構造を表現する断面法を理解し、立体の断面図を作図できる。									
	④	図に寸法を記入した機械図面が描ける。									
	⑤										
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	50	30	10	0	0	10	0	100		
教科書	機械製図入門 実教出版 林洋次 978-4-407-33545-3										
参考書	JISにもとづく機械設計製図便覧(第11版) 理工学社 大西清 978-4-8445-2024-5										

予備知識	講義は以下に示すテーマの順序で進めるので、講義関連項目(キーワード)を教科書にて予習しておくこと(特に教科書各章最後の練習問題に目を通しておく)と良い。また、講義終了時には各テーマに則した宿題を配布するので、十分に復習し、各テーマ内容の理解に繋げてもらいたい。
DPとの関連	DP-1,DP-2を担う「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」に関連する科目である。「工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの。」の基礎学問である。
実務経験のある教員	里永憲昭、片山拓朗、竹田雄祐
評価明細基準	1.演習課題実施時に教員より質問し、随時理解度を確認する。2.演習課題提出時に口頭試問を実施し、講義の理解度を確認する。各課題 時間 1~3点、品質 1~3点 3.宿題(レポート)を毎回出題し、修学の理解度を確認をする。各宿題 時間 0~1点、品質 1~2点 尚、演習課題、宿題は完成時間と完成度(質)にて評価する。4.定期試験により総合的に学習到達度を確認する。

・製図道具一式は必ず準備しておくこと。・毎回実施する演習課題および宿題の提出が定期試験を受験する最低限の条件とする。・課題・宿題は毎回の講義で添削を行うことで、各人の習熟度を合格レベルまで指導する。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	講義概要 講義全体の内容を説明する。また、後の講義で使用する製図道具(定規、分度器、コンパス、ディバイダ、字消し板等)の使用方法を学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P10～P21を読んでおく。【復習】宿題①について記載し、次回の講義で提出する。	60
2回	テーマ 内容	文字と線の練習 「文字」や「数字」を練習し、線の種類や描き方をきちんと練習する。また、尺度の概念について学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P14～P21を読んでおく。【復習】宿題②について記載し、次回の講義で提出する。	60
3回	テーマ 内容	平面図法 垂直二等分線、角の二等分線、三角形に内外接する円や円弧の繋げ方について解説し、定規やコンパスを用いて図形を描く。	講義 演習	【予習】教科書P22～P24を読んでおく。【復習】宿題③について記載し、次回の講義で提出する。	60
4回	テーマ 内容	作図の練習 I 平面図法にて様々な物体の正面図を描く。	講義 演習	【予習】教科書P22～P27を読んでおく。【復習】宿題④について記載し、次回の講義で提出する。	60
5回	テーマ 内容	作図の練習 II 平面図法にて様々な物体の正面図を描く。	講義 演習	【予習】教科書P22～P27を読んでおく。【復習】宿題⑤について記載し、次回の講義で提出する。	60
6回	テーマ 内容	投影法 機械工学における物体の表現方法である投影法、第三角法について学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P28～P44を読んでおく。【復習】宿題⑥について記載し、次回の講義で提出する。	60
7回	テーマ 内容	立体図 物体を立体的に表現する等角投影法を中心に解説し、専用の用紙を用いて等角図を描く。	講義 演習	【予習】教科書P38～P44を読んでおく。【復習】宿題⑦について記載し、次回の講義で提出する。	60
8回	テーマ 内容	展開図 立体モデルを基に展開図を作図する。その後、ゲシト紙を用いて立体モデルを作成する。	講義 演習	【予習】教科書P45～P50を読んでおく。【復習】宿題⑧について記載し、次回の講義で提出する。	60
9回	テーマ 内容	三面図 I 実物(立体模型)の寸法を計測し、三面図を作図することで、立体と2次元図面の関係を理解する。	講義 演習	【予習】教科書P28～P50を読んでおく。【復習】宿題⑨について記載し、次回の講義で提出する。	60
10回	テーマ 内容	三面図 II 様々な立体図から三面図を作図する。	講義 演習	【予習】教科書P28～P50を読んでおく。【復習】宿題⑩について記載し、次回の講義で提出する。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 補助投影図	物体の斜面を描く補助投影図について解説し、斜面の形状と正面から見た時の相違を学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P45～P50を読んでおく。【復習】宿題①について記載し、次回の講義で提出する。	60
12回	テーマ 断面図Ⅰ	物体の内部構造を表現する断面図示法(全断面図、片側断面図、階段状断面図法など)について学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P66～P76を読んでおく。【復習】宿題②について記載し、次回の講義で提出する。	60
13回	テーマ 断面図Ⅱ	様々な立体図の切断後の形状や物体同士を組立てた時の構造を想像し、断面図(部分断面、回転図法など)の描き方を学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P66～P82を読んでおく。【復習】宿題③について記載し、次回の講義で提出する。	60
14回	テーマ 寸法記入	寸法線および寸法補助記号について解説し、各図面に寸法を記入する。	講義 演習	【予習】教科書P83～P101を読んでおく。【復習】宿題④について記載し、次回の講義で提出する。	60
15回	テーマ 図面作成、総括	立体図を基に図面(三面図、断面図)を描き、寸法を記入して図面を完成させる。また、チームで検図を行い、自ら照査した製図の承認を受ける。	講義 演習	【予習】教科書P10～P101に目を通す。【復習】定期考査にむけて準備する。	60
16回	テーマ 定期考査	これまで学んだことの理解度を判定する。			

科目名	機械製図基礎◎B（1機）			開講学年	1	講義コード	2611302	区分	必修	
英文表記	Fundamentals of Mechanical Drafting			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	里永 憲昭（実務経験） 片山 拓朗(実務経験) 竹田 雄祐(実務経験)									
研究室	I426 I224 I429					オフィス アワー 火曜日 2限目				
メールアドレス	n-satonaga@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	製図 設計 機械要素 力学 設計技術者									
授業概要	<p>設計・製作・組立に携わるエンジニアや据付・メンテナンスに携わるフィールドエンジニアと呼ばれる技術者を目指すには、互いの情報を正しく伝達する手段である“図面”を理解することが欠かせない。「製図は工業の言葉である」といわれるように、機械の構造、形状、材料、加工方法などの情報を世界中どこにでも通じる一定のルールに従って図面に反映させる方法を修得することは、正に技術者の素養として最重要課題であると言える。本講義では実務経験の視線から必要となる設計製図の基礎となる作図技法の初段階として、図学の要素である平面図法を概説し、課題を通じて製図道具の使い方を練習しながら物体の形状を描く能力を習得する。最終的には機械製図の基礎として重要な投影法(第三角法)による三面図および断面図示法について解説し、物体を機械図面として表現できる力を養成する。</p>						関連科目			
							連携科目：機械工作実習 連携科目：機械製図応用、CAD基礎、機械要素設計Ⅰ 発展科目：機械設計製図、機械図面と加工、機械製作実習			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
	①	各種図形および曲線を描くことができ、投影法を理解し、立体を三面図として表現できる。								
	②	立体の各側面を平面として認識し、その立体の展開図を正しく描くことができる。								
	③	物体を仮想的に切断して内部構造を表現する断面法を理解し、立体の断面図を作図できる。								
	④	図に寸法を記入した機械図面が描ける。								
	⑤									
	⑥									
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポート フォリオ	その他	合計	
	0	50	30	10	0	0	10	0	100	
教科書	機械製図入門 実教出版 林洋次 978-4-407-33545-3									
参考書	JISにもとづく機械設計製図便覧(第11版) 理工学社 大西清 978-4-8445-2024-5									

予備知識	<p>講義は以下に示すテーマの順序で進めるので、講義関連項目(キーワード)を教科書にて予習しておくこと(特に教科書各章最後の練習問題に目を通しておく)と良い。また、講義終了時には各テーマに則した宿題を配布するので、十分に復習し、各テーマ内容の理解に繋げてもらいたい。</p>
DPとの関連	<p>DP-1,DP-2を担う「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」に関連する科目である。「工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの。」の基礎学問である。</p>
実務経験のある教員	<p>里永憲昭、片山拓朗、竹田雄祐</p>
評価明細基準	<p>1.演習課題実施時に教員より質問し、随時理解度を確認する。2.演習課題提出時に口頭試問を実施し、講義の理解度を確認する。各課題 時間 1~3点、品質 1~3点 3.宿題(レポート)を毎回出題し、修学の理解度の確認をする。各宿題 時間 0~1点、品質 1~2点 尚、演習課題、宿題は完成時間と完成度(質)にて評価する。4.定期試験により総合的に学習到達度を確認する。</p>

・製図道具一式は必ず準備しておくこと。・毎回実施する演習課題および宿題の提出が定期試験を受験する最低限の条件とする。・課題・宿題は毎回の講義で添削を行うことで、各人の習熟度を合格レベルまで指導する。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	講義概要 講義全体の内容を説明する。また、後の講義で使用する製図道具(定規、分度器、コンパス、ディバイダ、字消し板等)の使用方法を学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P10～P21を読んでおく。【復習】宿題①について記載し、次回の講義で提出する。	60
2回	テーマ 内容	文字と線の練習 「文字」や「数字」を練習し、線の種類や描き方をきちんと練習する。また、尺度の概念について学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P14～P21を読んでおく。【復習】宿題②について記載し、次回の講義で提出する。	60
3回	テーマ 内容	平面図法 垂直二等分線、角の二等分線、三角形に内外接する円や円弧の繋げ方について解説し、定規やコンパスを用いて図形を描く。	講義 演習	【予習】教科書P22～P24を読んでおく。【復習】宿題③について記載し、次回の講義で提出する。	60
4回	テーマ 内容	作図の練習 I 平面図法にて様々な物体の正面図を描く。	講義 演習	【予習】教科書P22～P27を読んでおく。【復習】宿題④について記載し、次回の講義で提出する。	60
5回	テーマ 内容	作図の練習 II 平面図法にて様々な物体の正面図を描く。	講義 演習	【予習】教科書P22～P27を読んでおく。【復習】宿題⑤について記載し、次回の講義で提出する。	60
6回	テーマ 内容	投影法 機械工学における物体の表現方法である投影法、第三角法について学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P28～P44を読んでおく。【復習】宿題⑥について記載し、次回の講義で提出する。	60
7回	テーマ 内容	立体図 物体を立体的に表現する等角投影法を中心に解説し、専用の用紙を用いて等角図を描く。	講義 演習	【予習】教科書P38～P44を読んでおく。【復習】宿題⑦について記載し、次回の講義で提出する。	60
8回	テーマ 内容	展開図 立体モデルを基に展開図を作図する。その後、ゲント紙を用いて立体モデルを作成する。	講義 演習	【予習】教科書P45～P50を読んでおく。【復習】宿題⑧について記載し、次回の講義で提出する。	60
9回	テーマ 内容	三面図 I 実物(立体模型)の寸法を計測し、三面図を作図することで、立体と2次元図面の関係を理解する。	講義 演習	【予習】教科書P28～P50を読んでおく。【復習】宿題⑨について記載し、次回の講義で提出する。	60
10回	テーマ 内容	三面図 II 様々な立体図から三面図を作図する。	講義 演習	【予習】教科書P28～P50を読んでおく。【復習】宿題⑩について記載し、次回の講義で提出する。	60

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 補助投影図	物体の斜面を描く補助投影図について解説し、斜面の形状と正面から見た時の相違を学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P45～P50を読んでおく。【復習】宿題①について記載し、次回の講義で提出する。	60
12回	テーマ 断面図Ⅰ	物体の内部構造を表現する断面図示法(全断面図、片側断面図、階段状断面図法など)について学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P66～P76を読んでおく。【復習】宿題②について記載し、次回の講義で提出する。	60
13回	テーマ 断面図Ⅱ	様々な立体図の切断後の形状や物体同士を組立てた時の構造を想像し、断面図(部分断面、回転図法など)の描き方を学ぶ。	講義 演習	【予習】教科書P66～P82を読んでおく。【復習】宿題③について記載し、次回の講義で提出する。	60
14回	テーマ 寸法記入	寸法線および寸法補助記号について解説し、各図面に寸法を記入する。	講義 演習	【予習】教科書P83～P101を読んでおく。【復習】宿題④について記載し、次回の講義で提出する。	60
15回	テーマ 図面作成、総括	立体図を基に図面(三面図、断面図)を描き、寸法を記入して図面を完成させる。また、チームで検図を行い、自ら照査した製図の承認を受ける。	講義 演習	【予習】教科書P10～P101に目を通す。【復習】定期考査にむけて準備する。	60
16回	テーマ 定期考査	これまで学んだことの理解度を判定する。			

科目名	機械工作実習◎A(1機)			開講学年	1	講義コード	2611601	区分	必修	
英文表記	Manufacturing Practice (Class A, B)			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	北田良二 竹田雄祐 他									
研究室	I202 I429					オフィス 月～金の5時限以降(事前メール予約可能)				
メールアドレス	kitada@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	旋盤およびフライス 精度測定 分解組立 ボール盤および手仕上げ 溶接									
授業概要	<p>機械工作実習の目的は優秀な機械技術者になるための基礎を育成するものである。機械設計者や生産システム技術者を目指すためには、機械加工に関する知識や技能は必要不可欠であり、加工技術を熟知することで加工精度やコストを配慮した優れた設計や生産が可能となる。本実習を通じて、機械技術者として必要となる加工技術に関する知識、技能、安全について基礎的な能力を養う。本実習では、安全教育を行った上で、旋盤、フライス盤、ボール盤、分解組立、溶接、仕上げ作業などを実習させる。また、これらに加えて学外での工場見学を実施し、生産現場で使われている機械装置と実習内容との繋がりを実感させる。使用する工具・機械の取り扱いには十分注意を払い、常に責任ある行動をとり『安全な作業』を行なうように心がけること。1.授業方法は、全体をグループ分けし、実習計画(具体的なスケジュールは別途配布)に従って、各班ごとに実習を行なう。2.各自、自分の班と当日の実習内容を事前確認して、指定の実習場所に遅れずに集合すること。下記の授業計画の順番は班によって異なるので注意すること。3.技能検定の機械加工「普通旋盤(2・3級)」の資格取得に関連する科目である。</p>						関連科目			
							<p>本科目と関連する主な科目について、基礎科目、連携科目、発展科目に分類して以下に示す。1.基礎科目:1年生前期「フレッシュマンセミナー」、1年生前期「ロボット製作」2.連携科目:1年生後期「機械製図基礎」、2年生前期「機械製図応用」、2年生前期「生産加工学Ⅰ」、2年生後期「生産加工学Ⅱ」、2年生後期「CAD基礎」3.発展科目:3年生前期「機械図面と加工(選択必修)」、3年生後期「機械製作実習(選択必修)」、3年生後期「ゼミナール」、4年生「卒業研究」</p>			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	各実習テーマの概要、注意事項、安全確認について理解できる。								
	②	実際の実習作業において、その加工の特徴、確実な機械操作や安全な作業のやり方が理解できる。								
	③	加工の種類とその内容、工具および加工機の名称を覚えて説明できる。								
	④	実習を通じて、ものづくりの楽しさ、苦勞、興味について説明できる。								
	⑤	習得した知識や技能を活かして、資格取得やものづくりへ展開できる(技能検定の機械加工「普通旋盤(2・3級)」の資格取得への挑戦、趣味やものづくり創造センターのイベント参加など)。								
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	10	40	30	10	10	100	
教科書	機械工作実習指導書 本学 工学部 機械工学科 ものづくり創造センター(SUMIC)									
参考書	※必要に応じて、授業の中で指示する。									

予備知識	<p>各実習テーマについて、配布された指導書を予習して作業の概要と安全について確認しておくこと。特に、加工方法や加工機の種類・原理は、図書館やインターネット等を使用して事前に知識習得すること。また、実習後は、実習内容の応用について、例えば図書館の蔵書を利用して学習すること(生産加工に関する知識修得)。</p>
DPとの関連	<p>本学科のディプロマ・ポリシーとの関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。DP①「知識・理解」との関連:加工実習を通じて機械工学に関する基礎知識を学び、機械エンジニアとしての基礎力を身に付ける。DP②「汎用的技能」との関連:設計などの専門力の基礎となる加工を学び、機械エンジニアとしての専門力を身に付ける。DP③「態度・志向性」との関連:機械エンジニアになるための人間性と倫理観を養う。特に、実習を通じて作業安全と品質管理を重要性を学ぶ。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>実習態度や取組姿勢(その他:10%)、作業内容(成果発表:40%)、製品の状態(作品:30%)、提出レポート内容(レポート:10%)および最終講義終了時に提出する「科目の学修到達度レポート(10%)」などについて総合的に評価する。1.実習内容の説明後に、各担当教員より質問をして理解度を確認する。2.実際に課題の実習作業を行い、作業手順や製品の出来映えなどを確認する。実習中および終了時に学生から質問を受け、実習内容の補足を行う。3.各実習終了後にレポートを課して理解度を確認する。4.ポートフォリオにおける到達度目標に対する記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。5.最終講義終了後に、合否結果について、フィードバック・掲示を行う。なお、評価結果の詳細について確認したい学生については、個別に評価内容のフィードバックを行う。</p>

本科目は他の座学と異なり実習であるため、技能経験者から直接学ぶ必要がある。したがって、下記項目に注意して主体的に取り組むこと。1.実習に関する質問や相談等は、ものづくり創造センターやオフィスアワーなどを積極的に利用すること。※実習や機械加工について何かあれば、ものづくり創造センター事務室の技師へ相談すること。2.加工方法や加工機の種類・原理は、教科書、図書館やインターネット等を使用して事前に知識習得すること。3.指導教員の指示に従い、安全には十分注意すること。作業服着用等の安全確認ができない場合は受講を認めない(欠席とする)。4.実習前に安全確認および安全教育を行う。したがって、原則として遅刻者には受講を認めない(欠席とする)。5.忘れ物は安全不足であり、減点対象とする。また、受講態度が悪い場合も減点する。6.受講態度が特に悪く、他に迷惑を掛けるなど実習の継続が難しいと判断した場合は退出させる(欠席とする)。7.体調不良の場合は、実習受講前に正直に申し出ること。安全上問題がある場合は受講を認めない(欠席とする)。8.実習は他の科目と違い技能を習得する。したがって、自己学習ができないため出席を重視する(3回以上の欠席者(公欠も含む)は単位を認定しない:不可)。※ただし、公欠もしくは公欠に準じる場合のみ、全実習終了後に欠席者について特別補習対応あり(別途掲示案内)。9.レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為・カンニングとみなす。10.技能検定の機械加工「普通旋盤(2・3級)」の資格取得に関連する科目である。受験をする学生は、特に、「旋盤」について知識・技能ともに高められるように努力すること。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	本実習の概要と全体説明 機械工作実習の意義と実習内容や受講ルールなどの全体説明をする。安全教育を行う。	実習 講義	【予習】シラバスの内容を確認する。加工方法と工作機械について調べて予備知識を修得する。【復習】本実習のスケジュールと内容を確認する。安全教育の内容を整理する。分からなかった加工や装置について調査する。	90
2回	テーマ 内容	旋盤1 旋盤の基本操作を実習する。実習を通じて、加工機、加工原理、操作方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】旋盤について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
3回	テーマ 内容	旋盤2 旋盤1に引き続き、旋盤について実習する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】旋盤について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
4回	テーマ 内容	精度測定1 旋盤を用いて、芯出し作業の基礎を実習する。実習を通じて、作業方法、測定機器、精度について修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】測定器、測定原理、測定技術について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。測定器、測定原理、測定技術について調べて理解を深める。	90
5回	テーマ 内容	精度測定2 精度測定1に引き続き、各種測定機器を用いて測定方法について実習する。実習を通じて、測定機器、測定方法、データ解析と精度について修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】測定器、測定原理、測定技術について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。測定器、測定原理、測定技術について調べて理解を深める。	90
6回	テーマ 内容	分解組立 ベルトコンベアを用いて、分解組立て作業の基本を実習する。実習を通じて、作業方法や工具の名称・使用方法について修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】分解組立て作業について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。使用した工具、作業内容について調べて理解を深める。	90
7回	テーマ 内容	ボール盤 ボール盤の基本操作を実習する。実習を通じて、加工機、加工原理、操作方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】ボール盤および穴あけ加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
8回	テーマ 内容	仕上げ加工1 各種仕上げ作業の基本を実習する。実習を通じて、原理、作業方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】各種手仕上げ加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
9回	テーマ 内容	仕上げ加工2 仕上げ加工1に引き続き、各種仕上げ作業について実習する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】各種手仕上げ加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
10回	テーマ 内容	フライス加工1 フライス盤の基本操作を実習する。実習を通じて、加工機、加工原理、操作方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】フライス加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 内容	フライス加工2 フライス加工1に引き続き、フライス加工について実習する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】フライス加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
12回	テーマ 内容	溶接1 アーク溶接作業の基本を実習する。実習を通じて、原理、作業方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】溶接について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
13回	テーマ 内容	溶接2 溶接1に引き続き、アーク溶接について実習する。基本作業のみでなく実践的な作業を実施する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】溶接について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
14回	テーマ 内容	学外工場見学 工場見学内容の解説を行う。企業を訪問して加工現場を見学する。見学後に、見学内容の振り返りを行い、感想文のレポートを作成する。	実習 見学	【予習】見学する企業の事業内容と関連する加工技術について事前に調査する。【復習】見学した内容、加工技術について整理してまとめる。わからなかったことについて調査して理解する。	90
15回	テーマ 内容	実習総括 実習内容についてまとめの講義をする。加工に関するビデオ学習をして感想を書く。理解度確認テストと解説を行い、実習内容の総評価と振り返りを行う。※実習欠席者に対する追加補習を並行して実施する。	実習 演習 (理解度確認テスト)	【予習】これまでの実習内容について整理して再確認する(加工機、工具、測定器、加工方法、加工原理など)。【復習】理解度確認テストでわからなかったことを確認して理解する。実習内容と作業安全について整理して再確認する。	90
16回	テーマ 内容	総評 本実習のまとめ、振り返りを行う。	課題 (ポートフォリオ)	「科目の学修到達度レポート」の提出	90

科目名	機械工作実習◎B(1機)				開講学年	1	講義コード	2611602	区分	必修	
英文表記	Manufacturing Practice (Class A, B)				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	北田良二 竹田雄祐 他										
研究室	I202 I429						オフィス 月～金の5時限以降(事前メール予約可能)				
メールアドレス	kitada@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	旋盤およびフライス 精度測定 分解組立 ボール盤および手仕上げ 溶接										
授業概要	<p>機械工作実習の目的は優秀な機械技術者になるための基礎を育成するものである。機械設計者や生産システム技術者を目指すためには、機械加工に関する知識や技能は必要不可欠であり、加工技術を熟知することで加工精度やコストを配慮した優れた設計や生産が可能となる。本実習を通じて、機械技術者として必要となる加工技術に関する知識、技能、安全について基礎的な能力を養う。本実習では、安全教育を行った上で、旋盤、フライス盤、ボール盤、分解組立、溶接、仕上げ作業などを実習させる。また、これらに加えて学外での工場見学を実施し、生産現場で使われている機械装置と実習内容との繋がりを実感させる。使用する工具・機械の取り扱いには十分注意を払い、常に責任ある行動をとり『安全な作業』を行なうように心がけること。1.授業方法は、全体をグループ分けし、実習計画(具体的なスケジュールは別途配布)に従って、各班ごとに実習を行なう。2.各自、自分の班と当日の実習内容を事前確認して、指定の実習場所に遅れずに集合すること。下記の授業計画の順番は班によって異なるので注意すること。3.技能検定の機械加工「普通旋盤(2・3級)」の資格取得に関連する科目である。</p>							<p>関連科目</p> <p>本科目と関連する主な科目について、基礎科目、連携科目、発展科目に分類して以下に示す。1.基礎科目:1年生前期「フレッシュマンセミナー」、1年生前期「ロボット製作」2.連携科目:1年生後期「機械製図基礎」、2年生前期「機械製図応用」、2年生前期「生産加工学Ⅰ」、2年生後期「生産加工学Ⅱ」、2年生後期「CAD基礎」3.発展科目:3年生前期「機械図面と加工(選択必修)」、3年生後期「機械製作実習(選択必修)」、3年生後期「ゼミナール」、4年生「卒業研究」</p>			
	建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造							
教職関連区分	学修・教育目標										
	JABEE基準										
JABEE記号	学生の到達度目標										
①	各実習テーマの概要、注意事項、安全確認について理解できる。										
②	実際の実習作業において、その加工の特徴、確実な機械操作や安全な作業のやり方が理解できる。										
③	加工の種類とその内容、工具および加工機の名称を覚えて説明できる。										
④	実習を通じて、ものづくりの楽しさ、苦勞、興味について説明できる。										
⑤	習得した知識や技能を活かして、資格取得やものづくりへ展開できる(技能検定の機械加工「普通旋盤(2・3級)」の資格取得への挑戦、趣味やものづくり創造センターのイベント参加など)。										
⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	10	40	30	10	10	100		
教科書	機械工作実習指導書 本学 工学部 機械工学科 ものづくり創造センター(SUMIC)										
参考書	※必要に応じて、授業の中で指示する。										

予備知識	<p>各実習テーマについて、配布された指導書を予習して作業の概要と安全について確認しておくこと。特に、加工方法や加工機の種類・原理は、図書館やインターネット等を使用して事前に知識習得すること。また、実習後は、実習内容の応用について、例えば図書館の蔵書を利用して学習すること(生産加工に関する知識修得)。</p>
DPとの関連	<p>本学科のディプロマ・ポリシーとの関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。DP①「知識・理解」との関連:加工実習を通じて機械工学に関する基礎知識を学び、機械エンジニアとしての基礎力を身に付ける。DP②「汎用的技能」との関連:設計などの専門力の基礎となる加工を学び、機械エンジニアとしての専門力を身に付ける。DP③「態度・志向性」との関連:機械エンジニアになるための人間性と倫理観を養う。特に、実習を通じて作業安全と品質管理を重要性を学ぶ。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>実習態度や取組姿勢(その他:10%)、作業内容(成果発表:40%)、製品の状態(作品:30%)、提出レポート内容(レポート:10%)および最終講義終了時に提出する「科目の学修到達度レポート(10%)」などについて総合的に評価する。1.実習内容の説明後に、各担当教員より質問をして理解度を確認する。2.実際に課題の実習作業を行い、作業手順や製品の出来映えなどを確認する。実習中および終了時に学生から質問を受け、実習内容の補足を行う。3.各実習終了後にレポートを課して理解度を確認する。4.ポートフォリオにおける到達度目標に対する記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。5.最終講義終了後に、合否結果について、フィードバック・掲示を行う。なお、評価結果の詳細について確認したい学生については、個別に評価内容のフィードバックを行う。</p>

本科目は他の座学と異なり実習であるため、技能経験者から直接学ぶ必要がある。したがって、下記項目に注意して主体的に取り組むこと。1.実習に関する質問や相談等は、ものづくり創造センターやオフィスアワーなどを積極的に利用すること。※実習や機械加工について何かあれば、ものづくり創造センター事務室の技師へ相談すること。2.加工方法や加工機の種類・原理は、教科書、図書館やインターネット等を使用して事前に知識習得すること。3.指導教員の指示に従い、安全には十分注意すること。作業服着用等の安全確認ができない場合は受講を認めない(欠席とする)。4.実習前に安全確認および安全教育を行う。したがって、原則として遅刻者には受講を認めない(欠席とする)。5.忘れ物は安全不足であり、減点対象とする。また、受講態度が悪い場合も減点する。6.受講態度が特に悪く、他に迷惑を掛けるなど実習の継続が難しいと判断した場合は退出させる(欠席とする)。7.体調不良の場合は、実習受講前に正直に申し出ること。安全上問題がある場合は受講を認めない(欠席とする)。8.実習は他の科目と違い技能を習得する。したがって、自己学習ができないため出席を重視する(3回以上の欠席者(公欠も含む)は単位を認定しない:不可)。※ただし、公欠もしくは公欠に準じる場合のみ、全実習終了後に欠席者について特別補習対応あり(別途掲示案内)。9.レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為・カンニングとみなす。10.技能検定の機械加工「普通旋盤(2・3級)」の資格取得に関連する科目である。受験をする学生は、特に、「旋盤」について知識・技能ともに高められるように努力すること。

学修上の
注意

(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	本実習の概要と全体説明 機械工作実習の意義と実習内容や受講ルールなどの全体説明をする。安全教育を行う。	実習 講義	【予習】シラバスの内容を確認する。加工方法と工作機械について調べて予備知識を修得する。【復習】本実習のスケジュールと内容を確認する。安全教育の内容を整理する。分からなかった加工や装置について調査する。	90
2回	テーマ 内容	旋盤1 旋盤の基本操作を実習する。実習を通じて、加工機、加工原理、操作方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】旋盤について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
3回	テーマ 内容	旋盤2 旋盤1に引き続き、旋盤について実習する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】旋盤について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
4回	テーマ 内容	精度測定1 旋盤を用いて、芯出し作業の基礎を実習する。実習を通じて、作業方法、測定機器、精度について修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】測定器、測定原理、測定技術について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。測定器、測定原理、測定技術について調べて理解を深める。	90
5回	テーマ 内容	精度測定2 精度測定1に引き続き、各種測定機器を用いて測定方法について実習する。実習を通じて、測定機器、測定方法、データ解析と精度について修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】測定器、測定原理、測定技術について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。測定器、測定原理、測定技術について調べて理解を深める。	90
6回	テーマ 内容	分解組立 ベルトコンベアを用いて、分解組立て作業の基本を実習する。実習を通じて、作業方法や工具の名称・使用方法について修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】分解組立て作業について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。使用した工具、作業内容について調べて理解を深める。	90
7回	テーマ 内容	ボール盤 ボール盤の基本操作を実習する。実習を通じて、加工機、加工原理、操作方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】ボール盤および穴あけ加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
8回	テーマ 内容	仕上げ加工1 各種仕上げ作業の基本を実習する。実習を通じて、原理、作業方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】各種手仕上げ加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
9回	テーマ 内容	仕上げ加工2 仕上げ加工1に引き続き、各種仕上げ作業について実習する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】各種手仕上げ加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
10回	テーマ 内容	フライス加工1 フライス盤の基本操作を実習する。実習を通じて、加工機、加工原理、操作方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。	実習	【予習】フライス加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	フライス加工2	実習	【予習】フライス加工について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
	内容	フライス加工1に引き続き、フライス加工について実習する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。			
12回	テーマ	溶接1	実習	【予習】溶接について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
	内容	アーク溶接作業の基本を実習する。実習を通じて、原理、作業方法、工具などについて修得する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。			
13回	テーマ	溶接2	実習	【予習】溶接について、配布テキスト、図書館、インターネット等を利用して調べて理解する。【復習】実習内容と安全教育について整理して再確認する。加工機・工具、加工方法・原理について調べて理解を深める。	90
	内容	溶接1に引き続き、アーク溶接について実習する。基本作業のみでなく実践的な作業を実施する。実習後に講評を行い、レポートを作成する。			
14回	テーマ	学外工場見学	実習 見学	【予習】見学する企業の事業内容と関連する加工技術について事前に調査する。【復習】見学した内容、加工技術について整理してまとめる。わからなかったことについて調査して理解する。	90
	内容	工場見学内容の解説を行う。企業を訪問して加工現場を見学する。見学後に、見学内容の振り返りを行い、感想文のレポートを作成する。			
15回	テーマ	実習総括	実習 演習(理解度確認テスト)	【予習】これまでの実習内容について整理して再確認する(加工機、工具、測定器、加工方法、加工原理など)。【復習】理解度確認テストでわからなかったことを確認して理解する。実習内容と作業安全について整理して再確認する。	90
	内容	実習内容についてまとめの講義をする。加工に関するビデオ学習をして感想を書く。理解度確認テストと解説を行い、実習内容の総評価と振り返りを行う。※実習欠席者に対する追加補習を並行して実施する。			
16回	テーマ	総評	課題(ポートフォリオ)	「科目の学修到達度レポート」の提出	90
	内容	本実習のまとめ、振り返りを行う。			

科目名	C A D基礎◎D (2機)			開講学年	2	講義コード	2611901	区分	選必		
英文表記	Fundamentals of CAD for Mechanical Design			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	内田 浩二										
研究室	I327 (内田浩二)					オフィス アワー 木曜2限&金曜4限					
メールアドレス	k-uchida@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	3D-CAD Solidworks 機械製図 位置決め レイアウト検討										
授業概要	【講義概要】 “CAD”とは“Computer Aided Design”の略で、日本語では“コンピュータ支援設計”などと呼ばれ、主にコンピュータ上での製図に用いられる。近年産業界では物体を3次元(立体的)に表現できる3D-CADによるモデル検討も行われており、機械設計技術者を指す上では重要なツールと言える。本講義では、3D-CADソフトを実践的に使用し、システムの基本機能ならびに使用方法(操作方法)を理解すると共に立体と2次元図面の関係を的確に捉える能力を身につける。その上で機械設計に必要な「物体を正確かつ能率的に作図する知識」および「位置決めされた組立図を描ける力」を身につけ機械製図に対する理解を深めることを目的とする。【講義方法】 基本はテキストに準じて作成したスライドを用いて説明する。但し、本講義に不可欠な要素でテキストに記載されていない内容については別途スライドを用いて説明する。また、講義時間の60分程度を演習の時間とし、随時演習問題を与え、その場で個別に確認・指導を行う。尚、中間試験については試験実施後、詳細な評価を掲示するとともに、講義にて問題の解説を行い、全体的な注意点を学生にフィードバックする。【学修上の助言】 本講義で使用する3次元CADソフト(Solid works)はインストール後、学内LANへの接続あるいはライセンスの貸出によって使用可能なため、自宅でも十分練習できる。これらのツールはある意味使わなければ中々上達しない。講義後は再度演習問題を解き直すなど復習に励むこと。また、本講義では製図の知識を要するため、常に製図のテキストを読み直し、図面と立体および製図のルールを意識して講義内容の理解に努めてもらいたい。							関連科目			
								基礎科目:(1年)機械製図基礎、機械工作実習 連携科目:(2年)機械製図応用、機械要素設計Ⅰ・Ⅱ 発展科目:(3年)機械設計製図、機構学、機械製作実習、コンピュータ援用設計			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	スケッチ機能およびフィーチャー機能を用いて3Dモデルが作成できる。									
	②	アセンブリ(組立)機能を用いて組立における位置決めを考慮した3D組立モデルが構築できる。									
	③	加工方法や指示記号を理解し、CAD上で2次元の正確な部品図(加工図面)が作成できる。									
	④	位置決めおよび回転や直線運動を伴う機械の機構を理解し、CAD上で2次元の組立図(機構図)が作成できる。									
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	20	50	0	0	0	20	10	0	100		
教科書	SolidWorksによる3次元CAD 実教出版株式会社 門脇重道・高瀬善 978-4-407-31621-6										
参考書	機械製図入門 実教出版株式会社 林洋次(ほか13名) 978-4-407-33545-3 JISに基づく機械設計製図便覧(第11版) 大西清 978-4-8445-2024-5 図解SolidWorks実習(第2版) 森北出版株式会社 栗山晃治、新聞寛之 978-4-627-66662-7										

予備知識	1.機械製図に関する基礎知識 2.自ら学ぼうとする意欲と意志
DPとの関連	「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」、「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に関連する科目である。将来、製造業における開発・設計等の機械技術者になるための能力の一つとして、3D-CAD等のツールに関する技能を身につけ、部品設計に要求される組立時の“位置決め”を考えながら、それぞれの要求事項を成立させるための課題を発見し、自ら課題解決する能力を身につけることを目的とする。
実務経験のある教員	
評価明細基準	【学修到達度の確認】① 毎回の講義において数種類の演習(難易度別)を実施し、その場で確認・指導を行うことで、個人の学習到達度(理解度)を確認する。最低限の演習レベルに到達しなかった場合は、次回講義までの宿題とする。尚、難易度の高い課題を解いた場合はすべて加点する。② 定期試験により最終的な学習到達度を評価する。【評価明細】1.中間試験 全講義中2回実施する中間試験の平均点(20点+20点)/2=20点 2.作品 毎回の講義において出題する難易度別演習問題(モデル&図面作成)の平均点 最高20点 ※難易度の高い課題を解いた場合は加点する。また、講義後に難易度の高い問題を解き、提出した場合は努力点として一部加点する。3.定期試験 定期試験 50点 4.その他 図書館の書籍(Solidworksの演習問題等)を用いた練習および製図規格を調査・復習した実績は総合評価に加味することとする。5.ポートフォリオ 「学修到達度レポート」10点

・毎回の講義で出題する課題(作品:モデル作成)の内、最低限の課題全提出が定期試験の受験資格とする。・本講義ではコンピュータを使用するため、各自ノートパソコンの持参を必須条件とする。・Windowsの基本操作を修得していること、機械製図基礎・応用で製図の基本的知識を有していることを前提とする。・講義に関する質問・相談等は、オフィスアワーなどを積極的に利用すること。・レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされる。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 内容	講義概要 3次元CADソフトの種類や実用例を挙げて、本講義の概要を説明する。また3次元CADソフト(SolidWorks)のインストールを行い、使用環境を整える。	講義	【予習】テキストp.2～15を読み、Solidworksの概要を確認する。【復習】インストールしたSolidworksを起動し、講義にて説明するチュートリアルを実施する。	60
2回	テーマ 内容	3次元CADソフトの使用手法とスケッチ機能 3次元CADソフトを起動し、作業画面や各種ツールの解説を行う。また2次元平面と3次元空間(作業平面)の基本概念と3Dモデル作成の基本となるスケッチ機能を説明し、演習を実施する。	講義 演習	【予習】テキストp.16～25を読んでおく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、“スケッチの拘束”について理解を深める。最低限の課題は来週までに提出する。	120
3回	テーマ 内容	スケッチ機能の応用 スケッチツールや編集ツールの使用方法について説明する。また幾何拘束の意味を説明し、正確なスケッチを描く演習を実施する。	講義 演習	【予習】テキストp.16～31を読んでおく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、“スケッチの拘束”について理解を深める。最低限の課題は来週までに提出する。	120
4回	テーマ 内容	3次元モデルの作成Ⅰ フィーチャー機能(押し出しボス/ペニス、押し出しカット等)を用いて3次元モデルを作成する。	講義 演習	【予習】テキストp.32～40を読んでおく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、“フィーチャー機能”について理解を深める。最低限の課題は来週までに提出する。	120
5回	テーマ 内容	3次元モデルの作成Ⅱ フィーチャー機能(回転ボス/ペニス、参照平面等)を用いて3次元モデルを作成する。	講義 演習	【予習】テキストp.41～48を読んでおく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、3Dモデル作成に習熟する。最低限の課題は来週までに提出する。余力があればテキストp.49～61まで練習する。	120
6回	テーマ 内容	アセンブリモデルの作成Ⅰ 各種部品の3次元モデルを作成し、アセンブリ機能を用いて組立作業を行う。	講義 演習	【予習】テキストp.76～82を読んでおく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、“部品の合致”について理解を深める。最低限の課題は来週までに提出する。また、次回の講義準備として、組立に必要な部品の3Dモデルを作成しておく。	120
7回	テーマ 内容	アセンブリモデルの作成Ⅱ アセンブリ機能を用いて組立作業を行い、組立作業に必要な部品同士の位置決めについて詳細に説明する。	講義 演習	【予習】“部品の合致”について復習しておく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、“部品同士の位置決め”について理解を深める。最低限の課題は来週までに提出する。	120
8回	テーマ 内容	アセンブリモデルの作成Ⅲ サブアセンブリ機能を用いてアセンブリモデル同士を組立て、大規模なアセンブリモデルを作成する。	講義 演習	【予習】“部品同士の位置決め”について復習しておく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、“サブアセンブリ”について理解を深める。最低限の課題は来週までに提出する。	120
9回	テーマ 内容	中間試験Ⅰ 2～8回目の講義内容(3Dモデル作成)に関する“中間試験Ⅰ”を実施する。	講義 演習	【予習】テキストp.16～84を読み返し、これまで学んだ各種機能について復習する。【復習】中間試験問題を解き直し、3Dモデル作成に習熟する。	120
10回	テーマ 内容	2次元図面の作図Ⅰ 2次元図面作成機能について説明する。また、3次元モデルをベースに2次元図面を作図することで、機械製図の基礎を復習する。	講義 演習	【予習】テキストp.109～129、製図テキストp.28～37、p.66～130を読み返し、製図の知識を復習しておく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、“三面図と加工指示”について理解を深める。最低限の課題は来週までに提出する。	120

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 内容	2次元図面の作図Ⅱ ボルト・ナット(ネジ)を用いた締結を例題として、組立図における部品同士の位置関係について説明する。	講義 演習	【予習】製図テキストp.160～181を読み返し、“ねじの製図”に関して復習しておく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、“組立図”について理解を深める。最低限の課題は来週までに提出する。	120
12回	テーマ 内容	2次元図面の作図Ⅲ 軸受を用いた機構を例題とし、組立における“位置決め”を詳しく説明すると共に、組立図を描く演習を実施する。	講義 演習	【予習】製図テキストp.193～198を読み返し、“軸受の製図”に関して復習しておく。【復習】講義にて実施した演習問題を見直し、“図面における位置決め”について理解を深める。最低限の課題は来週までに提出する。	180
13回	テーマ 内容	中間試験Ⅱ 10～12回目の講義内容(主に図面)に関する“中間試験Ⅱ”を実施する。	講義 演習	【予習】テキストp.109～129および製図テキストp.28～130を読み返し、各種機能と製図について復習する。【復習】中間試験問題を解き直し、図面作成に習熟する。	180
14回	テーマ 内容	ギアボックスの作成 3次元モデル作成のまとめとして“ギアボックス”を作成する。	講義 演習	【予習】テキストp.146～192を軽く読んでおく。【復習】講義にて指示する“ギアボックス”の各部品およびアセンブリモデルを作成する。	180
15回	テーマ 内容	シミュレーションと簡易的な数値解析 シミュレーション機能を用いてギアボックスの動作確認を行う。また、3次元モデルを用いた簡易的な数値解析(強度計算)等の付加機能について説明し、簡単な応力解析を行う。講義の最後には本講義のまとめとして、講義内容の総括と振り返りを行い、本講義全体に対する補足説明を行う。	講義 演習	【予習】“ギアボックス”のアセンブリモデルを完成させる。【復習】簡単な3Dモデルを作成し、応力解析を行い、本講義の内容を復習する。	120
16回	テーマ 内容	定期試験			

科目名	CAD基礎②M(2機)			開講学年	2	講義コード	2611902	区分	必修		
英文表記	Fundamentals of CAD for Manufacturing Techniques			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	吉良 章夫										
研究室	I427					オフィス アワー 月5時限、火5時限					
メールアドレス	akira@mec.soyo-u.ac.jp										
キーワード	3D-CAD(Solidworks) 3Dモデル(部品) アセンブリ 機械製図 投影図(三面図)										
授業概要	<p>“CAD”とは“Computer Aided Design”の略で、日本語では“コンピュータ支援設計”などと呼ばれ、主にコンピュータ上での製図に用いられる。近年産業界では物体を立体的に表現できる三次元CADによるモデル検討も行われており、機械設計技術者を目指す上では重要なツールと言える。また、設計以外の業務に就くことを希望する者でも、平面に描かれたものから立体をイメージすることや、立体を見て投影図を書くことは必要で、3D-CADソフトはそれを補助するのに適しているため、基本的な操作を身につけることは有意義である。本講義では、3D-CADソフトを実践的に使用することで、設計・製図業務の効率化にCADの機能がいかに関与するかを把握し、実践的に使用方法を理解すると共に立体と2次元図面の関係を的確に捉える能力を養う。その上で機械設計に必要な「物体を正確かつ能率的に作図する知識」および「位置決めされた組立図を描ける力」を身につけ機械製図に対する理解を深めることを目的とする。</p>							関連科目			
								<p>基礎科目：機械製図基礎、機械工作実習、機構学 連携科目：機械製図応用、機械要素設計Ⅰ・Ⅱ 発展科目：機械設計製図(D)、コンピュータ援用設計(D)、機械製作実習(M)、機械図面と加工(M)</p>			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	図面(投影図)を見て、立体をイメージし、CADで3Dモデル(部品)を作成することができる。									
	②	図面や3Dモデル(部品)の形状などから判断して、アセンブリ(組立)することができる。									
	③	3Dモデル(部品)やアセンブリから図面(投影図)を作成することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	20	0	0	0	0	10	70	100		
教科書	SolidWorksによる3次元CAD 実教出版 門脇重道・高瀬善 978-4-407-32732-8										
参考書	<p>図解SOLIDWORKS実習(第3版) 森北出版 栗山晃治・新間寛之・高橋史生 978-4-627-66663-4</p> <p>JISに基づく機械設計製図便覧(第12版)ワイド版 オーム社 大西清 978-4-274-21906-1</p>										

予備知識	<p>本講義では説明に従って実際にPCを操作しながら内容の理解と技術の向上に努めてもらい、さらに資料の配信や課題の提出にポートフォリオを利用するので、Windowsの基本操作やネットワーク上でのファイル操作などを知っておく必要がある。またJIS機械製図の決まりに則って図面を読んだり、書いたりしなければならないので、製図の理解を深めておくこと。</p>
DPとの関連	<p>学科のディプロマ・ポリシー『【知識・理解】優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの』、および、『【汎用的技能】国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの』に関連する科目である。3D-CADの操作を通して、実践的な設計・製図の知識や技能を養い、機械技術者として課題を発見する力やそれを解決するための技術を身につけることを目的とする。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>主に課題・宿題(70点)と定期試験(20点)で評価する。1. 課題・宿題：授業中の課題と授業外の宿題で合計70点の評価とする。授業では説明に従って各自のノートPCを操作させながら内容の理解を深めてもらう。操作後に保存させたファイルを課題としてポートフォリオから提出させる(毎回)。さらに内容の理解を深めるため宿題を提出させる(適宜)。なお、課題は授業への取り組み状況の確認が目的なのでフィードバックは行わないが、宿題は次回の授業でフィードバックする。2. 定期試験：全講義内容の理解度を確認するための試験を行い、20点満点で評価する。なお、試験内容についてフィードバックする時間を確保できないため、個別に質問があれば対応する。3. ポートフォリオによる自己評価：10点</p>

課題を実施するには各自がノートPCを持参して授業に出席することが不可欠である。特に1回目は SOLIDWORKS 2016 のインストールと注意事項の説明を行うので、欠席した学生とPCなしで出席した学生は課題点の大幅減点につながるので注意すること。日本語以外のPCでの受講の場合、課題を適切に実施できない場合があり、適切な助言もできず、評価点が低くなる可能性があるが、それに対する救済措置はとらないことに留意すること。また、バージョンの異なる SOLIDWORKS を使用して課題の評価や試験の採点ができない場合は、零点とするので、単位修得できなくなることに留意すること。授業開始から30分以内は遅刻出席を認めるが、30分を超えた場合は欠席扱いとする。遅刻・公欠・欠席した場合、授業や課題に関するいかなる個別説明も行わないので、自己責任で対応すること。また、課題・宿題の評価点は、それぞれ70%、50%、30%に減ずる。なお、レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 内容	講義の概要説明とCADソフトのインストール 講義の概要を説明する。3次元CADソフト(SolidWorks)のインストールを行い、使用環境を整える。また、三面図を見て手書きで等角投影図を描く。	講義・演習	【予習】教科書pp.1-9に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容の理解を深める。	60
2回	テーマ 内容	3次元CADソフトの使用手法とスケッチ機能 3次元CADソフトを起動し、作業画面や各種ツールの解説を行う。また2次元平面と3次元空間(作業平面)の基本概念と3Dモデル作成の基本となるスケッチ機能を説明し、演習を実施する。	講義・演習	【予習】教科書pp.10-22に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
3回	テーマ 内容	スケッチ機能の応用I スケッチツールや編集ツールの使用方法について説明する。また幾何拘束の意味を説明し、正確なスケッチを描く演習を実施する。	講義・演習	【予習】教科書pp.23-25に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
4回	テーマ 内容	スケッチ機能の応用II スケッチツールや編集ツールの使用方法について説明する。また幾何拘束の意味を説明し、正確なスケッチを描く演習を実施する。	講義・演習	【予習】教科書pp.26-31に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
5回	テーマ 内容	3次元部品の作成I フィーチャー機能(押し出しボス/スペース、押し出しカット等)を用いて3次元部品を作成する。	講義・演習	【予習】教科書pp.32-40に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
6回	テーマ 内容	3次元部品の作成II フィーチャー機能(回転ボス/スペース、参照平面等)を用いて3次元部品を作成する。	講義・演習	【予習】教科書pp.40-48に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
7回	テーマ 内容	3次元部品の作成III フィーチャー機能(面取、ラジレット、ミラー等)を用いた3次元部品の効率的な作成方法を学ぶ。	講義・演習	【予習】教科書pp.49-61に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
8回	テーマ 内容	アセンブリの準備 アセンブリの準備としてテンプレートの作成を行う。	講義・演習	【予習】教科書pp.62-84に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
9回	テーマ 内容	アセンブリの作成I アセンブリ機能を用いて組立作業を行い、組立作業に必要な部品同士の位置決め(合致)について詳細に説明する。	講義・演習	【予習】教科書pp.62-81に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
10回	テーマ 内容	アセンブリの作成II アセンブリモデルにより部品の相対運動の様子や干渉の有無を確認する。	講義・演習	【予習】教科書pp.82-84に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 内容	アセンブリの作成III サブアセンブリ機能を用いてアセンブリモデル同士を組み立て、大規模なアセンブリモデルを作成する。	講義・演習	【予習】教科書pp.146-172に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
12回	テーマ 内容	図面作成の準備 図面作成の準備として、図枠・標題欄およびデジタルプリントの作成を行う。	講義・演習	【予習】教科書pp.109-116に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
13回	テーマ 内容	2次元図面の作図I 2次元図面作成の概要を説明し、部品図と組み立て図を描く演習を実施する。	講義・演習	【予習】教科書pp.109-123に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
14回	テーマ 内容	2次元図面の作図II 3次元部品やアセンブリから図面を作成する方法を学び、演習を行う。	講義・演習	【予習】教科書pp.124-134に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
15回	テーマ 内容	2次元図面の作図III 三面図を元に3次元部品を作成し、アセンブリして、2次元図面を作成する。	講義・演習	【予習】教科書pp.135-145に目を通し、内容を把握する。【復習】講義の内容および演習の理解を深める。	120
16回	テーマ 内容	定期試験 定期試験を実施する。また、学生による授業評価をおこなう。	試験	【予習】講義内容全体の理解を深める。【復習】試験で分からなかった問題の解き方などを教科書で確認し、理解を深める。	120

科目名	メカトロニクス(2機)			開講学年	2	講義コード	2613201	区分	選択		
英文表記	Mechatronics			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	平 雄一郎										
研究室	I425					オフィス アワー 水曜日5限目、金曜日5限目					
メールアドレス	ytaira@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	センサ アクチュエータ コントローラ メカニズム ロボット										
授業概要	従来の機械は機械要素のみで構成されていたが、近年の電子技術の発展に伴い、電子要素も取り入れた電子機械が開発され、機械の高精度化・高速化・多機能化が実現された。このような背景のもとに、メカニクス(機械学)とエレクトロニクス(電子工学)を合成した和製英語であるメカトロニクスという言葉が用いられるようになり、国際的にも通用するものになっている。今日では、メカトロニクス分野は、機械・電気・電子・情報・制御を組み合わせ合わせた新たな技術を取り扱う工学領域として発展してきている。本講義では、メカトロニクスの基礎を説明する。特に、メカトロニクスシステムの一つであるロボットについて詳しく説明する。本学科の人材育成目標の一つは、機械工学系分野で活躍できる技術者の育成であり、特にメカトロニクス関連企業を目標とする学生にはメカトロニクスは必要不可欠である。また、講義を通してメカトロニクスに関連する課題に対応できる汎用的解析能力を養う。定期試験後に、定期試験問題を解説する補習を実施し、定期試験に関するフィードバックを行う。1. 授業中に、多くの演習問題を解く。定期試験の計算問題では、授業と教科書の演習問題を応用したものを出題する。2. マニピュレータ(ロボットの腕・手)の運動解析を理解するために、受講開始前に、微分積分・行列・微分方程式など大学初級程度の数学を復習しておくことが望ましい。特に、ロボットは多自由度システムであり、ベクトル・行列による表現・演算が用いられる。そのため、行列演算(具体的には、逆行列の計算)を復習しておいてほしい。3. 特に、モータの原理・駆動装置を理解するためには、電気・電子工学の基礎知識が必要であり、半期前に実施される電気工学概論を受講しておくことが望ましい。							関連科目			
								基礎科目:工学・情報系の基礎 数理Ⅰ・Ⅱ、工学・情報系の数理Ⅰ・Ⅱ、微分方程式、基礎物理学、物理学、工業力学Ⅰ・Ⅱ 連携科目:電気工学概論、制御工学 発展科目:ゼミナール、卒業研究			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	メカトロニクスシステムの例を挙げ、その概要を説明できる。									
	②	メカトロニクスシステムでよく用いられる直流モータの種類・原理を説明できる。									
	③	直流モータとともによく使用される減速機の役割を説明できる。									
	④	メカトロニクスシステムで主流になりつつある交流モータの種類・原理を説明できる。									
	⑤	メカトロニクスシステムでよく用いられるエンコーダの種類・原理を説明できる。									
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	70	0	20	0	0	10	0	100		
教科書	メカトロニクス オーム社 高森年(編著) 978-4-274-13176-9										
参考書	ハンディブック メカトロニクス 改訂3版 オーム社 三浦宏文(監修) 978-4-274-21688-6 計測工学入門 第3版 森北出版 中村邦雄(編著) 978-4-627-66293-3 ロボットセンシング オーム社 大山恭弘・橋本洋志 978-4-274-20416-6 ロボットメカニクス オーム社 松元明弘・横田和隆 978-4-274-50717-5 初めて学ぶ基礎ロボット工学 東京電機大学出版 小川鑠一・加藤了三 4-501-41410-3										

予備知識	微分積分・行列・微分方程式など大学初級程度の数学
DPとの関連	本学科のディプロマ・ポリシー(DP)との関連性を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連性をよく理解して受講すること。①【知識・理解】:機械工学の一分野であるメカトロニクス分野の基本的な専門知識を身に付ける。これにより、ロボットなどの高度なメカトロニクスシステムを開発・設計する際に、本講義の専門知識を活かすことができる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	課題レポート(20%)、ポートフォリオ(10%)、定期試験(70%)により評価する。①課題レポートでは、授業内容の理解度を確認する。なお、このレポートを作成する際には、配布資料・教科書の他に、図書館にあるメカトロニクス関連の参考図書の利用を推奨する。②ポートフォリオでは、授業の達成度とその理由を確認する。③定期試験では、総合的な講義内容の理解度を確認する。

1. 受講開始前に、微分積分・行列・微分方程式など大学初級程度の数学を復習しておくことが望ましい。 2. 教科書に準じて作成したパワーポイントを用いて説明する。また、授業内容の理解を深めるため、適宜、演習を実施する。 3. 授業中に理解できない箇所があれば、まず教科書・参考書を熟読する。それでもわからなければ、担当教員に質問する。本科目の講義内容に関する質問を歓迎する。 4. 履修規定に定められた出席回数に達しなかった場合、あるいは定期試験(追試験を含む)を欠席した場合、原則として成績評価は再履修(次年度以降に再度履修)となり、再試験を実施する場合には、その対象者に含まれない。 5. 演習問題を解く際に必要となる関数電卓を持参すること。 6. レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなす。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ	講義概要説明、メカトロニクス概要	講義 演習	【予習】教科書1～24頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	本講義の概要を理解する。メカトロニクスの概要を学ぶ。			
2回	テーマ	アクチュエータ	講義 演習	【予習】教科書25、26、28、29頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	油圧アクチュエータ(油圧シリンダ)の種類・原理を理解する。			
3回	テーマ	アクチュエータ	講義 演習	【予習】教科書27、40～42頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	油圧アクチュエータ(油圧モータ)の種類・原理および空気圧アクチュエータの概要を理解する。			
4回	テーマ	アクチュエータ	講義 演習	【予習】教科書30、31頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	電気アクチュエータ(直流モータ)の種類・原理を理解する。			
5回	テーマ	アクチュエータ	講義 演習	【予習】教科書42～46頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	電気アクチュエータ(直流モータ)の駆動装置(減速機を含む)を学ぶ。			
6回	テーマ	アクチュエータ	講義 演習	【予習】教科書32～37頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	電気アクチュエータ(交流モータ)の種類・原理・駆動装置を学ぶ。			
7回	テーマ	センサ	講義 演習	【予習】図書館にある計測工学の参考書の「計測の基礎」に関する項目を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	計測の基礎を学ぶ。			
8回	テーマ	センサ	講義 演習	【予習】教科書51～55頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	位置(変位)センサを学ぶ。			
9回	テーマ	センサ	講義 演習	【予習】教科書56、57頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	速度センサを学ぶ。			
10回	テーマ	センサ	講義 演習	【予習】教科書58、59、62、63頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	距離・力センサを学ぶ。			

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	コントローラ	講義 演習	【予習】教科書73～80頁を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	コントローラの概要を学ぶ。			
12回	テーマ	マニピュレータ	講義 演習	【予習】第1回目の配布資料を読み直しておく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	マニピュレータの力学(順運動学)を理解する。			
13回	テーマ	マニピュレータ	講義 演習	【予習】微分積分・行列を復習しておく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	マニピュレータの力学(逆運動学・微分運動学)を理解する。			
14回	テーマ	マニピュレータ	講義 演習	【予習】行列・微分方程式を復習しておく。【復習】講義中に実施した演習問題を復習する。	90
	内容	マニピュレータの力学(動力学)を理解する。			
15回	テーマ	まとめ	講義	【予習】教科書1～80頁を読み直す。【復習】配布資料を読み直す。	90
	内容	講義内容を総括する。			
16回	テーマ	定期試験		【予習】定期試験に向けて講義内容を復習する。【復習】定期試験問題を復習する。	90
	内容	定期試験を実施する。			

科目名	ゼミナール◎ (3機)			開講学年	3	講義コード	2614001	区分	必修	
英文表記	Seminar			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	里永憲昭(主担当・学科長・実務経験) 渡邊則彦(実務担当・3年生担任) 内田浩二 小野長門 片山拓朗 北田良二(実務経験) 吉良章夫 齊藤弘順(実務経験) 平雄一郎 竹田雄祐 中牟田侑昌 森昭寿 劉陽									
研究室	各卒業研究指導教員研究室(I号館内) I426(里永憲昭) I328(渡邊則彦)					オフィス アワー 学修上の注意欄を参照のこと				
メールアドレス	n-satonaga@mec.sojo-u.ac.jp									
キーワード	卒業研究 報告書作成 口頭発表 質疑応答									
授業概要	ゼミナールは卒業研究をより充実したものとするために、卒業研究指導教員が個別に卒業研究テーマに関連した課題を与えるものである。卒業研究は仮配属先の分野(研究室)の専門に関連する研究テーマが学生各自に与えられ、1年間、個別に研究指導を受けるものである。ゼミナールおよび卒業研究により、研究推進のために必要な基礎事項の個別指導や関連した基礎実験・計測の指導を受ける。更には、報告書のまとめ方について詳細な指導を受ける。1. 仮配属先研究室の指導教員が個別に(あるいはグループで)研究指導する。したがって、各自の指導教員の指示に従うこと。2. 時間割では、本科目は木曜日3時限に配置されているが、研究室によっては、履修学生ならびに指導教員の都合(授業との日程重複など)により、異なる曜日・時間帯へ設定されることがある。したがって、各自の指導教員へ実際の開講日時を確認すること。3. 仮配属研究室により、演習課題・技術報告書の作成・プレゼンテーションなど卒業研究に必要な基礎課題が課され、仮配属研究室の指導教員による採点のもと添削指導を行う。一連の課題を通じて最大90点が加点される。課題や配点方針は適宜指導教員から説明を行うので確認しておくこと。						関連科目			
							本科目と関連する機械工学科専門科目について、基礎科目、連携科目、発展科目に分類して以下に示す。1. 基礎科目:3年次までの機械工学科の全専門科目 2. 連携科目:卒業研究 3. 発展科目:卒業研究			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	卒業研究テーマに関する専門知識を身に付け、設計・検討および実験解析ができる。また、それらを考察して次の研究計画を立案して展開することができる。								
	②	技術報告書作成のスキルを身に付け、各自の取り組み内容を論理的に文章および口頭で報告することができる。								
	③	技術報告書の内容を簡潔にレジメとして文章に要約し、それをプレゼンテーションして第三者が理解できるように説明することができる。								
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	0	0	10	90	100	
教科書	なし(各指導教員より配付資料等がある場合がある)									
参考書	なし									

予備知識	1～3年次に受講した全ての科目の総合力を発揮するのが卒業研究であり、卒業研究をサポートするのがゼミナールである。したがって、機械工学科の専門科目のみでなく、プレゼン力、文章力、語学力などのあらゆる知識とスキルをアウトプットできるように各自準備を怠らないこと。
DPとの関連	本学科のディプロマ・ポリシー(DP)との関連生を以下に説明する。学位取得に向けて、以下の関連生をよく理解して受講すること。 DP①【知識・理解】:卒業研究を遂行するために必要となる機械工学に関する基礎知識を復習・強化することができる。 DP②【汎用的技能】:卒業研究に関連する専門事項に取り組むことにより、積極的な課題発見能力および論理的な課題解決能力を身に付けることができる。 DP③【態度・指向性】:卒業研究に関連する専門事項に取り組むことにより、豊かな人間性および高い倫理観を身に付けることができる。
実務経験のある教員	北田良二、齊藤弘順、里永憲昭
評価明細基準	本学科のディプロマ・ポリシー(DP)との関連生を以下に説明する。学位取得に向けて、下記の4項目について評価を行う。それぞれの配点は各卒業研究指導教員が、4については10点満点、1～3については合わせて90点満点で個別に設定する。 1. 課題に対する回答形態は様々あるが、口頭試問・小テストなどから基礎事項の理解度を点数化して評価する。 2. 発表の機会を複数回設けて、プレゼンテーション力の向上率を評価するとともに、卒業研究に要求されるレベルに対する到達度を数値化して評価する。 3. ゼミナールの成果の最終総括となるレポートについて、技術報告書作成のスキル修得度を点数化して評価する。 4. ポートフォリオにおける到達度目標に対する記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。

本科目は、卒業研究の充実度向上ならびに研究推進のスピードアップが主目的である。したがって、ゼミナールで与えられる課題は卒業研究テーマと深く関連することを常に念頭において、自分の頭で考えるという訓練(習慣付け)を毎日継続させること。ゼミナールは、3年生全員が後期に各研究室に分かれて、各指導教員のもとで受講するが、通常の科目と同様に、出欠、遅刻、課題等の提出が評価される。したがって、2/3以上の出席がなければ「不合格」となる。また、指導教員が課すプレゼンや課題などについて十分な対応をせず、上記評価において60点未満の場合も「不合格」となる。オフィスアワーについては配属先研究室の指導教員に確認すること。また、レポート等提出物を作成するにあたっては、参考文献があれば必ず明記し、一切の剽窃(ひょうせつ)・盗用は固く禁ずる。剽窃・盗用が認められた場合は厳格に対処する。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	卒業研究テーマに関連する基礎事項の習得	講義	実験方法・計測方法の習得、解析方法の習得、データ等の考察、演習問題への取り組み	60分
	内容	卒業研究テーマに関連する基礎事項についてその解説			
2回	テーマ	与えられた課題に対する調査・演習	AL, SGD, PBL	関連書籍・専門雑誌・文献調査、演習問題への取り組み	60分
	内容	各卒業研究指導教員より提示された課題に対する調査・演習を行う。			
3回	テーマ	技術報告書の作成	AL, SGD, PBL	スキル(ストーリー・章立て・裏付けデータのまとめ、考察・結論、課題と今後の計画立案)の習得	60分
	内容	課題を技術報告書にまとめる。			
4回	テーマ	プレゼンテーション力の養成	実技、実 習	レジュメとプレゼンデータの作成口頭発表および質疑応答(繰り返すことでスキル アップ)	60分
	内容	課題についてプレゼンテーション資料を制作し、口頭発表、質疑応答を行う。			
5回	テーマ	最終レポート・総評	講義、実 習	総まとめとして学習到達度レポートを作成する。	60分
	内容	学習到達度レポートを作成し、振り返りを行う。また、授業内容全般を総評する。			

科目名	コンピュータ援用設計（3機）				開講学年	3	講義コード	2614801	区分	選必	
英文表記	Computer aided design				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	劉陽（15回） 渡邊 則彦（15回）										
研究室	劉陽 I 325 渡邊 則彦 I 328						オフィス アワー 水5限 金5限				
メールアドレス	liu@mec.sojo-u.ac.jp										
キーワード	CAD・CAE 強度解析 最適設計										
授業概要	<p>本講義では、3次元CADツールとしてSolidWorks、CAEツールとして有限要素法ソフトウェアSOLIDWORKS Simulationを採用し、CAD/CAEの基本的考え方・特長を理解すると共に、その操作法を習得する。また、これまで修得してきた材料力学の理論を基に、CAEシミュレーションによって得られたひずみや応力などの解析結果を検証する。さらに、CAEシミュレーションの結果に基づいて、より良好な力学特性を得るためCAD モデルの修正を繰り返し行い、最適設計のプロセスを体験する。</p> <p>CAD/CAE実習講義で予定通りの進捗が達成できなかった場合、自習あるいは担当教員に相談して次回までに遅れを取り戻しておくこと。CAE講義においては材料力学の知識を必要とするので、材料力学の参考図書を用いて関連項目を良く学習して講義に臨むこと。</p>							関連科目			
								基礎科目：工業力学、材料力学、機械製図基礎・応用、機械力学、機械要素設計 連携科目：機械設計製図、機械製作実習 発展科目：卒業研究、卒業実習			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	引張り解析、曲げ解析、ねじり解析を通して、CAE解析の基本操作法を修得し、CAE解析の基本ノウハウを理解することができる。									
	②	断面設計、T字形継手の補強設計を通してCAE活用法を修得し、構造最適設計のプロセスを理解することができる。									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポート フォリオ	その他	合計		
	0	0	40	30	20	0	10	0	100		
教科書	配布資料										
参考書											

予備知識	予備知識:力学およびCADに関する基礎知識
DPとの関連	機械工学科のディプロマ・ポリシーの一つである「[汎用的技能]国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に関連する科目である。将来、製造業の設計技術者を目指すための基本的な知識を身に付け、設計現場での具体的な業務内容を理解する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	小テスト2回×20点 レポート3回×10点 成果発表 1回×20点 ポートフォリオ1回×10点、到達度目標に対する記載内容について評価する(目標達成の是非ではない)。

コンピュータを使用するため、ノートパソコンを持参することを必須とする。また、「CAD基礎」を履修しておくことを前提とする。
その他の注意：レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃（ひようせつ：他人のものを自分のものとして発表・提出すること）を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	CAD/CAE概論	講義 演習	【予習】SolidWorksの基本動作を事前に確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深める。	90 90
	内容	CAD/CAEそれぞれの役割と相互の関連を理解する。SolidWorksの動作を確認し、3D形状モデリングの課題演習を実施する。			
2回	テーマ	CAE入門Ⅰ	講義 演習	【予習】材料力学の引張り応力、フックの法則を確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深める。	90 90
	内容	SOLIDWORKS Simulationの動作を確認し、引張り解析および解析結果の検証を行い、課題演習を実施する。			
3回	テーマ	CAE入門Ⅱ	講義 演習	【予習】材料力学の曲げ応力を確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深める。	90 90
	内容	SOLIDWORKS Simulationにより、片持ちばりの曲げ解析および解析結果の検証を行い、課題演習を実施する。			
4回	テーマ	CAE入門Ⅲ	講義 演習	【予習】材料力学のねじり応力を確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深める。	90 90
	内容	SOLIDWORKS Simulationにより、ねじり解析および解析結果の検証を行い、課題演習を実施する。			
5回	テーマ	①～④の総括と一回目小テスト	講義 試験	【予習】①～④の講義・演習内容を確認する。	120
	内容	①～④のまとめと確認テストを行う。			
6回	テーマ	CAE解析のノウハウⅠ	講義 演習	【予習】配布されたプリントの内容を確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深める。	90 90
	内容	境界条件の設定のノウハウを習得し、課題演習を実施する。			
7回	テーマ	CAE解析のノウハウⅡ	講義 演習	【予習】配布されたプリントの内容を確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深める。	90 90
	内容	メッシュ分割のノウハウを習得し、課題演習を実施する。			
8回	テーマ	CAE解析のノウハウⅢ	講義 演習	【予習】配布されたプリントの内容を確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深める。	90 90
	内容	構造のモデル化及び要素(Bar, Shell, Solid)選択のノウハウを習得し、課題演習を実施する。			
9回	テーマ	⑥～⑧の総括と二回目小テスト	講義 試験	【予習】⑥～⑧の講義・演習内容を確認する。	120
	内容	⑥～⑧のまとめと確認テストを行う。			
10回	テーマ	CAD/CAE技術の活用Ⅰ	講義 演習	【予習】配布されたプリントの内容を確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深め、レポートをまとめて次回講義の前に提出する。	90 90
	内容	CAD/CAE技術を活用して、曲げ荷重を受ける梁の断面設計を行い、課題演習を実施する。			

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	CAD/CAE技術の活用Ⅱ	講義 演習	【予習】配布されたプリントの内容を確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深め、レポートをまとめて次回講義の前に提出する。	90 90
	内容	CAD/CAE技術を活用して、T字形継手の補強設計を行い、課題演習を実施する。			
12回	テーマ	CAD/CAE技術の活用Ⅲ	講義 演習	【予習】配布されたプリントの内容を確認する。【復習】授業・演習内容を再確認して理解を深め、レポートをまとめて次回講義の前に提出する。	90 90
	内容	CAD/CAE技術を活用して、ねじり荷重を受ける回転軸の強度設計を行い、課題演習を実施する。			
13回	テーマ	オリジナル構造物の設計(1)	講義 演習	【予習】これまでの講義と演習内容を確認する。【復習】講義内容を振り返り、具体的な設計案を考える。	90 90
	内容	実施事項の概要及びルールに関して説明する。また、グループを分けて、グループディスカッションで構造物の基本設計案を検討する。			
14回	テーマ	オリジナル構造物の設計(2)	講義 演習	【予習】これまでの講義と演習内容を確認する。【復習】講義内容を振り返り、改善点を考える。	90 90
	内容	これまでの講義で習得したCAD/CAE技術を活用して、オリジナル構造物の設計を行う。			
15回	テーマ	オリジナル構造物の設計(3)	講義 演習	【予習】構造物の特徴などの説明および発表内容を確認する。【復習】今回の設計について各自振り返りを行う。	90 90
	内容	各グループより成果発表を行い、構造物の強度、軽量性、外観、実用性などについて評価する。			
16回	テーマ	総評	課題 (ポートフォリオ)	「到達度ポートフォリオ」の提出	120
	内容	本講義のまとめ、振り返りを行う。			

科目名	機械製作実習（3機）				開講学年	3	講義コード	2615001	区分	選必		
英文表記	Practice of Mechanical Manufacturing				開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	内田浩二 他											
研究室	I327（内田浩二） I428（森昭寿） I112（前田良晴、河瀬忠弘、生田幸徳、岩本光士朗）						オフィス オフィスアワーについては学修上アワーの注意欄を参照					
メールアドレス	k-uchida@mec.sojo-u.ac.jp											
キーワード	製造工程 車両設計 スケジュール管理 作業段取り コスト											
授業概要	<p>【講義概要】 製造業における仕事の流れを把握するには、設計から製作までの一連を実践的に経験することが重要である。また、これらの経験は後の就職活動における“職種”を理解する上でも有効と言える。これを踏まえ、本講義は3年生前期までに学び身に付けた設計・製図・加工スキルを全て活用した“ものづくり総合実習(総仕上げ)”と位置づけた実習的科目である。基本的には1年次前期の“ロボット製作”にて製作したロボットの強化版をテーマとし、特に車両運動性能を重視する。設計(特に3D-CADによるレイアウト検討)と製作(レーザー加工機等の先端加工技術&段取り)を通して、ものを作る工程そのものを経験し、実務として要求される納期・コストや仕事の責任および報告の重要性を認識して行動できる能力を身に付けることを目的とする。【講義方法】履修者全体を1チーム当たり3～4名に編成し、各チーム1基のラジコン操作型車両を製作する。最終的な成果は報告書としてまとめ、成果発表会にて発表(ポスター発表)する。基本的なスケジュール管理方法やレイアウト設計については機械工学科の2名の教員が主に指導する。機械加工および加工段取り等については4名の技師が主に指導する。但し、本講義はこれまでに学んだ専門知識を駆使し、“製品製作の一連のプロセスを経験することで自主性(考え・行動・責任)を身につけること”を大きな目的としているため、担当教員はもの作りに関する必要最小限の知識およびアドバイスを行うこととする。【学修上の助言】本講義はコンセプト立案・設計(主にレイアウト設計)から製作(製品完成)までの一連の作業工程を実習的に実施するため、本講義内では非常にタイトなスケジュールとならざるを得ない。従って、講義終了時にはチーム全員でその週の進捗状況を確認し合い、自ら立てたスケジュールを厳守することが重要となる。予定したスケジュールに遅れが生じた場合はその週のどこかで時間を確保し、スケジュールを見直すと共に遅れた作業を取り戻すことを心掛けること。また、作業に問題が生じた場合は直ぐに担当教員に相談し、次回講義までに作業の方向性を明確にしておくよう努めてもらいたい。最低でも1週当たり4時間程度のミーティング(チーム内での打ち合わせ)時間を取り、各人が自分の仕事と責任を常に把握しておくこと。</p>								関連科目			
									基礎科目:(1年)工業力学Ⅰ・Ⅱ、情報処理基礎、機械製図基礎、機械工作実習、ロボット製作 連携科目:(2年)機械製図応用、機械要素設計Ⅰ・Ⅱ、CAD基礎、力学系科目全般、(3年)機械図面と加工、生産システム、機構学			
教職関連区分									建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
									学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標											
	①	スケジュールを立て、自ら考えて行動し、納期厳守で自らの責任を果たすことができる。										
	②	車両設計、加工・組立、図面・コスト管理および品質管理(検証)の一連の工程を理解し、その内1つの工程を自信を持って説明することができる。										
	③	自らの行った仕事を報告書としてまとめ、ポスターやスライドを用いて成果発表することができる。										
	④											
	⑤											
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	0	0	0	20	20	35	10	15	100			
教科書	機械工学ロボット製作-ロボットの製作とコンテンツ 崇城大学 機械工学科 もの作り教育実行委員会 機械製図入門 実教出版株式会社 林洋次(ほか13名) 978-4-407-33545-3 SolidWorksによる3次元CAD 実教出版株式会社 門脇重道・高瀬善 978-4-407-31621-6											
参考書	JISに基づく機械設計製図便覧(第11版) 大西清 978-4-8445-2024-5											

予備知識	1.機械工学共通科目(設計・製図&機械加工等)に関する基礎知識 2.自ら学ぼうとする意欲と意志 3.納期の重要性
DPとの関連	「優れた実践力を有する機械エンジニアになるために、広い視野と社会人基礎力、機械工学に関する基本的な専門知識を身につけたもの」、「国内外の様々な社会問題に対し、工学的素養と機械工学の専門知識ならびに機械製図やCADなどの技術開発・設計に必要な汎用的技能を活かし、積極的に課題発見し、論理的に課題解決する能力を身につけたもの」に関連する科目である。将来、製造現場やフィールドエンジニアとして活躍するため、本講義において経験する一連の製造工程を通し、現場において個々の持つ能力が“どこでどのように発揮できるか”を見出すと共に、その具体的業務内容を理解する。また、ものづくりの途中で遭遇する数多くの課題を発見し、これまでに学び身に付けた知識を用いて自ら課題解決する能力を身につけることを目的とする。
実務経験のある教員	
評価明細基準	【学修到達度の確認】①毎回の講義冒頭にてスケジュールに対する進捗を報告させ、互いに議論することで1週間の到達度を確認する。②レイアウト検討・製作・組立・試走&調整の各フェーズでアウトプットされる資料を確認し、議論することで個々の理解度を確認する。③報告書提出時に口頭試問を実施すると共に添削&修正を繰り返し、本人の理解度を確認する。④成果発表(ポスター発表)時に各先生方より口頭試問(質疑)を行い、その返答内容に対して議論することでチームの総合的理解度を確認する。【評価明細】1.レポート・作品 提出される製作車両および報告書(各種図面、スペックシート、パーツリスト、コストレポート等)の質を総合的に評価する。レポート20点、作品35点。※納期を超えたものについては一切評価しない。2.成果発表(ポスター発表&車両性能評価会) ポスターおよび質疑応答の質10点、車両運動性能(旋回性能、操作性能)の評価10点。※ポスターは各先生方からの投票、車両運動性能はそれぞれのコースのラップタイムにより順位づけし、順位に対する点数をチーム全体に加算する。3.その他 ・チームに対する個人の貢献度15点※貢献できていない場合はマイナス点数を付ける。・本講義における設計・検討に際し、図書館の蔵書により学習した内容は貢献度に加味することとする。4.ポートフォリオ 「学修到達度レポート」10点

【教材】ロボットの主要部品(基本構造材、モータ、ラジコン送・受信機構、電源など)を支給する。その他の部品については各チームからの要望を基に検討を行い、必要に応じて発注し、支給する。【履修上の注意】・本講義はチーム単位で1基のラジコン操作型車両を製作するため、チーム内の協力なしには成立しない。協調性を持ち、且つ自らの考えを持つと共に、それぞれの担う責任を実感しながら行動してほしい。・本講義ではSolidworksを用いてレイアウト検討を行うため、各自PCを準備しておくこと。・本講義に関する質問・相談等は、オフィスアワーなどを積極的に利用すること。・オフィスアワーについては後期開始の時点で学生掲示板に掲示する。・講義終了時に完了できなかった機械加工等は直ちにSUMIC担当の先生と相談し、日程調整しながら講義時間以外にも作業を進めること。・納期厳守!いかなる理由があっても期限を過ぎた提出物は認めない。・レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされる。

学修上の
注意
(SBOs)

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ ガイダンス	本講義実施事項の概要(趣旨)とルールについて説明し、チーム編成を行う。その後、各チームに分かれて製作する車両のコンセプトを立案する。	講義+AL、SGD	【予習】テキスト「機械工学ロボット製作」を読み返し、競技ルールを確認する。【復習】各チームの製作車両コンセプトを決定する。	120
2回	テーマ スケジュール管理	工数や日程管理について説明し、車両製作完了までのスケジュールを各班で決定する。その後、車両の運動性能について概説し、各チームで設計を開始する。	講義 実習 実技+AL、SGD	【予習】車両運動性能について調べる。【復習】講義で示す大日程から各チームのスケジュールを決定し、担当者を決定する。また、車両の最小旋回範囲からホイールベースやトレッドを概ね決定する。	240
3回	テーマ 設計・検討	Solidworksを用いて車両各部件の3Dモデルを作成する。	講義 実習 実技+AL、SGD	【予習】Solidworksの使用方法について復習する。【復習】各人の進捗を確認し、車両設計を進める。車両アセンブリに必要な各部件の3Dモデルを作成する。	240
4回	テーマ 3Dアセンブリモデル作成	各部件の3Dモデルを組立て、アセンブリモデルを構築しながら車両全体のレイアウト検討を行う。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】車両設計を進める。必要部品を洗い出し、各部件の3Dモデルを作成する。【復習】各人の進捗を確認し、レイアウト設計&アセンブリを進め、パッケージングレイアウトを完成させる。	240
5回	テーマ 図面作成	完成したアセンブリモデルから各部件の図面(加工図面)を作成し、製作に入るための作業段取りについて検討する。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】Solidworksによる図面作成方法を復習する。【復習】各人の進捗を確認し、完成したパッケージングレイアウトを基に、各部件の図面を作成する(次回提出)。	240
6回	テーマ 部品製作(1)	図面および加工内容を理解し、部品製作に必要な材料を準備すると共に機械加工の段取りを考えて製作に入る。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】使用する加工機械の使用方法を復習すると共に図面から必要材料を洗い出し、準備する。また、購入が必要な部件の発注を行う。【復習】各人の進捗を確認し、次回の加工計画を立てる。	240
7回	テーマ 部品製作(2)	作業の進捗状況を確認しながら部品製作を進める。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】製作進捗を確認し合い、次回加工に必要な図面や材料を準備する。【復習】各人の進捗を確認し、次回の加工計画を立てる。また、スケジュールに変更が生じた場合は直ぐに計画を立て直す。	240
8回	テーマ 部品製作(3)	作業の進捗状況を確認しながら部品製作を進める。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】製作進捗を確認し合い、次回加工に必要な図面や材料を準備する。【復習】各人の進捗を確認し、次回の加工計画を立てる。また、スケジュールに変更が生じた場合は直ぐに計画を立て直す。	240
9回	テーマ 組立(1)	上記にて製作した各部件および制御系部品を組み立てる。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】パッケージングレイアウトをベースに組立順序を把握する。また、加工が完了していない部品がある場合は、早急に作業を進め、組立に備える。【復習】組立時の問題点を洗い出し、修正作業を進める。	240
10回	テーマ 組立(2)	上記を継続し、試走&調整を繰り返しながら、車両の完成度を高める。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】組立作業にて得られた修正点をベースに改良した部品を準備する。【復習】組立および制御系配線を整え、車両を完成させる(次回中間報告)。	240

授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ 内容	試走&調整(1) 組立が完了した車両を用いて試走を行い、動作確認を行いながら問題点を洗い出すと共に修正作業を進める。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】試走に必要な送受信機・バッテリー等を準備する。【復習】走行を確認し、運転練習および車両調整を繰り返す。	120
12回	テーマ 内容	コスト管理と試算 ⇒ 試走&調整(2) コストの考え方や算出方法について説明する。その後、各チームに分かれ、試走&調整を繰り返しながら、車両の完成度を高める。	講義 実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】製作した部品の加工方法や順序を整理する。講義“生産システム”の内容を復習する(受講している場合)。【復習】本講義にて配布するコストテーブルを基に各製作部品のコストを算出する。並行して車両調整を行う。	120
13回	テーマ 内容	報告書作成 報告書(各種図面、スペックシート、パーツリスト、コストレポート)のまとめ方について説明する。その後、各班毎に車両の実測(重量や寸法)および図面管理を進め、成果報告書をまとめる。	講義 実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】修正した図面や3Dデータを整理する。【復習】講義内の進捗を確認し、車両の検証作業を進めると共に報告書を完成させる(次回提出)。	240
14回	テーマ 内容	報告書提出・添削&ポスター準備 作成した報告書の修正作業を進め完成度を高めると共に発表に必要なポスターを作成する。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】完成した報告書をチーム全員で確認し、データの漏れや修正点を潰す。また、スライドの作成方法を復習しておく。【復習】指摘された点を修正し、報告書を完成させる。また、報告書をベースにポスターを作成する。	120
15回	テーマ 内容	車両最終調整と成果発表会用資料準備 定期試験抜いとして実施する成果発表会(走行性能評価)に向け、車両の調整を進めると共に資料(報告書)&ポスターを完成させる。	実習 実技+AL、SGD、PBL	【予習】車両運転練習と車両調整およびポスターデータの作成。【復習】成果発表会に向けた車両最終調整と発表内容の把握。	120
16回	テーマ 内容	成果発表会(ポスター発表&走行性能評価) ポスター発表形式で成果報告を行う。これに並行して走行性能評価(8の学旋回&パイロンスラローム・複合コースによるタイムトライアル)を実施する。成果発表会終了後には本講義のまとめとして、総括および振り返りを行い、今後の学習の方向性について補足説明する。	実習 実技+AL、SGD、PBL	最終的な報告書一式および完成車両の提出「学修到達度レポート」の提出	