

科目名	ものづくりの力学						年度	2026	
英語科目名	Monozokuri Mechanics						学期	前期	
学科・学年	機械設計科 2年次	必/選	必	時間数	30	単位数	2	種別※	講義
担当教員	吉川 求	教員の実務経験		有	実務経験の職種		工作機メーカーにて、機械設計者として従事		

【科目の目的】
物理学の4力学の中から流体力学と熱力学について学び、設計計算書作成に必要な知識や術を学ぶ

【科目の概要】
構造体に関わる力学的関係の解法を学びます。設計計算書作成に必要な知識や術を得る。

【到達目標】
流体機械の設計、流体力学的な問題を解決するための基礎知識、熱機関、熱交換機など熱力学的な問題を解決するための基礎知識を身につけることを目標としている。

【授業の注意点】
授業中の私語や受講態度などには厳しく対応する。理由のない遅刻や欠席は認めない。授業に出席するだけでなく、積極的に取り組み、理解を深めることに心掛ける。ただし、授業時数の4分の3以上出席（オンライン授業含む）しない者は定期試験を受験することができない。

評価基準＝ルーブリック

ルーブリック評価	レベル5 優れている	レベル4 よい	レベル3 ふつう	レベル2 あと少し	レベル1 要努力
到達目標 流体の基本性質	SI単位への変換も容易で正しい計算ができる	流体の圧縮性や粘性についても理解している	流体の比重量と密度の関係を理解できる	流体の性質を理解できる	流体の性質を理解できない
到達目標 パスカルの原理	油圧ジャッキ、油圧シリンダ等のピストン径を決定できる	パスカルの原理を油圧装置に応用できる	パスカルの原理による力の拡大、ストロークの関係を理解している	パスカルの原理の計算法を理解できる	パスカルの原理を理解できない
到達目標 ベルヌーイの定理	ベルヌーイの定理の実例(飛行機、ゴルフボール、スポイラー等)がイメージできる	ベルヌーイの定理を用いた計算が容易にできる	ベルヌーイの定理が「流体のエネルギー保存の法則」であることを十分理解している	ベルヌーイの定理の計算法を理解できる	ベルヌーイの定理を理解できない
到達目標 アルキメデスの原理	豪華客船など思い船が沈まない理由を説明できる	メタセンタと重心の関係から浮揚体の安定、不安定が考えられる	浮力の計算が容易にできる	アルキメデスの原理の計算法を理解できる	アルキメデスの原理を理解できない
到達目標 流体の摩擦・損失	配管の形状変化や弁類など全損失を判断できる	流れの状態(層流、乱流)から管摩擦係数を判断し、エネルギー損失を計算できる	配管の内壁の凹凸によるエネルギー損失が理解できる	流体摩擦、損失を算出する計算法を理解できる	流体摩擦、損失が起こる要因を理解できない

【教科書】
オリエンテーション時に配布する「実習要項」を熟読のこと。

【参考資料】

【成績の評価方法・評価基準】
授業は、オリエンテーション時の講義、および実技指導時における学生の参加姿勢を対象として評価を行う。

※種別は講義、実習、演習のいずれかを記入。

科目名		ものづくりの力学			年度	2026
英語表記		Monozokuri Mechanics			学期	前期
回数	授業テーマ	各授業の目的	授業内容	到達目標＝修得するスキル	評価方法	自己評価
1	流体の性質	流体の密度 流体の比重	1 流体の密度	流体の密度、質量、単位体積の関係	3	
			2 流体の比重	流体の密度、比重、比重量の計算		
			3 流体の粘性	流体の粘性係数、密度、動粘度の関係		
2	圧力の強さ	液体の圧力の強さ 圧力の単位 絶対圧とゲージ圧	1 液体の圧力の強さ	圧力の強さ、密度、平面上の体積の関係	3	
			2 絶対圧とゲージ圧	絶対圧とゲージ圧の関係		
			3 圧力計	マンオメータ、圧力計による圧力計測		
3	パスカルの原理	パスカルの原理	1 パスカルの原理	パスカルの原理の理解	3	
			2 力の拡大とストローク	面積比による力の拡大とストロークの関係		
			3 油圧ジャッキの作動	油圧ジャッキの作動からパスカルの原理を理解する		
4	連続の式	連続の式	1 連続の式	流量、断面積、流速の関係	3	
			2 油圧シリンダ	油圧シリンダの仕組み		
			3 パスカルの原理との併用	油圧シリンダ作動への応用		
5	ベルヌーイの定理1	流体のエネルギー	1 流体のエネルギー	速度水頭、位置水頭、圧力水頭	3	
			2 エネルギー変化	流体の持つエネルギーの変化		
			3 エネルギー保存の法則	流体の持つエネルギー総量の保存		
6	ベルヌーイの定理2	ベルヌーイの定理	1 ベルヌーイの定理	ベルヌーイの定理の理解	3	
			2 エネルギー変化	垂直管のエネルギー変化の計算法		
			3 エネルギー変化	水平管のエネルギー変化の計算法		
7	トリチェリの定理	トリチェリの定理	1 ベルヌーイの定理の応用	ベルヌーイの定理の変形	3	
			2 トリチェリの定理	容器から流出する液体の流出速度		
			3 流出速度の計算	トリチェリの定理を利用した計算法		
8	壁面に働く液圧	壁面に働く液圧	1 平板に働く液圧	圧力の中心と平均圧力	3	
			2 平板に働く液圧	平板に作用する全圧力と圧力中心		
			3 曲面に働く液圧	曲面に作用する全圧力と圧力中心		
9	アルキメデスの原理1	アルキメデスの原理	1 浮力	浮力、比重量、流体の体積の関係	3	
			2 浮揚体の安定	メタセンタと重心との関係		
			3 アルキメデスの原理	アルキメデスの原理の理解		
10	アルキメデスの原理2	アルキメデスの原理	1 浮力	浮力の計算	3	
			2 浮揚体の安定	浮揚体の安定、不安定の判断		
			3 浮揚体の安定	メタセンタの位置計算		
11	層流と乱流	層流と乱流	1 レイノルズ数	レイノルズの実験法	3	
			2 臨界レイノルズ数	層流、乱流の判定		
			3 層流と乱流	平均流速、内径、動粘度の関係		
12	直管の損失	直管の損失	1 流体摩擦	内部摩擦と外部摩擦	3	
			2 管摩擦係数	管摩擦係数の実用式		
			3 ムーディ線図	ムーディ線図の見方		
13	管路の形状変化	管路の形状変化による損失	1 損失係数	形状変化による損失係数	3	
			2 損失ヘッド	入口の全ヘッドと諸損失ヘッドとの関係		
			3 管路内流速	管路内の実用流速		
14	水撃作用	水撃作用	1 水撃作用	圧力波の発生と伝わり速度	3	
			2 閉鎖	急閉鎖と緩閉鎖		
			3 水路の流れ	開きよと暗きよ		
15	噴流	噴流が当たる力	1 直角平板	噴流が直角平板に当たる力	3	
			2 斜め平板	噴流が斜め平板に当たる力		
			3 曲面板	噴流が曲面板に当たる力		

評価方法：1. 小テスト、2. パフォーマンス評価、3. その他
自己評価：S：とてもよくできた、A：よくできた、B：できた、C：少しできなかった、D：まったくできなかった

備考 等