

シラバス詳細照会

授業情報			
開講年度	2026年度	開講箇所	大学院先進理工学研究科
科目名	化工研究手法特論B		
担当教員	小堀 深／三上 貴司		
学期曜日時限	集中講義(秋学期) 無その他		
科目区分	講義	配当年次	1年以上
使用教室		キャンパス	西早稲田(旧大久保)
科目キー	5301031033	科目クラスコード	01
授業で使用する言語	日本語		
授業方法区分	【対面】ハイブリッド(対面回数半数以上)		
コース・コード	PCSX60ZL		
大分野名称	プロセス・化学工学		
中分野名称	プロセス・化学工学		
小分野名称	プロセス・化学工学		
レベル	修士レベル	授業形態	講義

シラバス情報		最終更新日時: 2026/02/18 19:41:45
副題	粉体工学と機械工学に基づいた「化学工学」の考え方を活用した化学装置設計学	
授業概要	<p>かつての化学工学が化学機械学と呼ばれていたように、化学装置の設計は、本来、性能設計(化学工学)と構造設計(機械工学)の両面から行うものである。また、設計計算の結果に基づいて決められた装置仕様は、図面で正確に表現する必要がある。この講義では、粉碎、分級、集塵、濾過、沈降濃縮、攪拌などの機械的単位操作を対象に、性能設計と構造設計の両面を念頭に置いた化学装置の設計計算法と、CADソフトを用いた製図の基本を学ぶ。</p> <p>本授業は、全回対面授業として実施します。</p> <p>(DP1. 最先端の化学の専門知識、化学に関係する広範な分野の知識と、現代社会の課題解決と持続可能な社会の実現に向けた化学の応用を学修する。)</p>	
授業の到達目標	<p>(1)粉粒体物性の計算ができる。                  (2)場における粒子運動挙動の計算ができる。                  (3)機械的分離装置の設計計算ができる。                  (4)攪拌装置の設計計算ができる。                  (5)攪拌装置のスケールアップ計算ができる。                  (6)機械要素の材力計算ができる。                  (7)CADソフトを用いた簡単な製図ができる。</p>	
事前・事後学習の内容	<p>(事前)配布資料の内容を理解して演習問題を解くこと。予習には各回120分程度かかる想定されます。                  (事後)配布資料の補充問題を解き、レポートとして提出すること。レポートの作成には各回120分程度かかる想定されます。</p>	
授業計画	<p>第1回(10月3日 1時限) 粉体工学①「粉粒体の基本物性」                  代表粒子径、粒子径分布、平均粒子径、形状係数、球形度、粒子密度、かさ密度、空隙率、比表面積*</p> <p>第2回(10月3日 2時限) 粉体工学②「粉粒体の力学特性」                  安息角、摩擦係数、クーロン粉体、モールの応力円、応力限界、粉体圧分布、重力流動*</p> <p>第3回(10月3日 3時限) 粉体工学③「粉粒体のハンドリング」                  粉体貯槽の設計(サイロ、ホッパー)、粉体供給機の設計(スクリュューフィーダー)、粉体輸送機の設計(ベルトコンベア)*</p> <p>第4回(10月3日 4時限) 粉体工学④「粉粒体の製造」                  粉碎仕事率、粉碎所要動力、粉碎機の設計(ジョークラッシャー、ボールミル*)、造粒機の設計(転動型造粒機)*、粉体混合機の設計(V字型混合機)*</p> <p>第5回(10月17日 1時限) 機械的分離工学①「分離性能」                  重力沈降速度、遠心沈降速度、総合分離効率、部分分離効率</p> <p>第6回(10月17日 2時限) 機械的分離工学②「固固分離」                  選別機の設計(振動スクリーン)、重力分級機の設計(沈降槽、水簸)、風力分級機の設計</p> <p>第7回(10月17日 3時限) 機械的分離工学③「気固分離」                  粒子捕集機構、慣性衝突特性、遠心力集塵機の設計(サイクロン)、慣性力集塵機の設計(エアフィルター)、濾過集塵機の設計(バグフィルター)*、洗浄集塵機の設計(スクラパー)*</p> <p>第8回(10月17日 4時限) 機械的分離工学④「固液分離」                  透過流動、濾過方程式、ケーキ濾過機の設計(フィルタープレス、オリバーフィルター*)、回分沈降、連続沈降濃縮機の設計(シックナー)*</p> <p>第9回(10月31日 1時限) 化学機械学①「攪拌機の構造設計」                  材料力学の基礎(応力とひずみ、軸のねじり)、圧力容器の板厚、軸径、危険回転数*</p> <p>第10回(10月31日 2時限) 化学機械学②「攪拌機の性能設計」</p>	

	<p>流動特性、動力特性、混合特性、伝熱特性*、物質移動特性*</p> <p>第11回(10月31日3時限) 化学機械学③「攪拌機のスケールアップ」 基本的な考え方、スケールアップと無次元数、スケールアップ因子</p> <p>第12回(11月14日1時限) 設計製図①「図学の基礎知識とCADの基本操作」 Jw-cadの基本設定、製図用紙、尺度、線の種類、作図練習 ※Jw-cadを事前にインストールしておいて下さい。対象OS: Windows</p> <p>第13回(11月14日2時限) 設計製図②「図学の基礎知識とCADの基本操作(続)」 投影図、寸法の記入、寸法線、面取り、作図練習</p> <p>第14回(11月14日3時限) 設計製図③「機械要素の設計計算と製図」 ねじの原理、ねじの材力計算、ねじの製図</p> <p>全14回を三上が担当します。 関数電卓、レポート用紙、ノートパソコンを毎回持参してください。</p>						
教科書	当日の講義資料と自作のテキストを事前に配布する。						
参考文献	<p>参考書:</p> <p>三輪茂雄; 粉体工学通論, 日刊工業新聞社(1981)</p> <p>今木清康; 粉体工学演習, コロナ社(1987)</p> <p>坂下攝; 粉体プロセス設計-演習ノート- 月刊「化学装置」別冊, 工業調査会(1999)</p> <p>P.A. Shamlou; Handling of Bulk Solids, Butterworth(1988)</p> <p>A. Gupta and D. Yan; Mineral processing design and operations 2nd Ed., Elsevier(2016)</p> <p>井伊谷鋼一(編著); 集塵装置の性能, 産業技術センター(1976)</p> <p>S. Nagata; Mixing, John Wiley &amp; Sons(1975)</p> <p>大野光之; 初歩から学ぶ化学装置設計, 工業調査会(2009)</p> <p>L.E. Brownell; Process Equipment Design, John Wiley &amp; Sons(2009)</p> <p>吉沢武男(編); 大学演習 機械要素設計 改訂版, 裳華房(1966)</p>						
成績評価方法	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%; text-align: center;">割合</th> <th style="text-align: center;">評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">レポート: 80%</td> <td>レポート点(提出状況に対する評価はレポート点に含める)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">平常点評価: 20%</td> <td>授業内容に対する的確な指摘や発言、出席状況</td> </tr> </tbody> </table>	割合	評価基準	レポート: 80%	レポート点(提出状況に対する評価はレポート点に含める)	平常点評価: 20%	授業内容に対する的確な指摘や発言、出席状況
割合	評価基準						
レポート: 80%	レポート点(提出状況に対する評価はレポート点に含める)						
平常点評価: 20%	授業内容に対する的確な指摘や発言、出席状況						