

登録コード	FSD21500	開講年度	2026			
授業題目	熱流体工学特論				担当教員	若月 薫
英文授業名	Thermal and Fluid Engineering				副担当	
単位数	2	講義期間	前期	曜日・時限	火曜・2時限	対象学生
講義室	繊維2 5 番講義室		授業形態	講義	備考	
信大コンピテンシー	非該当					
(1)授業の達成目標	【ディプロマ・ポリシー】				【授業の達成目標】	
	26FS加・繊維学					
	【専攻】専門分野における深い学識に基づく、卓越した実践的技術力および研究能力				専門分野における深い学識に基づく、卓越した実践的技術力および研究能力	
(2)授業の概要	学部において履修した熱力学、伝熱工学、流体力学を用い、物理現象としての流れを自分の言葉で説明できるようにします。そのために身近でシンプルな内容を、基本方程式・無次元数を活用し説明できるようにします。流れの物理を計測するために必要なセンサ（熱・圧力・流量）の基本、応用例などを学習します。相似則（スケールモデル）を踏まえた流動伝熱の現象論を扱う手法について、身近な熱流体現象を活用しながら理解を深め、最終的に実験方法の提案ができるようにします。教職科目でもあるため、習っただけではなく自分の言葉で説明できるということを意識した授業をします。					
(3)授業計画	授業は100分で、以下を目安に行います。進捗に応じて授業内容を変更することがあります。 第1回 流れの物理現象を考える 第2回 流れの法則（質量保存・運動量保存） 第3回 流れの法則（エネルギー保存） 第4回 流れの境界層（境界層、剥離） 第5回 流れの境界層（層流→乱流） 第6回 CFDシミュレーション 第7回 CFDシミュレーション 第8回 流れを測定するセンサ（熱） 第9回 流れを測定するセンサ（圧力） 第10回 流れを測定するセンサ（流量） 第11回 Reynolds近似 第12回 CFDシミュレーション 第13回 プロジェクトに関する説明 第14回 プロジェクトの発表					
(4)成績評価の方法	4回の課題で評価します。 授業内で調査課題を出し（3回程度）、残り1回はプロジェクトとなります。 調査課題60%，プロジェクト40%。 秀：90%以上 優：80-89% 良：70-79% 可：60-69% 不可：59%以下					
(5)成績評価の基準	授業における課題をもとに、基本的理解ができたかをレポート及び課題で（4回を予定）確認する。 各課題では以下の項目を中心に評価し、全ての課題の総合で成績評価を実施する。 秀： 熱流体工学に関する概念が自分の言葉で説明でき、概念及び基本式を用いて課題をスムーズに解くことができるようになる。 優： 熱流体工学に関する概念が理解でき、課題をスムーズに解くことができる 良： 熱流体工学に関する概念が理解でき、課題を時間をかけて解くことができる。 可： 熱流体工学に関する概念が理解できる。 不可（D）： 伝熱工学に関する概念に関する理解が難しい。 不可（F）： 上記どの基準に達していない。					
(6)事前事後学習の内容	学部において履修した熱力学、伝熱工学、流体力学を用い、物理現象としての流れを自分の言葉で説明できるようにします。学部で用いた教科書及び参考書をもとに、授業の事前・事後学習を行なってください。					
(7)履修上の注意	熱力学、伝熱工学（熱流体工学）、流体力学の3教科を横断した授業を行います。 不得手な部分があれば、直接相談してくれると良いです。					
(8)質問、相談への対応	原則、火曜日の16時半～17時半までをオフィスアワーとします。研究室の場所は機能機械学棟104室。 都合の悪い際には電子メールにてアポイントを受け付けます（kaoruw@shinshu-u.ac.jp）。					
(9)授業の形式	熱流体の物理現象を自分の言葉で人に説明できるようになりたい、実験をして（映像を見て）洞察を深め、再度の流れについて理解したいという方は大歓迎です。					
(10)学生へのメッセージ	熱力学、伝熱工学（熱流体工学）、流体力学の3教科を横断した授業を行います。 不得手な部分があれば、直接相談してくれると良いです。 調査やシミュレーションなどはグループワークを利用することがあります。					
【教科書】	教科書の指定はしませんが、授業の内容に応じてプリントを配布します。 なお、学部授業で使用した教科書は参考のために手元に準備ください。 CFDシミュレーションは授業内で指示しますが、以下のプログラム（フリーソフト）を利用する予定です。					

【教科書】	https://pages.nist.gov/fds-smv/ https://www.jsme.or.jp/ted/NL71/TED-Plaza_Nishiki.htm
【参考書】	東京大学機械工学6 伝熱工学、庄司 正弘 ISBN-10: 4130628267 Fundamental of Heat and Mass Transfer 6th edition, F. Incropera, D. P. DeWitt, Wiley, ISBN-10: 0471457280 模型実験の理論と応用 江守一郎・斎藤孝三・関本孝三共著 技報堂出版 ISBN-10 : 4765532526 Enclosure Fire Dynamics, B. Karlsson, J. Quintiere, CRC Press, ISBN-10: 0849313007 「特集 スケールモデリング：模型実験を可能にするアプローチ」実験力学 Journal of JSEM, No.2, Vol.13, 2013