

2020年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名(英)	熱流体力学2 (Thermofluid Dynamics 2)		
ナンバリングコード	J30602	大分類 / 難易度 科目分野	機械電気工学科 専門科目 / 応用レベル 熱・流体
単位数	2	配当学年 / 開講期	3年 / 後期
必修・選択区分	選択		
授業コード	J060251	クラス名	-
担当教員名	園田 圭介		
履修上の注意, 履修条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義に必ず出席すること。予習復習, 演習問題, 宿題を自分で確実に実施すること。</li> <li>・講義では, 一部ディスカッション形式を取入れるため, 積極的に発言すること。</li> <li>・関数電卓, もしくはノートPC(Excel)等を毎回必ず持参すること。使用方法は各自自習して十分に習得しておくこと。</li> <li>・微分・積分, 三角関数の知識が必要。高校の数学 I, IIを復習しておくこと。</li> <li>その他は備考欄参照。</li> </ul>		
教科書	教科書 I : 圧縮性流体力学の基礎(松尾一泰, 2011, ジュビター書房, ISBN978-4-9907-4833-3) 教科書 II : 伝熱工学 改訂・新装版(一色尚次他, 2014, 森北出版株式会社, ISBN978-4-627-61073-6)		
参考文献及び指定図書	①熱流体力学 -基礎から数値シミュレーションまで-(中山他, 共立出版, ISBN978-4-320-08139-0) ②基礎力学演習 流体力学(岩浪繁蔵, 平山直道他共著, 2006年, 実教出版)		
関連科目	熱流体力学1, 工業熱力学1, 工業熱力学2, エネルギー工学, 機械工学実験1, 機械工学実験2		

○授業の目的・概要等							
授業の目的	機械電気工学科ディプロマ・ポリシー[関心、意欲、態度、知識、理解、表現、思考、判断、想像]に基づき、授業を実施します。 発電プラント, 自動車, 航空機等の機械装置では, 空気, 水, 水蒸気等の流体流動による熱移動(熱輸送)が深く関係しており, これらの機械装置では, 運動機能向上, 燃費改善, 安全性確保など, 高度化する技術的要求を満たすための設計が求められ, 熱力学, 流体力学, 伝熱工学に関する総合的な基礎知識(熱流体力学の知識)が必要不可欠です。本講義では, 特に, 自動車エンジン, ジェットエンジン, ガスタービン, 蒸気タービン等に係る熱流体力学に関する基礎知識を習得してもらいます。また, 平成30年度前期講義の熱流体力学1の復習も実施します。						
授業の概要	発電プラント, 自動車, 航空機等の機械装置における流体や熱の移動に係る機器設計や諸問題を解決するための実践的スキルが身に着く様, 教科書, 参考書, インターネット情報を活用し, 講義を実施します。 ・講義前半(第2週~第8週) 教科書 I の1ページ~145ページの内容を解説します。 ・講義後半(第10週~第15週) 教科書 II の40ページ~120ページの内容を解説します。						
授業の運営方法	<table border="1"> <tr> <td>(1) 授業の形式</td> <td>「講義形式」</td> </tr> <tr> <td>(2) 複数担当の場合の方式</td> <td>「該当しない」</td> </tr> <tr> <td>(3) アクティブ・ラーニング</td> <td>双方向授業</td> </tr> </table>	(1) 授業の形式	「講義形式」	(2) 複数担当の場合の方式	「該当しない」	(3) アクティブ・ラーニング	双方向授業
(1) 授業の形式	「講義形式」						
(2) 複数担当の場合の方式	「該当しない」						
(3) アクティブ・ラーニング	双方向授業						
地域志向科目	該当しない						
実務経験のある教員による授業科目	三菱重工業(株)技術本部において, 熱流体力学2の講義内容に関わる火力・原子力プラント機器及び特殊機械の研究開発に従事。						

○成績評価の指標		○成績評価基準(合計100点)		
到達目標の観点	到達目標	テスト (期末試験・中間確認等)	提出物 (レポート・作品等)	無形成果 (発表・その他)
【関心・意欲・態度】	Technical termを積極的に自分で調べ, 理解する。講義でのディスカッションに積極参加する。			5点
【知識・理解】	問題点解決のための課題・現象の理解, 知識・知見を習得する。	80点		5点
【技能・表現・コミュニケーション】	アウトプット, プレゼンテーションスキルを習得する。			5点
【思考・判断・創造】	問題点解決のための的確な方法論(個人プレー, グループプレー)を習得する。			5点
○成績評価の補足(具体的な評価方法および期末試験・レポート等の学習成果・課題のフィードバック方法)				
宿題については, 必ずレポートを提出し, 講義でのディスカッションに果敢に参画すること。試験等の解答は, 試験終了時に配布して授業内で解説, または教員室で適宜対応します。				
<試験配点> 中間試験(30問30点)、抜打ち試験(10問20点)、期末試験(30問30点)、その他無形成果(20点)の合計100点 ただし, 期末試験終了時での不合格者に対しては, 期末再試験(30問30点)を実施し, 成績評価を行う。				

○その他
<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義中スマートフォンの使用を原則禁止します。</li> <li>・受講座席の範囲を指定します。</li> <li>・無断欠席の場合, 成績評価点から4点/回で減点します。</li> <li>・中間試験, 抜打ち試験, 期末試験, 期末再試験では, 教科書, 配布資料, 電卓持込み可とします。</li> </ul>
<その他履修上の注意, 履修条件> ・機械工学SIマニュアル(日本機械学会)を持参すること。 ・予習・復習をにより, 教科書に出てくる専門用語・技術用語(Technical term)を調べ, 理解しておくこと。 ※Technical termは, インターネットで容易に検索可能。 ※毎回の授業に対し, 必ず, 予習, 復習をそれぞれ2時間程度以上行うこと。
<その他参考図書> ③圧縮性流体力学(松尾一泰, 2014, オーム社, ISBN978-4-274-06969-7) ④圧縮性流体力学(杉山弘, 2014, 森北出版株式会社, ISBN978-4-627-67081-5) ⑤高速流体力学(永田雅人, 2010, 森北出版株式会社, ISBN978-4-627-67361-8) ⑥基本を学ぶ 流体力学(藤田勝久, 2013, 森北出版株式会社, ISBN978-4-627-67371-7) ⑦図解によるわかりやすい 流体力学(中林功一他, 2012, 森北出版株式会社, ISBN978-4-627-67391-5) ⑧明解入門 流体力学(杉山弘他, 2013, 森北出版株式会社, ISBN978-4-627-67411-0) ⑨流体力学 シンプルにすれば「流れ」がわかる(金原榮他, 2013, 実教出版, ISBN978-4-407-31541-7) ⑩熱流体工学の基礎(井口学他, 朝倉書店, ISBN978-4-254-23121-2) ⑪伝熱学-基礎と要点-(菊地義弘他, 2006, 共立出版, ISBN978-4-320-08156-0) ⑫機械工学4入門講座 伝熱工学(田坂英紀, 2004, 森北出版株式会社, ISBN978-4-627-60540-4) ⑬例題で学ぶ 伝熱工学(小山敏行, 2012, 森北出版株式会社, ISBN978-4-627-67421-9) ⑭図解 伝熱工学の学び方(西川兼康他, 2015, オーム社, ISBN978-4-274-08516-1) ⑮機械工学SIマニュアル改訂第2版(日本機械学会, 2009, 丸善株式会社, ISBN978-4-88898-052-4)
<講義内容に関する質問等> 随時受け付けます。工学部4号館3階4302へ来室されたいし。
<講義担当教員への連絡先> TEL : 097-524-2642 E-mail : sonodaks@nbu.ac.jp

## 2020年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画	科目名：熱流体力学2 (Thermofluid Dynamics 2) 担当教員：園田 圭介	授業コード：J060251
<b>学修内容</b>		
<b>1. ガイダンス</b> 熱流体力学2の概要, 重要項目, 適用先, 講義要領, および成績評価基準等を説明します。		
予習: 教科書 I の目次 (v ~ ix), II の目次 (iii ~ vi)を一読確認し, 流体や熱について調べておいてください。		(約2.0h)
復習: 教科書の概要, 講義の順序・構成, 成績評価基準を把握してください。		(約2.0h)
<b>2. 流体の圧縮性</b> 体積弾性率, 圧縮率等, 体膨張率, 圧力と温度の変化による体積の変化等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 I の1ページから12ページを予習しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>3. 完全気体</b> 熱力学第一法則と比熱, 完全気体, 完全気体の状態変化とエントロピー等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 I の13ページから29ページを予習, および前回の講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>4. 音波と音速</b> 流体中を伝播する波, 音波, 音速等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 I の31ページから46ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>5. 圧縮性流れの分類と特徴</b> マッハ数, 亜音速流れと超音速流れ, 遷音速流れと衝撃波の形成, マッハ数による流れの分類等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 I の47ページから61ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>6. 一次元流れの基礎式</b> 連続の式, 運動方程式, ベルヌーイの式, 運動量の式, エネルギーの式, よどみ点状態と臨界状態, 基礎式, 関係式, 質量流量の式, ピトー管による圧縮流れの速度測定等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 I の63ページから79ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>7. 一次元定常等エントロピー流れとノズル内の一次元定常流れ</b> 断熱流れと等エントロピー流れの違い, ノズル効率, 先細ノズルの等エントロピー流れ, 流れのチョーク, ラバルノズルの流れ等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 I の81ページから123ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>8. 衝撃波</b> 衝撃波の形成, 垂直衝撃波の基礎式, ランキン・ユゴニオの式, 垂直衝撃波によるエントロピー変化, 垂直衝撃波, ラバルノズル内の垂直衝撃波を伴う流れ, レイリーのピトー管公式等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 I の125ページから145ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
○授業計画	科目名：熱流体力学2 (Thermofluid Dynamics 2) 担当教員：園田 圭介	授業コード：J060251
<b>学修内容</b>		
<b>9. 中間試験および解説</b> 第2週～第8週までの講義内容についての修得状況を確認します。		
予習: 第2週～第8週までの講義内容, および教科書の1～145ページを把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 不正解であった問題について, 再考してください。		(約2.0h)
<b>10. 熱交換</b> 熱交換器, 熱交換器での交換熱量の大きさ, 熱交換機の性能等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 II の1ページから39ページおよび, 40ページから49ページを予習しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>11. ひれ付面からの放熱</b> 伝熱面の表面積と放熱量, フィン付き面の伝熱, フィンからの放熱等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 II の50ページから58ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>12. 対流熱伝達に関する基本事項(1)</b> 自然対流, 強制対流についての基本事項, 支配因子等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 II の59ページから70ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>13. 対流熱伝達に関する基本事項(2)</b> 自然対流, 強制対流熱伝達の解析方法, 実験式等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 II の71ページから88ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>14. 沸騰と凝縮の熱伝達</b> 沸騰, あるいは凝縮を伴う場合の熱伝達について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 II の89ページから103ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>15. 熱放射</b> 熱放射(放射伝熱)の概念, 熱放射の物理的性質, 熱放射の工学的利用等について解説します。		
予習: 受講前に, 教科書 II の104ページから120ページを予習, および前回までの講義内容を把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 講義中に提示したテクニカルターム, キーワード, キーポイントを確実に理解してください。		(約2.0h)
<b>16. 期末試験</b> 第10週～第15週までの講義内容についての修得状況を確認します。		
予習: 第10週～第15週までの講義内容, および教科書 II の40ページから120ページを把握しておくこと。		(約2.0h)
復習: 不正解であった問題について, 再考してください。		(約2.0h)