

熱工学Ⅱ (ThermodynamicsⅡ)		5年・通年・2学修単位(β)・必修 機械工学科・担当 矢尾 匡永	
〔準学士課程(本科1-5年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (100%)	〔JABEE 基準〕  (d-2a), (d-2b)	
〔講義の目的〕 前期には、伝熱工学の基礎を教授する。また、後期には、熱機関の原理と構造の概略および問題点を指摘し、技術者としてこれらの機関の使用ないしは設計において役立つ考え方を教授する。			
〔講義の概要〕 偏微分方程式は自然現象一般の支配方程式である。この認識に基づき、自然現象の一つである熱移動を理解すると共に、支配方程式である偏微分方程式を取扱う方法を講義する。また、熱機関に関連して、蒸気工学、気体の流動、燃料および燃焼、内燃機関、ガスタービン、ジェット機関、ロケット、蒸気ボイラおよび蒸気タービンの基本構造ならびに特性について説明する。			
〔履修上の留意点〕 ノート講義を基本とする。適宜、提供する演習問題を自ら解くことが、この教科の理解を助ける。また、そのことを通して、知識に偏るのではなく、常識的な素養を身に付けることが本教科の学習上重要である。			
〔到達目標〕 前期末試験： 基本的な伝熱現象（熱伝導，対流）についての理解と問題解析能力の向上を図る。 後期中間試験： 基本的な伝熱現象（相変化を伴う伝熱，輻射）についての理解と問題解析能力の向上を図る。 後期末： 第4学年で学習した熱工学の基礎理論を通して、現実の熱機関についての基本的な知識を習得する。			
〔評価方法〕 2回の定期試験（100%）で評価する。 定期試験では、自ら調査した研究事項についても高く評価する。 学業の補充のためにレポートを課す。提出されたレポートに対して質問を行う。 期末時に自筆のノートの提出を求める。ノートが十分取られていない場合には、減点する。			
〔自己学習〕 教科書の章末問題を継続的に解くことが重要である。			
〔教科書〕 「教科書名：伝熱工学」、出版社 コロナ社、著者 丸茂栄佑，矢尾匡永，牧野州秀			
〔補助教材・参考書〕 「参考書名：図解 熱力学の学び方」、出版社 オーム社、著者 北山直方 「参考書名：熱機関」、出版社 東京大学出版会、著者 西脇仁一			
〔関連科目〕 物理，化学，エネルギー基礎力学（3年次） 教科書および適宜提供する演習問題を通して、理解を深めるようにして欲しい。			

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	熱の移動形態について	熱工学との関連を中心に、伝熱工学の扱うべき問題について解説する。 また、熱の移動形態の概要について説明する。	
第2週	熱伝導（1）	定常1次元熱伝導問題を解説する。	
第3週	熱伝導（2）	演習を通して、上記熱伝導問題の理解を深める。	
第4週	熱伝導（3）	熱伝導方程式の誘導について解説する。 熱伝導率を説明する。	
第5週	熱伝導（4）	定常2次元熱伝導問題を通して、数値解析手法を説明する。	
第6週	熱伝導（5）	非定常1次元熱伝導問題を通して、数値解析手法を説明する。	
第7週	対流（1）	対流熱伝達の分類と熱伝達率について解説する。	
第8週	対流（2）	強制対流熱伝達（境界層流れと熱伝達）について説明する。	
第9週	対流（3）	強制対流熱伝達（内部流れと熱伝達）について説明する。	
第10週	対流（4）	強制対流熱伝達（物体周りの流れと熱伝達）について説明する。	
第11週	対流（5）	演習を通して、強制対流熱伝達問題の理解を深める。	
第12週	対流（6）	自然対流熱伝達について説明する。	
第13週	対流（7）	演習を通して、自然対流熱伝達問題の理解を深める。	
第14週	熱交換器（1）	熱伝導、対流熱伝達の理解をもとに、熱交換器について学習する。	
第15週	熱交換器（2）	演習を通して、熱交換器について学習する。	
前期期末試験			
第16週	相変化を伴う熱伝達（1）	沸騰熱伝達（プール沸騰）について説明する。	
第17週	相変化を伴う熱伝達（2）	沸騰熱伝達（流動沸騰）について説明する。	
第18週	相変化を伴う熱伝達（3）	凝縮熱伝達について説明する。	
第19週	相変化を伴う熱伝達（4）	演習を通して、相変化を伴う熱伝達について学習する。	
第20週	物質移動（1）	熱移動と物質移動の類似性について説明する。	
第21週	物質移動（2）	演習を通して、物質移動について学習する。	
第22週	輻射（1）	輻射伝熱の基礎について説明する。	
第23週	輻射（2）	演習を通して、輻射伝熱の理解を深める。	
後期中間試験			
第24週	内燃機関（1）	燃焼理論の基礎と燃料について解説する。	
第25週	内燃機関（2）	内燃機関における空燃比について解説する。	
第26週	内燃機関（3）	ガソリン機関では、キャブレターを中心に構造を説明する。	
第27週	内燃機関（4）	ディーゼル機関では、燃焼と燃焼室形状について説明する。	
第28週	内燃機関（5）	最近の内燃機関の動向について解説する。	
第29週	内燃機関（6）	まとめと演習。	
第30週	まとめ		

\* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。  
 （達成） （達成） （達成） （達成） （達成）