

科目名		水力学 (Hydraulics)							
学年	学科(コース)	単位数		必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第4学年	機械工学科	学修	2単位	必修	講義	通年 100分/週	90時間		
担当教員		【非常勤】望月信介 (【副担当】吉田 政司)							
学習到達目標									
科目の到達目標レベル	これまで学んできた力学などを基礎として機械工学の基礎科目の一つである水力学について講義する。水力学とは静止または運動している流体(気体や液体など)について圧力や力、流速、エネルギーなどの物理量を知ることによって、流体に関する実用上の問題を合理的に解決するための学問である。前半は静水力学を、後半は動水力学を中心に講義する。								
学習・教育目標	(E)-(1)	JABEE基準1(2)		(d)-(1)-(4)					
関連科目, 教科書および補助教材									
関連科目	応用物理学I、物理、数学など								
教科書	「水力学」 生井武文ほか著 (森北出版株式会社)								
補助教材等									
達成度評価 (%)									
評価方法 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
	総合評価割合	40	40		20				100
知識の基本的な理解 【知識の基本的な理解】	◎	◎		○					
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】									
汎用的技能 【論理的思考力】	○	○							
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									
学習上の留意点および学習上の助言									
基礎方程式の理解には数学、特に微分・積分の知識が必要であるが、数学だけにとらわれるのではなく、その物理的な意味を理解することが重要。									

授業の明細

回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	はじめに／水力学とは	講義の概要と進め方および評価方法と評価基準について説明する。	講義の復習
2	単位と次元	絶対単位系と重力単位系、力の単位、圧力の単位(圧力とは、標準気圧、工業気圧)	講義の復習
3	流体の物理的性質	気体と液体、せん断応力とそれらの関連問題	講義の復習
4	流体の物理的性質	密度、比重、比容積、圧縮率、封遺跡弾性率とそれらの関連問題	講義の復習
5	粘性	ニュートンの粘性法則、粘度と動粘度、関連問題	プリントで配布する演習問題を解く。
6	表面張力、圧力	重力場における表面張力の関連問題、圧力の定義(絶対圧力とゲージ圧力)重力場における静水力学	演習問題の復習
7	圧力、液柱と圧力	重力場における圧力の関連問題、液柱と圧力の関係	中間試験勉強
8	中間まとめ	理想気体とその状態式について説明する。	講義の復習
9	固体壁面に働く圧力による力	平面に作用する全圧力、圧力の中心、モーメント	講義の復習
10	固体壁面に働く圧力による力	固体表面に働く圧力による力の関連問題	講義の復習
11	流れの状態、層流と乱流	層流と乱流、定常流と非定常流、流量、連続の式(質量の保存則)	講義の復習
12	連続の式	連続の式とその関連問題	プリントで配布する演習問題を解く。
13	ベルヌーイの定理	エネルギーの保存としてのベルヌーイの法則	プリントで配布する演習問題を解く。
14	ベルヌーイの定理の応用	トリチェリの定理、ピトー管による流速の計測	プリントで配布する演習問題を解く。
	期末まとめ	期末試験を実施する。	期末試験の勉強
15	答案返却、解答	試験を返却し解答を説明する。	前期の授業内容の復習

授業の明細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
16	ベルヌーイの定理の応用	外部とのエネルギーの出入りがある場合(ポンプとタービン)	講義の復習
17	ベルヌーイの定理の応用	水槽における水面降下時間(非定常問題)	講義の復習
18	運動量理論	運動量保存則としての運動量理論	講義の復習
19	運動量理論の応用	平板に衝突する噴水による力(平板が静止の場合と移動する場合)	プリントで配布する演習問題を解く。
20	運動量理論の応用	曲がり管、拡大管に作用する力	プリントで配布する演習問題を解く。
21	管内の流動状態と圧力損失	摩擦や衝突によるエネルギー損失と圧力損失および損失水頭	プリントで配布する演習問題を解く。
22	円管流の速度分布	層流の円管流(滑面壁の場合)における速度分布	演習問題の復習
23	中間まとめ	中間試験を実施する。	中間試験勉強
24	円管流の速度分布	層流のハーゲンポアズイユ流、乱流の1/7乗則	講義の復習
25	円管流の圧力損失	ダルイシーワイスバッハの式と管摩擦係数	講義の復習
26	円管流の圧力損失	粗面壁円管流における乱流とムーデー線図	講義の復習
27	円管流の圧力損失	ムーデー線図を用いた関連問題	プリントで配布する演習問題を解く。
28	管路の総損失	急拡大、球縮小、曲がり、入口、出口、合流、分流などの局所損失	プリントで配布する演習問題を解く。
29	管路の総損失	局所損失に関する関連問題	プリントで配布する演習問題を解く。
	期末テスト	期末テストを実施する。	期末試験の勉強
30	授業まとめ、アンケート	答案を返却し解答の説明をおこなう。授業アンケートを行う。	後期の授業内容の復習
総学習時間数			90時間
講義			50時間
自学自習			40時間