豊田工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	水工学

科目基礎情報

科目番号	94014	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	建設工学専攻C	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	特に指定しない。／「明解 水理学」 日野幹雄　著（丸善）　ISBN: 978-4621027783、配布プリント		
担当教員	田中 貴幸		

到達目標

(ア)流体の性質、流れの可視化手法について説明できる。
(イ)流れ場における一般的な質量保存則を理解する。
(ウ)Eulerの運動方程式の成り立ちについて理解する。
(エ)Navier-Stokes方程式を導くことができる。
(オ)渦度の意味、渦なしと渦ありの流れの差異を理解する。
(カ)渦度方程式を導くことができる。
(キ)速度ポテンシャルを用いて連続の方程式と運動方程式を考え、拡張されたベルヌーイの式を説明できる。
(ク)Navier-Stokes方程式を用いる円管層流の理論解を理解する。
(ケ)平均流の挙動を記述する基礎方程式の導出方法とレイノルズ応力の意味を理解する。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目(ア)	流体の性質、流れの可視化手法について説明できる。	流体の性質、流れの可視化手法について理解できる。	流体の性質、流れの可視化手法について理解できない。
評価項目(イ)	流れ場における一般的な質量保存則を理解し、説明できる。	流れ場における一般的な質量保存則を理解する。	流れ場における一般的な質量保存則を理解できない。
評価項目(ウ)	Eulerの運動方程式の成り立ちについて理解し、Navier-Stokes方程式との違いを説明できる。	Eulerの運動方程式の成り立ちについて理解する。	Eulerの運動方程式の成り立ちについて理解できない。
評価項目(エ)	Navier-Stokes方程式を導くことができ、その過程を説明できる。	Navier-Stokes方程式を導くことができる。	Navier-Stokes方程式を導くことができない。
評価項目(オ)	渦度の意味、渦なしと渦ありの流れの差異を説明できる。	渦度の意味、渦なしと渦ありの流れの差異を理解する。	渦度の意味、渦なしと渦ありの流れの差異を理解できない。
評価項目(カ)	渦度方程式を導くことができ、説明できる。	渦度方程式を導くことができる。	渦度方程式を導くことができない。
評価項目(キ)	速度ポテンシャルを用いて連続の方程式と運動方程式を考え、拡張されたベルヌーイの式を説明できる。	速度ポテンシャルを用いて連続の方程式と運動方程式を考え、拡張されたベルヌーイの式を理解できる。	速度ポテンシャルを用いて連続の方程式と運動方程式を考え、拡張されたベルヌーイの式を理解できない。
評価項目(ク)	Navier-Stokes方程式を用いる円管層流の理論解を説明できる。	Navier-Stokes方程式を用いる円管層流の理論解を理解する。	Navier-Stokes方程式を用いる円管層流の理論解を理解できない。
評価項目(ケ)	平均流の挙動を記述する基礎方程式の導出方法とレイノルズ応力の意味を理解し、説明できる。	平均流の挙動を記述する基礎方程式の導出方法とレイノルズ応力の意味を理解する。	平均流の挙動を記述する基礎方程式の導出方法とレイノルズ応力の意味を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 B2 工学の基礎理論に裏打ちされた専門知識を身につける
JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
本校教育目標 ② 基礎学力

教育方法等

概要	本科の水理学で学生諸君は、主に水を取り扱う上で必要な知識(公式や定理等を含む)を演習を交えながら学んだ。ただし、その講義の際には理解のしやすさを重視し、水理学の背景にある流体力学的な部分について数学的表現を用いた説明がほぼ省かれた形でなされている。そこで専攻科における本講義では、本科にて学習した水理学の知識を基に、流体力学的な部分についての内容を中心に数学的な表現を交えながら講義を進める。
授業の進め方・方法	
注意点	本科の水理学IA、ＩＢ、IIの内容を習得しているものとして講義を進める。_x000D_（自学自習内容）継続的に授業内容の予習・復習を行うこと。適宜、授業内容に関する課題（レポート）を課すので、決められた期日までに提出すること。

選択必修の種別・旧カリ科目名

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	流体モデルとは：連続体仮説、流体の性質と変形、可視化手法	流体の性質、流れの可視化手法について説明できる。
		2週	流体モデルとは：連続体仮説、流体の性質と変形、可視化手法	流体の性質、流れの可視化手法について説明できる。
		3週	質量保存則：非圧縮性流体、連続の方程式	流れ場における一般的な質量保存則を理解する。
		4週	質量保存則：非圧縮性流体、連続の方程式	流れ場における一般的な質量保存則を理解する。
		5週	Eulerの運動方程式、運動量方程式	Eulerの運動方程式の成り立ちについて理解する。
		6週	Eulerの運動方程式、運動量方程式	Eulerの運動方程式の成り立ちについて理解する。
		7週	粘性流体の力学：非圧縮粘性流体の運動の基礎方程式(Navier-Stokes方程式)	Navier-Stokes方程式を導くことができる。
		8週	粘性流体の力学：非圧縮粘性流体の運動の基礎方程式(Navier-Stokes方程式)	Navier-Stokes方程式を導くことができる。
	4thQ	9週	循環と渦：循環、渦、渦度方程式	渦度の意味、渦なしと渦ありの流れの差異を理解する。渦度方程式を導くことができる。
		10週	循環と渦：循環、渦、渦度方程式	渦度の意味、渦なしと渦ありの流れの差異を理解する。渦度方程式を導くことができる。

		11週	エネルギー保存則：ポテンシャル流と一般化されたベルヌーイの定理	速度ポテンシャルを用いて連続の方程式と運動方程式を考え、拡張されたベルヌーイの式を説明できる。
		12週	エネルギー保存則：ポテンシャル流と一般化されたベルヌーイの定理	速度ポテンシャルを用いて連続の方程式と運動方程式を考え、拡張されたベルヌーイの式を説明できる。
		13週	層流と乱流：レイノルズ数の物理的意味とスケール、円管層流の理論解	Navier-Stokes方程式を用いる円管層流の理論解を理解する。
		14週	壁乱流：レイノルズ応力、レイノルズ方程式、対数分布則	平均流の挙動を記述する基礎方程式の導出方法とレイノルズ応力の意味を理解する。
		15週	壁乱流：レイノルズ応力、レイノルズ方程式、対数分布則	平均流の挙動を記述する基礎方程式の導出方法とレイノルズ応力の意味を理解する。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	定期試験	課題	小テスト	合計
総合評価割合	50	20	30	100
専門的能力	50	20	30	100