高知工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	水理学II

科目基礎情報

科目番号	5428	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境都市デザイン工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：神田佳一他「Professional Engineer Library 水理学」（実教出版）　教材：大学編入試験，公務員試験および土木学会認定技術者試験の過去問題等		
担当教員	岡田 将治		

到達目標

【到達目標】
1. 管水路におけるベルヌーイの定理を理解し，ピトー管やベンチュリー管などの応用問題が計算できる。
2. 運動量保存則を理解し，これを応用した計算ができる。
3. 管水路における損失水頭について理解し，各種の管路の流れが計算できる。
4. 開水路の等流について説明でき，水理特性曲線と水理学的に有利な断面について理解している。
5. 比エネルギーおよび常流と射流，限界水深（ベスの定理，ベランジェの定理），跳水現象について説明ができる。
6. 開水路不等流の基礎方程式，一様水路における不等流について理解し，背水曲線，各種の堰について計算できる。
7. 次元解析および相似則を理解し，基本的な問題が計算できる。

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
1. 管水路におけるベルヌーイの定理を理解し，ピトー管やベンチュリー管などの応用問題が計算できる。	ベルヌーイの定理を理解し，ピトー管やベンチュリー管などの応用問題が計算できる。	ベルヌーイの定理を理解し，基本的な問題が計算できる。	ベルヌーイの定理が説明できない。基本的な問題が計算できない。
2. 運動量保存則を理解し，これを応用した計算ができる。	運動量保存則を理解し，これを応用した計算ができる。	運動量保存則を理解し，基本的な問題が計算できる。	運動量保存則を理解できない。基本的な問題が計算できない。
3. 管水路における損失水頭について理解し，各種の管路の流れが計算できる。	管水路における損失水頭について理解し，各種の管路の流れが計算できる。	管水路における損失水頭について理解し，基本的な問題が計算できる。	管水路における損失水頭について説明できない。
4. 開水路の等流について説明でき，水理特性曲線と水理学的に有利な断面について理解している。	開水路の等流について説明でき，水理特性曲線と水理学的に有利な断面について計算できる。	開水路の等流について説明でき，水理特性曲線と水理学的に有利な断面について理解している。	開水路の等流について説明できない。
5. 比エネルギーおよび常流と射流，限界水深（ベスの定理，ベランジェの定理），跳水現象について説明ができる。	比エネルギーおよび常流と射流，限界水深（ベスの定理，ベランジェの定理）の計算ができ，跳水現象について説明ができる。	比エネルギーおよび常流と射流について説明ができ，限界水深を計算できる。	比エネルギーおよび常流と射流，限界水深（ベスの定理，ベランジェの定理），跳水現象について説明ができない。
6. 開水路不等流の基礎方程式，一様水路における不等流について理解し，背水曲線，各種の堰について計算できる。	開水路不等流の基礎方程式，一様水路における不等流について説明でき，背水曲線，各種の堰について計算できる。	開水路不等流の基礎方程式，一様水路における不等流について理解し，背水曲線，各種の堰について計算できる。	開水路不等流の基礎方程式，一様水路における不等流，背水曲線について理解できていない。各種の堰について計算できない。
7. 次元解析および相似則を理解し，基本的な問題が計算できる。	次元解析および相似則を理解し，基本的な問題が計算できる。	次元解析および相似則を理解している。	次元解析および相似則を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 （B）
JABEE評価　　基準1(2)(d)(3)

教育方法等

概要	水理学は，建設工学の専門基礎科目の中でも重要科目のひとつである。水理学を応用する河川，海岸，上下水道，水質汚濁等の水に関わる工学に必要な専門的基礎知識を数学や物理学に基づいて習得し，公務員等の就職試験や大学編入・専攻科進学試験に備え，応用力を身につける。
授業の進め方・方法	授業は，始めに前回の内容の理解度および予習状況を確認する小テスト（10分），教員による説明（計60分），個人およびグループによる演習(計30分)で構成する。毎回，授業内容に関する復習課題と次回の授業に関する予習課題を課し，レポートとして提出させる。また，定期的に授業到達目標に対するポートフォリオを提出させる。
注意点	試験の成績60%，平素の学習状況等（課題・小テスト・レポート等を含む）40%の割合を基準として総合的に評価する。学期末の成績は，中間と期末の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として，到達目標に対する達成度を試験等において評価する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ベルヌーイの定理[1-2]：ベルヌーイの定理に関する基礎と応用問題。	管水路におけるベルヌーイの定理を理解している。
		2週	ベルヌーイの定理[1-2]：ベルヌーイの定理に関する基礎と応用問題。	管水路におけるベルヌーイの定理を理解し，ピトー管やベンチュリー管などの応用問題が計算できる。
		3週	運動量の定理[3]：運動量の定理に関する基礎と応用問題。	運動量保存則を理解し，これを応用した計算ができる。
		4週	管水路の水理学[4-5]：摩擦損失水頭とその他の形状損失水頭。	摩擦抵抗による損失水頭の実用公式について説明でき，計算ができる。
		5週	管水路の水理学[4-5]：摩擦損失水頭とその他の形状損失水頭。	管水路の摩擦以外の損失水頭について，理解し，計算ができる。
		6週	管水路の水理学[6-8]：サイフォン，ポンプがある管路，発電水力，側管，分岐・合流，管網	各種の管路の流れが計算できる。
		7週	管水路の水理学[6-8]：サイフォン，ポンプがある管路，発電水力，側管，分岐・合流，管網	各種の管路の流れが計算できる。
		8週	管水路の水理学[6-8]：サイフォン，ポンプがある管路，発電水力，側管，分岐・合流，管網	各種の管路の流れが計算できる。
	2ndQ	9週	開水路の水理学[9-10]：抵抗側（平均流速公式），水理学的に有利な断面，複断面水路。	開水路の等流について理解し，説明ができる。

		10週	開水路の水理学[9-10]：抵抗側（平均流速公式），水理学的に有利な断面，複断面水路。	水理特性曲線と水理学的に有利な断面について理解している。
		11週	開水路の水理学[11-14]：比エネルギー，常流・射流，水面形の方程式。	比エネルギーおよび常流と射流について説明ができる。
		12週	開水路の水理学[11-14]：比エネルギー，常流・射流，水面形の方程式。	限界水深（ベスの定理，ベランジェの定理），跳水現象について説明ができる。
		13週	開水路の水理学[11-14]：比エネルギー，常流・射流，水面形の方程式。	開水路不等流の基礎方程式，一様水路における不等流と背水曲線について理解している。
		14週	開水路の水理学[11-14]：比エネルギー，常流・射流，水面形の方程式。	各種の堰について理解し，計算ができる。
		15週	次元解析と相似則[14]：次元解析，相似則。	次元解析および相似則を理解し，基本的な問題が計算できる。
		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
基礎的能力	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	
				分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3	
				簡単な連立方程式を解くことができる。	3	
				2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	
				分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	
				角を弧度法で表現することができる。	3	
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
				三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
				2点間の距離を求めることができる。	3	
				ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3	
				微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
				合成関数の導関数を求めることができる。	3	
				関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	3	
				極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	
				不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	2	
				置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	
				定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	2	
				簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	
				2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	2	
	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	3	
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	3	
				等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	3	
				平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	2	
				物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	3	
				自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	
				物体に作用する力を図示することができる。	3	
				力の合成と分解をすることができる。	3	
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	
				慣性の法則について説明できる。	3	
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	3	
				運動方程式を用いた計算ができる。	3	

				静止摩擦力がはたらいている場合の力のつりあいについて説明できる。	2	
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3	
				運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	2	
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	
				力のモーメントを求めることができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	建設系分野	水理	水理学で用いる単位系を説明できる。	3	
				静水圧の表現、強さ、作用する方向について、説明できる。	2	
				平面と曲面に作用する全水圧の大きさと作用点を計算できる。	3	
				浮力と浮体の安定を計算できる。	3	
				完全流体の運動方程式(Eulerの運動方程式)を説明できる。	2	
				比エネルギー、フルード数、常流と射流、限界水深(ベスの定理、ベランジェの定理)、跳水現象について、説明できる。	2	
				層流と乱流について、説明できる。	3	

評価割合

	試験	小テスト	授業レポート		合計
総合評価割合	60	20	20	0	100
基礎的能力	40	10	10	0	60
専門的能力	20	10	10	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0