

2025年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名	環境水理学 (Environmental Hydraulics)		
ナンバリングコード	L20105	大分類 / 難易度 科目分野	建築学科 専門科目 / 標準レベル 環境・地域
単位数	2	配当学年 / 開講期	2 年 / 後期
必修・選択区分	コース必修: 環境地域 (社会)コース、環境地域 (まち)コース 選択: 建築設計コース、建築工学コース、住居・インテリアコース ※入学年度及び所属学科コースで異なる場合がありますので、学生便覧で必ず確認してください。		
授業コード	L121151	クラス名	-
担当教員名	池畑 義人		
履修上の注意、 履修条件	私語や授業中の飲食などについては、常識の範囲内で他人に迷惑をかけないようにすること。 講義の冒頭で小テストを実施するので遅刻しないこと。		
教科書	二瓶 泰雄、宮本 仁志、横山 勝英、仲吉 信人: 土木の基礎固め 水理学 (KS理工学専門書), 講談社		
参考文献及び指定図書	必要に応じて講義中に紹介します。		
関連科目	力学リテラシー, 地盤工学, 自然生態論		

○基本情報		
授業の目的	建設工学においては、ダムや護岸などの水理構造物の設計のために流れる水の動きに関する知識が必要となる。それに加えて、近年では汚染物質の拡散など環境評価をするための手法としても水理学の知識は必要となりつつある。この講義では、ダムや擁壁の設計のために必要とされる静水の力学について学び、様々な形の水中の構造物に働く水圧を計算できるようになること、エネルギー保存則と運動量保存則から水の運動の規則を導き出すことを目的とする。カリキュラムポリシーに対応して、土木技術者として必要とされる高度な水工学の知識を習得するとともに、環境問題を解決するための応用力や創造力を身につける。また、ディプロマポリシーに対応して、環境・地域創生にかかわる流体力学的な基礎的知識と環境に関する高度な専門知識を習得し、それらを課題解決に応用する能力が身につけることを目指す。	
授業の概要	土木工学において最低限必要な流体力学の知識を身につけるために、以下の内容について座学にて講義を展開する。 ・水の基本的な性質 (乱流と層流、表面張力など) ・静水 (流れていない水) の力学 ・圧力と浮力の関係 ・ベルヌーイの定理による水の運動の記述 ・運動量保存則による水の運動の記述 ・開水路における水の運動	
授業の運営方法	(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	「該当なし」
地域志向科目	カテゴリー Ⅲ: 地域における課題解決に必要な知識を修得する科目	
実務経験のある教員による授業科目	該当者なし	

○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	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】	物理学的な視点から水の流れの運動に対して興味を持って理解しようとする姿勢を持ち、学修に取り組むことができる。	15点	5点	
【知識・理解】	水の流れの運動について、物理的な洞察ができる知識をつける。	30点	5点	
【技能・表現・コミュニケーション】	水の流れの運動について、条件に応じた運動方程式を立て、それを解くことができる。	30点	5点	
【思考・判断・創造】	この科目で得た知識を河川・海洋開発に活用するイメージを持てる。		10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)
S評価: 公式の物理的な意味を理解した上で自分で公式を導くことができる。また、その証明として総合的な評価において90%の点数を獲得している。 A評価: 公式の物理的な意味を理解した上で、公式を用いて水の運動に関する方程式を立てることができる。また、その証明として総合的な評価において80%の点数を獲得している。 B評価: 公式を用いて水の運動に関する方程式を立て、その解答から運動を説明することができる。また、その証明として総合的な評価において80%の点数を獲得している。 C評価: 公式を用いて水の運動に関する方程式を立てることができ、総合的な評価で60%以上の定数を獲得している 課題のフィードバックは、次回以降の授業中に行います。

○その他
評価の方法 ○小テスト: 75点 ○課題提出: 25点 小テストが受験できなかった場合には可能な限り早く追試験を受験してください。

2025年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画		科目名 担当教員	環境水理学（Environmental Hydraulics） 池畑 義人	授業コード	L121151
学修内容					
1. 水理学を学ぶにあたって、水の性質					
流体力学の一分野としての水理学の位置づけについて説明し、水工学の歴史を簡単に紹介する。また、構造物の設計で水理学の果たす役割について解説して、水理学を学ぶ意義を確認する。この講義で対象とする「水」の物理・化学的性質についても解説する。					
予習	シラバスを熟読する				約2時間
復習	今回の講義で指定した演習問題を解答する				約2時間
2. 止まった水(静水)の内部に作用する圧力の性質					
ダムやせき、堤防などの水理構造物の設計・施工のためには流れていない水(静水)から発生する水圧を計算することが基本である。静水が及ぼす圧力のことを静水圧と呼ぶ。この静水圧には					
(1)水深に比例する (2)面に垂直に作用する (3)どの方向から同じ大きさで作用する					
という3つの性質がある。この講義では、静水圧がこのような性質を持つ理由について解説する。					
予習	教科書による学修				約2時間
復習	講義で出題される演習問題の解答				約2時間
3. 平板に作用する水圧					
水を垂直に立てた板でせき止めたとき、板の両面には大気と水、それぞれから圧力が働く。この大気と水の圧力の差によって板を倒そうとする力が発生する。この力を計算できなければ、水をせき止める板を立てることはできない。この講義では、このような板の表面に働く水圧の場所ごとの分布を求める方法について解説する。					
予習	教科書による学修				約2時間
復習	講義で出題される演習問題の解答				約2時間
4. 平板に作用する全水圧と作用点を求める一般式					
実際の水理構造物を設計するときには、円形や台形などの長方形以外の形をした板に作用する圧力について考えなければならないことが数多くある。この講義では、どのような形の板でも、それに作用する全水圧とその作用点を求めるられる方法について学習する。					
予習	教科書による学修				約2時間
復習	講義で出題される演習問題の解答				約2時間
5. アルキメデスの原理と浮体					
堤防などの水中の構造物を設計・施工するときには物体に作用する浮力の知識が不可欠といえる。水の中に沈んでいる物体には、物体の上面と下面に作用する水圧の差によって浮力と呼ばれる力が生じる。この浮力の性質について講義する。					
予習	教科書による学修				約2時間
復習	講義で出題される演習問題の解答				約2時間
6. ベルヌーイの定理					
ここまで、運動量、質量(体積)という2つの物理量の保存から流体の運動を記述してきた。次にエネルギー保存則から流体の運動を記述するベルヌーイの式について解説する。					
予習	教科書による学修				約2時間
復習	講義で出題される演習問題の解答				約2時間
7. ベルヌーイの定理の応用					
ベルヌーイの定理は連続の式と組み合わせられて、多くの流れの解析に用いられる。ここではベンチュリーメーターなどの流速を測定する装置の原理やオリフィスなどの装置の原理について、ベルヌーイの定理を用いて解説をする。					
予習	教科書による学修				約2時間
復習	講義で出題される演習問題の解答				約2時間
8. 連続の式					
流体の運動では質量保存の法則が成り立っている。そして、圧力を加えても体積が変化しない水の場合には体積も保存される。この講義では体積保存の法則から導かれる一次元の連続の式について解説する。					
予習	教科書による学修				約2時間
復習	講義で出題される演習問題の解答				約2時間

○授業計画		科 目 名	環境水理学（Environmental Hydraulics）	授業コード	L121151
		担当教員	池畑 義人		
学修内容					
9. 摩擦によるエネルギー損失					
流体のエネルギー保存則であるベルヌーイの定理は摩擦が考慮されていない。ここではダルシーワイズバッハの式による摩擦損失について解説を行う。					
予習		教科書による学修			約2時間
復習		講義で出題される演習問題の解答			約2時間
10. 管路の形状変化による損失水頭					
管路の流れで管の形状が変化するとき、流れのエネルギーはそこで発生した渦によって消費される。この講義では、大きな水槽から細い管に流出した場合、管が曲がった場合の損失水頭の計算方法について解説する。					
予習		前回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
復習		今回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
11. 開水路流れの基本的性質					
ここまでは、水面を持たない管水路について解説をしてきた。一方で、河川や用水路などの水面を持つ流れの場合には、圧力の増加が水面の上昇で解消されるため、管水路とは異なる方法で流れを解析する必要がある。この講義では、開水路の基本的性質について解説する。					
予習		前回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
復習		今回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
12. ベスの定理と限界水深					
開水路では、水深の大きさとエネルギーが比例している。開水路流のエネルギー保存式を考えて、流量を一定に固定したときに、エネルギーが最小で流れる水深を探す。この方法をベスの定理と呼び、エネルギー最小のときの水深を限界水深と呼ぶ。この講義では、ベスの定理について解説し、限界水深の算出方法について説明する。					
予習		前回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
復習		今回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
13. 常流と射流					
開水路流れでは、水深の情報が水面波の伝播速度と同じ速度で伝わる。開水路の流速が水面波の速度と比べて遅い場合には常流と呼ばれる流れになり、流速が水面波の速度に比べて早い場合には射流と呼ばれる流れになる。この講義では、この常流と射流の性質について解説する。					
予習		前回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
復習		今回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
14. マニングの公式とシェジーの公式					
水路を流れる水の流量は、水路と水の摩擦力和水路の勾配によって決まる。水路の摩擦と勾配から流速と流量を見積もる代表的な方法は、マニングの公式とシェジーの公式である。この講義では、両者の成り立ちとその使用方法について解説する。					
予習		前回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
復習		今回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
15. 相似則					
河川や海岸の現象を再現する実験は縮小模型でおこなわれる。その際に、実物の現象と模型の現象を関連付けるために相似則が用いられる。この講義では相似則について解説する。					
予習		前回の講義で指定した演習問題を解答する			約2時間
復習		出題された課題について解答する			約2時間
16. 期末試験					
15回目の講義の内容に関する小テストを実施する。					
予習					
復習					