

| 平成 27 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス | | | | |
|---|--|---|----------------------|----------|
| 教科目名 | 環境工学Ⅱ | 担当教員 | 角野晴彦 (前期), 和田 清 (後期) | |
| 学年学科 | 4 年 環境都市工学科 | 通年 | 必修 | 2 単位(学修) |
| 学習・教育目標 | (D-4 (2)) 100% | | JABEE 基準 1 (1) : (d) | |
| 授業の目標と期待される効果： 都市生活の機能維持に必要な水道水の供給について理解し、衛生を確保するための基本的な考え方を修得する。 また、水質汚濁、大気汚染・悪臭、および騒音・振動といった環境問題の現象、発生源、発生機構、予測手法、防止対策などについて理解し、リスクマネジメント、環境アセスメント、ライフサイクルアセスメント (LCA) などの観点から、都市における環境負荷低減の方策を習得する。 ①我が国の水道の歴史、役割を理解する。 ②水道計画および施設を理解する。 ③浄水の単位操作、高度処理を理解する。 ④廃棄物処理の考え方を理解する。 ⑤大気汚染の影響と防止対策を理解する。 ⑥騒音の評価と防止対策を理解する。 | | 成績評価の方法： 前期：中間試験 100 点+期末試験 100 点 後期：中間試験 100 点+期末試験 100 点+課題提出 30 点 学年：前・後期の重みを等しくして合計し得点率 (%) で成績評価を行う。 試験には、教室外学修の内容を含む。 達成度評価の基準： 国家公務員試験土木職採用試験Ⅱ種、技術士の一次試験、教科書等の演習問題、公害防止管理者試験と同等レベルの問題を試験等で出題し、以下のレベルまで達していること。 ①我が国における水道の歴史、役割をほぼ正確 (6 割以上) に説明することができる。 ②水道計画および施設を理解し、これらに関する説明と計算をほぼ正確 (6 割以上) にできる。 ③浄水の単位操作を理解し、これに関する説明と計算をほぼ正確 (6 割以上) にできる。 ④廃棄物、汚染物質の拡散方程式を理解し、ほぼ正確 (6 割以上) な予測評価ができる。 ⑤大気汚染物質の実状や防止対策を理解し、ほぼ正確 (6 割以上) に説明することができる。 ⑥音や振動の基本特性、騒音や振動の防止対策を理解し、ほぼ正確 (6 割以上) に説明でき、その効果を定量的に 6 割程度まで解析できる。 | | |
| 授業の進め方とアドバイス： 授業は、教科書および配布資料を中心に説明を行い、定期的に演習問題を解くことで理解を深める。環境に関する内容が多岐にわたるので要点を理解し、各自学習ノートを充実させて復習を十分行なうこと。 | | | | |
| 教科書および参考書： 環境衛生工学 (津野 洋・西田 薫共著、共立出版、1995) を教科書とする。さらに、学習する場合には、上水道工学第 4 版 (飯嶋ら、川北出版、2010)、環境保全工学 (浮田・河原・福島共著、技報堂出版、1997) などがある。 | | | | |
| 授業概要と予定：前期 | 教室外学習 | AL のレベル | | |
| 第 1 回：水道の歴史と概論 | コレラ、赤痢などの消化器系感染症の歴史、症状、感染経路などの特徴をまとめる。 | | | |
| 第 2 回：水質基準 | 我が国の水道の水質基準項目と、これら排出源、摂取した際の症状などを調べる。 | | | |
| 第 3 回：水道計画 | 計画給水量算定の手順をまとめる。 | | | |
| 第 4 回：貯水と取水 | 水利権について調べる。 | | | |
| 第 5 回：導水 | マニング式を用いた演習をする。 | C | | |
| 第 6 回：送水と配水 1 | 配水量の設計に関する演習をする。 | | | |
| 第 7 回：配水 2 | 配水池の設計に関する演習をする。 | C | | |
| 第 8 回：中間試験 | 水質汚濁と水質指標、防止対策などのまとめ | | | |
| 第 9 回：給水、浄水の概要 | クリプトスポリジウムの特徴、汚染事例および対策についてまとめる。 | | | |
| 第 10 回：沈殿の理論 | ストークス式を導き、それに関する演習をする。 | | | |
| 第 11 回：沈殿池 | 沈殿池の設計に関する演習をする。 | C | | |
| 第 12 回：凝集 | 凝集の方法、凝集剤の添加量に関する演習をする。 | | | |
| 第 13 回：ろ過 | ろ過池の設計に関する演習をする。 | C | | |
| 第 14 回：消毒 | トリハロメタンについて調べる。 | | | |
| 第 15 回：高度処理 | 高度処理の事例について調べる。 | | | |
| 期末試験 | — | | | |

| | | |
|--|---|--------|
| 第16回：フォローアップ（期末試験の解答の解説など） | — | |
| 授業概要と予定：後期 | 教室外学習 | ALのレベル |
| 第17回：リスクの基本 | 発ガンリスク、非発ガンハザードに関する指標を整理し、リスクの考え方を理解する。 | |
| 第18回：水環境とリスクマネジメント | 有害物質による水質汚染の判定に用いられているバイオアッセイについて演習：対数正規確立紙を用いた半数致死濃度 LC_{50} の推定などの演習を行う。 | C |
| 第19回：処理場の環境対策および環境影響評価（環境アセスメント）、ライフサイクルアセスメント LCA | 我が国における最近の循環型社会を目指した法整備を整理し、環境影響評価法が成立するまでの変遷を複数の海外の制度と比較する。 | |
| 第20回：廃棄物の減量化と再資源化（廃棄物処理問題） | 廃棄物の安定化、適正処理の確立、省資源・省エネルギーの視点に立った廃棄物の減量化などについて、我が国や欧米の現状を整理する。また、資源循環システムの演習を行う。 | C |
| 第21回：環境問題における物質収支とエネルギー収支 | 環境問題における物質収支（リンの負荷量など）、火力発電所による河川の熱汚染などについて考え、生態系の変化への波及効果を理解する。 | |
| 第22回：汚染物質の移動（移流と拡散方程式） | 流動の基礎式（連続の式と運動方程式）について、1次元、2次元、3次元問題に拡張し、実現象との関連を理解する。 | |
| 第23回：汚染物質の拡散予測 | 流動の基礎式（連続の式と運動方程式）をもとに、地下水や河川などの汚染物質の拡散現象（1次元問題）を計算する。 | C |
| 第24回：中間試験 | 上水道施設、特に浄水操作と水環境に関するリスクマネジメント、廃棄物処理などの環境アセスメントについてまとめる。 | |
| 第25回：大気汚染の現状と発生源および大気汚染の人体・動植物への影響 | 地球誕生以降、現在の大気組成に変遷した経緯を整理し、生物の役割を理解する。また、地球温暖化、オゾン層破壊のメカニズムを整理する。 | |
| 第26回：大気汚染と気象（大気安定度・逆転層） | 大気汚染における粒子状物質（SPM）、ガス状物質（ NO_x など）の経年変化、気象条件との関わりを整理する。 | |
| 第27回：汚染物質の濃度予測（パスキルの式）と防止対策 | 大気汚染物質の濃度予測として用いられるパスキルの式、拡散方程式などの演習問題を行い、煤煙、自動車排出ガスの影響を理解する。また、代表的な大気汚染防止対策について整理する。 | |
| 第28回：音の基本特性Ⅰ（スペクトル解析、反射・屈折） | 波動の基本的な特性（波長、周波数、波速）に関する演習を行い、身近な波動現象について整理する。 | |
| 第29回；音の基本特性Ⅱ（音の強さと大きさ、距離減衰） | 音の物理的な尺度（dB）、距離減衰（6dB/dd）、等ラウドネスレベル曲線などの基本的な演習を行い、音の特性を理解する。 | |
| 第30回：音の基本特性Ⅲ（透過・回折） | 音の壁による吸音・遮音などのエネルギー減衰特性について演習を行う。 | C |
| 第31回：騒音および振動の伝搬予測と防止対策 | 多種類騒音、非定常騒音における騒音レベルの測定、騒音評価の演習を行い、環境基準の考え方を理解する。騒音と振動の差異を把握する。 | |
| 期末試験 | — | |
| 第32回：フォローアップ（期末試験解答解説など） | — | |

評価（ルーブリック）

| 達成度 評価項目 | 理想的な到達 レベルの目安 (優) | 標準的な到達 レベルの目安 (良) | 未到達 レベルの目安 (不可) |
|-------------|---|---|--|
| ① | 我が国における水道の歴史, 役割を正確(8割以上)に説明することができる。 | 我が国における水道の歴史, 役割をほぼ正確(6割以上)に説明することができる。 | 我が国における水道の歴史, 役割の基本的な知識が無い。 |
| ② | 水道計画および施設を理解し, これらに関する説明と計算を正確(8割以上)にできる。 | 水道計画および施設を理解し, これらに関する説明と計算をほぼ正確(6割以上)にできる。 | 水道計画および施設, これらに関する説明と計算の基本的な知識が無い。 |
| ③ | 浄水の単位操作を理解し, これに関する説明と計算を正確(8割以上)にできる。 | 浄水の単位操作を理解し, これに関する説明と計算をほぼ正確(6割以上)にできる。 | 浄水の単位操作, これに関する説明と計算の基本的な知識が無い。 |
| ④ | 廃棄物, 汚染物質の拡散方程式を理解し, 正確(8割以上)な予測評価ができる | 廃棄物, 汚染物質の拡散方程式を理解し, ほぼ正確(6割以上)な予測評価ができる | 廃棄物, 汚染物質の拡散方程式, 予測評価の基本的な知識が無い。 |
| ⑤ | 大気汚染物質の実状や防止対策を理解し, 正確(8割以上)に説明することができる。 | 大気汚染物質の実状や防止対策を理解し, ほぼ正確(6割以上)に説明することができる。 | 大気汚染物質の実状や防止対策の基本的な知識が無い。 |
| ⑥ | 音や振動の基本特性, 騒音や振動の防止対策を理解し, 正確(8割以上)に説明でき, その効果を定量的に8割程度まで解析できる。 | 音や振動の基本特性, 騒音や振動の防止対策を理解し, ほぼ正確(6割以上)に説明でき, その効果を定量的に6割程度まで解析できる。 | 音や振動の基本特性, 騒音や振動の防止対策, その効果の基本的な知識が無い。 |