

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
3年前期	3	2	選択
担当教員			
MAHAPATRA KEDARNATH			
添付ファイル			

講義概要	・人間活動に伴う悪影響を排除または最小化するための科学的知識を習得し技術的に応用することを目的とする。この分野は、汚染された場所の回復修復、排水の処理、汚染防止、次世代への配慮という4つの異なるレベルで活動している。この講義では、環境工学を幅広く紹介し、環境工学の分野全体の基礎となる一連の基本原則を概説する。これらの原則は、化学、生物学、物理学、数学といった科学の基礎に基づいている。この講義では、これらの基本原理が問題解決にどのように応用されるかを理解する。さらに、水質工学、大気質工学、有害廃棄物管理に関連するケーススタディを用い、原理の応用を説明する。		
授業計画	第01回	講義（環境工学）の概要 ・土木工学における学問上の位置付けと、土木工学科カリキュラムにおける本講義の位置付けについて説明する。 ・本講義の目的と取り組み方：環境問題の例と技術および環境工学の役割。 ・講義全体の内容と、プロジェクトやグループディスカッションに必要な準備およびその目的を説明する。 ・評価方法を説明する。 (AL①)	
	第02回	環境工学：入門（1） ・環境工学の歴史的背景および概念について考察する。 ・水質工学、大気質工学、有害廃棄物管理について紹介する。 ・水質汚染、大気汚染、有害廃棄物管理について紹介する。 (AL①)	
	第03回	環境工学：入門（2） ・計量単位、マグニチュード、精度と正確さを理解する。 ・物質収支を説明する。 ・汚染物質濃度を支配する要因を説明する。 ・環境規制と環境倫理について説明する。 (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥)	
	第04回	環境における物質変換プロセス ・環境における自然的作用による物質変換の理論的概念を紹介する。 ・化学的相変化と質の分配・酸塩基反応・酸化還元反応について理解する。 (AL①)	
	第05回	「輸送現象論」の基本概念とメカニズム ・輸送現象の基本概念とメカニズムについて理解する。 ・粒子の運動を説明する。 ・流体境界における物質移動を説明する。 ・多孔質媒体中の輸送を説明する。 (AL①)	
	第06回	水、空気、およびそれらの不純物 ・水、空気、およびそれらの不純物について以下のトピックを理解する。 - 水と水圏 - 空気と大気 - 環境媒体中の不純物 (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥)	
	第07回	水質工学（1） ・水質問題の特徴について理解する。 ・水質問題の概要を考察する。 ・生物化学的酸素要求量（BOD）とOxygen Sag Curveの定義と使い方について理解する。 (AL①)	
	第08回	水質工学（2） ・水処理システムとそれに関する規制について理解する。 ・水処理に関する以下の処理方法を理解する。 - 物理的処理プロセス - 化学的および物理化学的処理 - 生物学的廃水処理 (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥)	
	第09回	有害廃棄物管理 ・有害廃棄物管理について以下のトピックを考察する。 - 概要 - 有害廃棄物の最小化 - 有害廃棄物処理プロセス - 有害廃棄物の環境への放出と破壊された環境の修復 (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥)	

	第10回 大気品質工学 ・大気汚染問題について以下のトピックを考察する。 - 大気の質の概念 - 大気汚染源 - 大気汚染の修復 - 温室効果ガスと地球温暖化 (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥) 第11回 環境工学におけるリモートセンシングの応用 (1) ・リモートセンシングの要素について以下のトピックを理解する。 - 歴史的視点、リモートセンシングの原理 - リモートセンシングの構成要素 - エネルギー源と電磁放射 - 電磁スペクトル - エネルギー相互作用 - 地表面特徴のスペクトル応答パターン - エネルギー記録技術 (AL①) 第12回 環境工学におけるリモートセンシングの応用 (2) ・現在のリモートセンシングシステムとそのアプリケーションについて以下のトピックを理解する。 - マルチスペクトル・リモートセンシング - ハイパースペクトルセンサーとアプリケーション - LIDARセンサーとアプリケーション - レーダーセンサーとアプリケーション - 赤外線・熱センサーとその応用 - 植生のリモートセンシング - 水のリモートセンシング - 都市景観のリモートセンシング - 土壌、地形学のリモートセンシング (AL①) 第13回 環境工学におけるリモートセンシングの応用 (3) ・リモートセンシング画像処理に関する以下の手順を実習： - 画像補正 - 強調 - 変換 - 分類 - データ結合 (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥) 第14回 環境管理におけるリモートセンシングの応用 ・事例研究を用いて以下の環境管理に関するテーマについて理解する： - 環境モニタリング - 資源保護 - 災害管理 - 持続可能な都市土地利用 - 環境影響評価 (Environmental Impact Assessment: EIA) - 海洋および沿岸地帯域管理 (AL①) 第15回 本授業のまとめと課題提出 ・本授業でこれまで説明された環境工学に関するトピックをまとめ、議論する。 ・本授業の課題は提出 (必須) (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥)
授業形態	・板書、配布資料やパワーポイントによる解説による座学。 ・野外における観測活動。 アクティブラーニング：AL①：15回, AL②：7回, AL③：7回, AL④：7回, AL⑤：7回, AL⑥：7回
達成目標	・土木工学における環境工学分野の位置付け、役割りおよび課題を理解することができる。 ・人間活動が環境に与える影響を評価する主要要素として、プロジェクトや計画の実施方法を理解できる。 ・学生が学際的な方法で考え、静岡県環境問題を統合的に理解し解決するための判断や決断をすることができる。 ・プロジェクトやグループディスカッションによる環境影響評価を実施し、課題発見・課題解決能力を向上させることができる。
評価方法・フィードバック	・レポート課題により評価する。原則として、レポート等のフィードバックは次回以降の授業内で実施する。
評価基準	秀(90点以上), 優(89～80点), 良(79～70点), 可(69～60点), 不可(59点以下)
教科書・参考書	・教科書・参考書は特に指定しない。 ・教材は授業時に電子媒体で資料を配布。
履修条件	無し
履修上の注意	・現地状況を題材にする内容を含みます。日常的に身の回りの環境工学に関する問題などについて知識を取得しておいて下さい。

準備学習と課題の内容	・（毎回、予習復習それぞれ1.5時間程度） ・環境工学に関する予備知識があると講義の理解がより深まります。新聞報道やインターネット等での事前情報収集を薦めます。 ・毎回、授業の最後に課題が出されるので、授業内容や復習内容をノートにまとめておきましょう。また、課題を溜めないように努力しましょう。 ・授業の前後にインタラクティブな学習（授業前に予習、授業後に復習）が必要となります。具体的な方法は初回ガイダンス時に説明しますが、基本的には各講義の最後に課題の具体的な指示を行います。 ・通常、各講義の内容は授業終了後すぐに共有されます。 ・本講義では、予習・復習が大切です。学際的なテーマに基づいた授業を行うので、授業終了後は復習しましょう。理解できない部分は、まずは自分で調べて、必要であれば講師に相談してください。 ・予習および復習すべきポイントは講義の中で指示します。
ディプロマポリシーとの関連割合（必須）	知識・理解:40%, 思考・判断:20%, 関心・意欲:20%, 態度:10%, 技能・表現:10%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	