


1 地盤工学特論		GEC511	選択 2単位 後期
Advanced Study of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		○ 実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全クラス 河井 正			
授業の達成目標			
土質力学は、構造物を支える地盤を正しく知るうえで必要不可欠な学問であり、地震やそれに伴う液状化現象、地すべり・崖崩れなどの自然災害も、土質力学なしでは語ることはできない。また、地盤は自然に堆積した土で構成されており、何があるかわからない、どのようにふるまうかわからないという要素が強く、技術者として不確定かつ情報が不足している場合に、どのように割り切って判断していくかを常に求められるため、地盤工学を志す学生に対してだけでなく、建築・土木技術者一般に必要な能力を涵養することに適した題材である。授業では、地盤に係る問題を本質的に理解し、問題解決能力の涵養を目指す。			
ミニマムリクワイアメント			
地震発生メカニズム、地震による地盤や構造物の破壊と慣性力の関係、土の特殊性と液状化発生メカニズム、地震時の斜面のすべり破壊現象の評価方法について理解する。また「キーワードの暗記」と「現象の本質的な理解」の違いを理解する。			
授業の概要			
地震発生メカニズム、地震による地盤や構造物の破壊と慣性力の関係、土の特殊性と液状化発生メカニズム、地震時の斜面のすべり破壊現象の評価方法について、それらの基礎と事例について紹介し、口頭試問に備えて学生自身が説明できるように図解を作成し理解を深める。			
実務経験を活かした教育について			
担当教員は、各種発電所に関連した土木工学の研究・実務に従事した実績と経験を活かして、授業においては実務レベルの地盤工学的問題発見と解決に必要な、現象の本質的な理解を目指す。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
講義資料を配布する。また、必要に応じ参考書を紹介する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
口頭試問により評価する。口頭試問の内容は（地震発生メカニズムと地震による構造物の破壊）、（土の特殊性と液状化発生メカニズム）、（斜面上のブロックの力の釣合と地盤・岩盤斜面のすべり破壊）についてとし、自身が作成した図を用いて説明するとともに、関連した内容に関する教員からの質問に適切に解答する必要がある。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
講義は常に対話的に進め、その都度考えさせて、理解するまで質問する。			
備考			


1 地盤工学特論		GEC511	選択 2単位 後期
Advanced Study of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering			
授業計画（各回の学習内容等）			
	学習内容（授業方法）	学習課題（上段予習・下段復習）	目安時間(時)
第1回	土質力学の基礎（土の基本的性質）	予習として、土とコンクリート・鋼材との違いを考えてノートに整理する。 復習として、土とコンクリート・鋼材との違いをノートに整理する。	2 2
第2回	土質力学の基礎（土の特殊性）	予習として、粒状体の性質について考えてノートに整理する。 復習として、土の拘束圧依存性、ダイレイタンシーについてノートにまとめる。	2 2
第3回	土質力学の基礎（せん断と排水条件）	予習として、形が決まっていないものの破壊を評価する方法を考えるとともにMohrの応力円について調べてノートに整理する。 復習として、地盤の安定性を評価する方法についてノートにまとめる。	2 2
第4回	液状化現象の基礎	予習として、土のダイレイタンシー、間隙、過剰間隙水圧、透水係数について調べてノートに整理する。 復習として、土の液状化現象について図解説明をまとめる。	2 2
第5回	液状化現象の事例	予習として、既往地震の液状化被害事例について調べてノートに整理する。 復習として、液状化によって発生する被害と地盤改良方法についてまとめる。	2 2
第6回	地震発生メカニズム	予習として、日本における主な地震発生メカニズムと地震に関する指標、さらに波の屈折の法則と地震の波動伝播メカニズムについて調べてノートに整理する。 復習として、地震発生と伝播メカニズムについて図解説明をまとめる。	2 2
第7回	地震の揺れと地盤・構造物の破壊	予習として、慣性力の意味と身近な事例について調べてノートに整理する。 復習として、構造物が慣性力によって破壊するメカニズムの図解説明をまとめる。	2 2
第8回	地震被害事例と地震応答解析の基礎	予習として、物理学における微分の意義と1次元波動伝播について調べてノートに整理する。 復習として、地震時の土の力の釣合に関する図解説明をまとめる。	2 2
第9回	斜面崩壊	予習として、日本における地震時および降雨時の斜面崩壊事例について確認する。 復習として、斜面崩壊のパターンとその対策についてまとめる。	2 2
第10回	斜面のすべり破壊評価の基本（斜面上のブロックの釣合）	予習として、ベクトルの基本と摩擦則について調べてノートに整理する。 復習として、ベクトルの合成・分解の利用と斜面上のブロックの釣合について図解説明をまとめる。	2 2
第11回	斜面のすべり破壊評価の基本（実際の地盤・岩盤斜面のすべり破壊）	予習として、土の有効応力およびせん断強度、斜面上のブロックの力の釣合について調べてノートに整理する。 復習として、地盤・岩盤斜面のすべり破壊の図解説明をまとめる。	2 2
第12回	口頭試問1（地震発生メカニズムと地震による構造物の破壊）	予習として、（地震発生メカニズムと地震による構造物の破壊）について一般市民向けに10分程度で説明できるようにノートを整理する。 復習として、自身が作成した図解説明に足りない部分を追加する。	2 2
第13回	口頭試問2（土の特殊性と液状化発生メカニズム）	予習として、（土の特殊性と液状化発生メカニズム）について一般市民向けに10分程度で説明できるようにノートを整理する。 復習として、自身が作成した図解説明に足りない部分を追加する。	2 2
第14回	口頭試問3（斜面上のブロックの力の釣合と地盤・岩盤斜面のすべり破壊）	予習として、（斜面上のブロックの力の釣合と地盤・岩盤斜面のすべり破壊）について一般市民向けに10分程度で説明できるようにノートを整理する。 復習として、自身が作成した図解説明に足りない部分を追加する。	2 2

2 水文学特論		GEC512	選択 2単位 前期
General Introduction to Applied Hydraulics			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	 
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 小野 桂介			
授業の達成目標			
海外の専門書を用いて、持続可能な社会の構築に向けた適切な水資源管理や水災害の防止・軽減に必要な水循環に関する以下の知識を習得する。 1) 水循環が地球環境に与える影響 2) 水文現象の物理的・統計的な特性 3) 水文的な知識の水資源管理への応用			
ミニマムリクワイアメント			
地球上の水循環に関する事柄を説明できる。蒸発散・降水・浸透の物理的な意味を説明できる。雨水流出と地下水流動の物理的な意味を説明できる。水水量と水管理の関連性を説明できる。世界の水問題について説明できる。			
授業の概要			
地球上の水の循環について学ぶ。水循環は、気候や気象、地形、植生、さらには人間の社会経済活動の影響を受ける。また、降水・降雪、蒸発散、浸透、雨水流出、地下水流動などは水循環を構成する重要な物理過程である。持続可能な社会の構築に向けた適切な水資源管理や水災害の防止・軽減にはこれら水循環に関する知識の習得が必要である。本科目では、水循環が地球環境に与える影響、水文現象の物理的・統計的な特性、水文的な知識の水資源管理への応用などについて学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
海外における教員経験を踏まえ、英語で記述された水文学の専門書を読み進める中で外国語で技術的な思考を行う力を養う。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
その都度、作成資料を配付する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑応答及び課題レポート（試験に相当）で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
随時正答例などを提示して理解度をフィードバックする。			
備考			

2 水文学特論		GEC512	選択 2単位 前期
General Introduction to Applied Hydraulics			
授業計画（各回の学習内容等）			
	学習内容（授業方法）	学習課題（上段予習・下段復習）	目安時間(時)
第1回	水文学という学問について概要を理解する。地球上の水循環を取り扱う水文学について概説し、水文学で取り扱	水文学の概要について調べておく。 水文学の概要について不確実な部分を復習する。	2 2
第2回	水の循環。水循環をさまざまなスケールで見ると同時に、その仕組みを学ぶ。	教科書の水循環の章を読んでおく。 水循環について不確実な部分を復習する。	2 2
第3回	蒸発散。地表面から水蒸気が大気へ流れる現象を学ぶ。	教科書の蒸発散の章を読んでおく。 蒸発散について不確実な部分を復習する。	2 2
第4回	降水。大気中の水蒸気が水となって地表面に達する現象を学ぶ。	教科書の降水の章を読んでおく。 降水について不確実な部分を復習する。	2 2
第5回	地表流。降水後の水が重力により下流に運ばれる地表流について学ぶ。	教科書の地表流の章を読んでおく。 地表流について不確実な部分を復習する。	2 2
第6回	降雨流出のモデル化。ここまで学んだ蒸発散・降水、地表流の内容を踏まえ、気象条件から河川に流出する流	教科書の流出モデルの章を読んでおく。 流出モデルについて不確実な部分を復習する。	2 2
第7回	地中流出。地下に浸透した降水の流動について学ぶ。	教科書の地中流出の章を読んでおく。 地中流出について不確実な部分を復習する。	2 2
第8回	貯留。自然による貯留および人工物による貯留について学ぶ。	教科書の貯留の章を読んでおく。 貯留について不確実な部分を復習する。	2 2
第9回	水文学と水災害の関連1。水文学に関連する災害として洪水氾濫、内水氾濫について学ぶ。	日本における洪水氾濫、内水氾濫の概要について調べておく。 日本における洪水氾濫、内水氾濫の概要について不確実な部分を復習する。	2 2
第10回	水文学と水災害の関連2。水文学に関連する災害として土砂災害について学ぶ。	日本における土砂災害の概要について調べておく。 日本における土砂災害の概要について不確実な部分を復習する。	2 2
第11回	確率統計水水量。水水量の確率的な扱いを学ぶ。	教科書の確率統計水水量の章を読んでおく。 確率統計水水量について不確実な部分を復習する。	2 2
第12回	水文学と水資源。水循環における水資源問題および流域における水のマネジメントについて学ぶ。	教科書の水資源の考え方の章を読んでおく。 水資源の考え方について不確実な部分を復習する。	2 2
第13回	実社会における水文学の応用。水文学を応用した知識の社会への実装事例について学ぶ。	水文学の社会実装事例について調べておく。 水文学の社会実装事例について不確実な部分を復習する。	2 2
第14回	まとめと試験	まとめと試験を実施する。 試験で解答できなかった問題を復習する。	4 0

3	構造解析学特論	GEC513	選択 2単位 後期
	Structural Analysis		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 山田 真幸			
授業の達成目標			
トラス等の骨組構造や2次元線形弾性体等の境界値問題を解くことを目的に、力学問題のモデル化、有限要素法の定式化、手法の特性等を学ぶ。これにより汎用有限要素解析ソフト等に用いるデータを正しく作成し、解析結果を理解・解釈できるようになる。			
ミニマムリクワイアメント			
汎用有限要素解析ソフト等の内部で行われている基本的な求解のプロセスについて理解し、剛性マトリックス、変位ベクトル、応力ベクトルなどが説明できる。			
授業の概要			
有限要素法を構成する基礎的な数学の確認から始め、行列を用いたトラスの構造解析を導入し有限要素法の定式化について説明し、汎用有限要素解析ソフト等の内部で行われている基本的な求解のプロセスについて講義する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
「計算力学 第2版 有限要素法の基礎」 竹内則雄・樫山和男・寺田賢二郎 森北出版必要に応じてプリントを配布する			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業で出される課題により評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題については授業中もしくは次回授業時に解説する。			
備考			


3	構造解析学特論	GEC513	選択 2単位 後期
	Structural Analysis		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	イントロダクション	教科書第1章について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第2回	数学的準備	教科書第2章について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第3回	力学問題のモデル化	教科書第3章について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第4回	トラスのマトリクス構造解析	教科書第4章について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第5回	重み付き残差法による古典的近似解法	教科書第5章の重み付き残差法による古典的近似解法について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第6回	有限要素と形状関数	教科書第5章の有限要素と形状関数について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第7回	1次元線形弾性体の境界値問題	教科書第5章の1次元線形弾性体の境界値問題について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第8回	1次元問題の有限要素法	教科書第5章の1次元問題の有限要素法について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第9回	領域分割と形状関数による関数近似	教科書第6章の領域分割と形状関数による関数近似について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第10回	2次元線形弾性体の境界値問題	教科書第6章の2次元線形弾性体の境界値問題について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第11回	三角形要素による有限要素法定式化	教科書第6章の三角形要素による有限要素法定式化について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第12回	三角形要素による平面弾性問題の解法	教科書第6章の三角形要素による平面弾性問題の解法について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第13回	アイソパラメトリック四辺形要素	教科書付録Bのアイソパラメトリック四辺形要素について予習をする。 ノート、配布資料などを確認して復習する。	2 2
第14回	有限要素解析の実際	これまでに学んだ内容についてノート、配布資料などを確認して復習する。	4 0

4	交通行動分析	GEC514	選択 2単位 後期
	Advanced Road and Traffic Engineering		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 菊池 輝			
授業の達成目標			
(1) 交通行動を「合理的個人の意思決定(効用最大化)」として定式化し、混雑・待ち時間・費用などを統一的に扱える。 (2) 待ち行列理論を用いて、混雑現象の説明・推定・改善策の効果検討ができる。 (3) 離散選択モデルを導出・推定し、係数解釈、モデル診断、需要予測・政策評価の基礎が説明できる。 (4) SEM、生存時間モデル、順序ロジット、打ち切りデータ分析の位置づけを理解し、交通データに対して適切なモデルを選び推定・解釈できる。			
ミニマムリクワイアメント			
授業の達成目標の(2)(3)とする。			
授業の概要			
本講義では、交通行動を「個人の選択」と「供給制約下で生じる混雑」の相互作用として捉え、データに基づき説明・推定・評価する方法を学ぶ。前半は待ち行列理論を用い、M/M/1・M/M/sを基礎に現象理解、調査設計、フィールド観測、データ分析を行う。後半は離散選択モデルを中心に、理論的導出から最尤推定、モデル診断まで扱う。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
交通行動の分析とモデリング 北村隆一 他 技報堂出版 2002			
参考書等			
成績評価方法・基準			
レポート2本(各50%)を課す。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポートの解説を授業中に行う。			
備考			

4	交通行動分析	GEC514	選択 2単位 後期
	Advanced Road and Traffic Engineering		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	導入(合理的個人と効用最大化) : 交通行動を合理的個人の意思決定として捉え、効用最大化の枠組みを導入する。所要時間・費用・混雑・信頼性などを効用の説明要因として整理し、本講義で扱う待ち行列・選択モデル・統計モデルがどの変数を扱うか全体像を示す。	日常の移動(通勤・通学等)で「選択した理由」を3つ挙げ、時間・費用・快適性・確実性のどれに対応するか整理する。効用関数の例を自分の移動に当てはめ、符号(時間は負、快適性は正など)と変数候補を1枚にまとめる。	2
第2回	待ち行列の基礎 : 待ち行列を状態変数で表現し、混雑を測るKPIを定義する。Littleの法則を用い、観測可能量から待ち時間・滞在時間を推定する考え方を学ぶ。	身近な「待ち」を1つ選び、何を「到着」「サービス」とみなすか、測れそうなKPIを3つ書く。Littleの法則が成り立つ条件(定常・保存等)を整理し、自分の題材で適用できるか短く検討する。	2
第3回	M/M/1モデル : Poisson到着・指数サービスを仮定したM/M/1モデルを扱い、利用率、平均待ち時間、系内人数の関係を理解する。利用率が1に近づくとき待ちが急増する非線形性を数値例で確認し、改善策の方向性を議論する。	平均待ち時間が増える要因を「需要側」「供給側」に分けて箇条書きする。利用率を変えたときの待ち時間の変化を計算し、直感と一致する点・しない点を確認する。	2
第4回	M/M/sモデルと調査計画 : 複数窓口をもつM/M/sモデルの考え方を学び、窓口増設や配員変更が待ち時間をどう変えるかを理解する。あわせて、モデル仮定を現場で検証するための観測計画を設計する。	待ち行列システムをどう定義するかを考え、調査候補を数カ所整理しておく。調査票を作成する。	2
第5回	フィールド調査 : 実地観測を用いて、到着間隔、サービス時間、行列長、待	調査手順書(どこで・何を・何分間・どう記録するか)を整理する	2
第6回	待ち行列データの分析 : 観測データから到着率・サービス率を推定し、分布の当てはまりや時間帯差を確認する。モデル(M/M/1やM/M/s)による推定値と観測値を比較し、仮定の妥当性を評価する。改善シナリオを設定し、待ち時間や行列長の変化を試算する。	データを整形し、基礎集計を行う。	2
第7回	離散選択モデル(理論的導出) : ランダム効用最大化から多項ロジット(MNL)を導出し、選択集合、効用関数、誤差項の仮定、選択確率を整理する。待ち時間・混雑・費用などの説明変数の位置づけを明確にし、推定結果が政策評価にどう使われるかを概観する。	離散選択の事例をひとつ取り上げ、代替案を定義し、効用に入れた変数を複数挙げる。効用関数の形を書き、期待される符号とその理由を説明できるようにする。	2
第8回	推定とモデル診断、演習 : 係数・標準誤差・有意性の読み方、尤度比検定など基本診断を扱う。RでMNLを推定し、推定結果の解釈と予測・感度分析の基礎を演習する	配布データを読み込み、欠測処理と変数の記述統計を作成する。	2
第9回	モデル拡張、演習 : IIA仮定が破綻する状況(類似代替案)を説明し、Nested Logitで相関構造を表現する方法を学ぶ。ネスト構造の設計、ログサムパラメータの解釈、MNLとの比較(適合・含意)を行い、Rで推定演習を実施する。	講義で取り上げた離散選択問題について、ネスト案を設計する。MNLとNLの結果を比較し、IIAが問題になる理由と、推定結果がどう変わるかを説明する。	2
第10回	構造方程式モデル(SEM) : 交通行動に影響する態度・認知等を潜在変数として扱うSEMの枠組みを学ぶ。信頼性・妥当性・適合度指標の読み方を整理し、選択モデルとの役割分担を位置づける。	交通行動に関係しそうな潜在概念を1つ選び、測定項目案を検討する。構造方程式モデルの概要を説明できるようにする。	2
第11回	構造方程式モデルの推定演習 : サンプルデータを用いてSEMを推定し、因子負荷、適合度、信頼性、妥当性指標を確認する。モデル修正の考え方を学び、結果を論文形式の表・図に整理する。	配布データの項目内容を読み、想定因子構造を仮説として図示する。推定結果から1つの解釈(例: 態度が意図に与える影響)を文章化し、表(負荷量・適合度)を添えてまとめる。	2
第12回	生存時間モデルと演習 : 時間に関わる交通データを扱う生存時間分析を学ぶ。ハザ	交通現象のうち「時間が主役になる事例」を複数挙げる。	2
第13回	順序ロジットモデルと演習 : 満足度・不安・混雑感などの順序尺度を目的変数とする順序ロジットを学ぶ。潜在連続変数と閾値の考え方、係数の意味、予測確率の読み方を整理し、Rで推定して説明変数の影響を解釈する。	演習データを用いて、生存曲線やハザード比の解釈を行う。	2
第14回	打ち切りデータ分析と演習 : 観測上限・下限や観測終了により真の値が不明となる打ち切りデータを扱う方法を学ぶ。待ち時間・駐車時間などの交通データへの適用例を通じ、政策変数の効果を評価する。	打ち切りが発生する測定例を1つ挙げ、「右打ち切り/左打ち切り」のどちらか分類する。演習データを用いて、推定結果の解釈を行う。	2

5 Advanced Infrastructure Planning		GEC521	optional subject 2単位 The 1st half
Advanced Infrastructure Planning			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
All 泊 尚志			
授業の達成目標			
In this course, you will comprehensively learn theories and practices related to infrastructure and regional planning from the viewpoint of planning system, process and public involvement.			
ミニマムリクワイアメント			
To understand the basic theories and practices which are to be discussed in the classes.			
授業の概要			
This course aims primarily to generally introduce students to a study field Infrastructure Planning as well as regional planning. In accordance with the aim, this course approaches related theories and practices. The students are expected to proactively and comprehensively learn about infrastructure and regional planning.			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
The main textbook is to be announced. Reference1) Hayashi, Y., Morichi, S., Oum, I.H., Rothengatter, W. (Eds.), Intercity Transport and Climate Change -Strategies for the Reducing the Carbon Footprint, Springer, 2015, 9783319065236.2) Sager, T. (1994), Communicative Planning Theory: Rationality Versus Power, Avebury, ISBN:978-1856285438.			
参考書等			
成績評価方法・基準			
Assignment and presentation (100%)			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
You will receive feedback in class.			
備考			

5 Advanced Infrastructure Planning		GEC521	optional subject 2単位 The 1st half
Advanced Infrastructure Planning			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	Guidance/Infrastructure planning from long-term, wider-regional and comprehensive perspectives	Review undergraduate class materials on planning frameworks for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第2回	Infrastructure and regional planning system in Japan	Review undergraduate class materials on planning system for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第3回	Infrastructure and regional planning system in United States	Overview Section 2.3.1.3 of the reference 1) for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第4回	Infrastructure and regional planning system in European countries	Overview Section 2.3.1.2 of the reference 1) for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第5回	Theories of regional planning - general perspectives	Overview the material to be distributed preliminarily on the theories of regional planning for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第6回	Theories of regional planning - rationality	Overview the material to be distributed preliminarily on rationality for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第7回	Theories of regional planning - communicative planning	Overview the material to be distributed preliminarily on communicative planning for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第8回	Regional planning process - justice and fairness	Overview the material to be distributed preliminarily on justice and fairness on planning process for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第9回	Regional planning process and public involvement	Review undergraduate class materials on public involvement for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第10回	Regional planning and public involvement - historical critiques and recent discussions	Overview the material to be distributed preliminarily on public involvement for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第11回	Communication theories and regional planning practices	Overview the material to be distributed preliminarily on communication theories for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第12回	Public involvement and communication	Review the material of the previous class on communication theories for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第13回	Infrastructure planning and evaluation	Overview the material to be distributed preliminarily on evaluation for your preparation. Review the handout and related publications.	2 2
第14回	Summary	Review the course overall for your preparation. Reconsider the significance of infrastructure planning for your review.	2 2

6	鉄筋コンクリート工学特論	GEC522	選択 2単位 前期
	Advanced Reinforced Concrete Engineering		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 小出 英夫			
授業の達成目標			
鉄筋コンクリートの実務設計に必要な基本的事項の現状を理解し、重要事項を理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
(1) 橋梁等の維持管理に関する現状が理解できている。 (2) コンクリート標準示方書による、安全性及び耐久性に関する照査の基本的な考え方が理解できている。			
授業の概要			
あらゆる鉄筋コンクリートの実務設計に不可欠である土木学会「コンクリート標準示方書」の最新版に関する内容、および各条項の背景について解説する。さらに、鉄筋コンクリート構造物の維持管理についての最新情報を必要に応じて解説する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
必要に応じて資料を配付する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
試験では、授業内容の理解度を確認する。定期試験の成績がそのまま最終的な評価点となる。なお、60 点以上が合格である。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
試験の答案を返却することによって伝達する。また、模範解答の公開を実施する。			
備考			



6	鉄筋コンクリート工学特論	GEC522	選択 2単位 前期
	Advanced Reinforced Concrete Engineering		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	コンクリート標準示方書とは	「コンクリート」及び「鉄筋コンクリート」に関する過去の学習内容を予習しておくこと。今回の内容について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第2回	要求性能	「要求性能」に関する配付資料を読んで予習する。 「要求性能」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第3回	構造計画	「構造計画」に関する配付資料を読んで予習する。 「構造計画」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第4回	性能照査の原則	「性能照査の原則」に関する配付資料を読んで予習する。 「性能照査の原則」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第5回	材料の設計値	「材料の設計値」に関する配付資料を読んで予習する。 「材料の設計値」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第6回	作用	「作用」に関する配付資料を読んで予習する。 「作用」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第7回	応答値の算定	「応答値の算定」に関する配付資料を読んで予習する。 「応答値の算定」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第8回	耐久性に関する照査	「耐久性に関する照査」に関する配付資料を読んで予習する。 「耐久性に関する照査」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第9回	安全性に関する照査	「安全性に関する照査」に関する配付資料を読んで予習する。 「安全性に関する照査」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第10回	使用性に関する照査	「使用性に関する照査」に関する配付資料を読んで予習する。 「使用性に関する照査」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第11回	復旧性に関する照査	「復旧性に関する照査」に関する配付資料を読んで予習する。 「復旧性に関する照査」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第12回	初期ひび割れに対する照査	「初期ひび割れに対する照査」に関する配付資料を読んで予習する。 「初期ひび割れに対する照査」について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第13回	鉄筋コンクリートの前提と「その他」の条項	「鉄筋コンクリートの前提」と「その他」の条項に関する配付資料を読んで予習する。 「鉄筋コンクリートの前提」と「その他」の条項について復習し、疑問点を解消する。	2 2
第14回	まとめと試験	これまでに学んだ内容全体について復習しておくとともに、試験後に見直しをする。	4 0

7 都市環境学特論 Advanced Urban Environment		GEC523	選択 2単位 前期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/> 単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/> 教職科目 (工業)		
<input type="radio"/> 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
<input type="radio"/> オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
<input type="radio"/> クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 近藤 祐一郎			
授業の達成目標			
都市における環境問題の現状とそれに対する社会や企業での各種取り組みについて理解する。そして問題解決に向けて自ら立案できる素地を涵養することを目標とする。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは、都市における環境問題の現状とそれに対する社会や企業での各種取り組みについて理解し、問題解決に向けて自ら立案できる素地を涵養することとする。			
授業の概要			
前半では都市における環境問題の現状とそれに対する社会や企業での各種取り組みについて解説する。後半では欧州とアジアにおける事例について写真や動画を用いて解説する。毎回ディスカッションを行い理解を深める。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
教科書 適宜、プリントを配布する。			
参考書等			
都市環境学教材編集委員会編：都市環境学第2版、森北出版株式会社、2016ほか、研究論文や学術誌などを適宜紹介する。			
成績評価方法・基準			
期末テスト(100%)で評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
結果を伝達し達成度をフィードバックする。			
備考			

7 都市環境学特論 Advanced Urban Environment		GEC523	選択 2単位 前期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス	都市環境学について予習する。 ガイダンスで説明した内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第2回	気候変動と適応策	気候変動と適応策 気候変動と適応策の学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第3回	環境マネジメントシステム	環境マネジメントシステムに関して予習する。 環境マネジメントシステムの学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第4回	企業の社会的責任	企業の社会的責任に関して予習する。 企業の社会的責任の学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第5回	環境配慮型製品とグリーン購入	環境配慮型製品とグリーン購入に関して予習する。 環境配慮型製品とグリーン購入の学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第6回	環境リスクとLCA	環境リスクとLCAに関して予習する。 環境リスクとLCAの学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第7回	地域の環境ビジネス	環境ビジネスに関して予習する。 環境ビジネスの学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第8回	持続可能な都市と環境教育	環境教育に関して予習する。 環境教育の学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第9回	環境報告書	環境報告書に関して予習する。 環境報告書の学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第10回	事例研究1 イングランドの都市環境	イングランドの都市環境に関して予習する。 イングランドの都市環境の学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第11回	事例研究2 ドイツの都市環境	ドイツの都市環境に関して予習する。 ドイツの都市環境の学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第12回	事例研究3 台湾の都市環境	台湾の都市環境に関して予習する。 台湾の都市環境の学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第13回	事例研究4 江戸の都市環境	江戸の都市環境に関して予習する。 江戸の都市環境の学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第14回	まとめと試験	1～13回の学習内容で不確実な部分を復習し試験に備える。 授業全般について復習する	2 2

8 空間情報工学特論 Geoinformatics Engineering		GEC524	選択 2単位 前期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/> 単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/> 教職科目 (工業)		
<input type="radio"/> 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
<input type="radio"/> オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
<input type="radio"/> クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
クラス・担当教員			
全 高橋 凌太 菊池 輝			
授業の達成目標			
地理空間情報高度活用社会の実現に向けて、測量による地形データの取得手法および地理空間情報の作成プロセスの代表的な手法について学び、現代の空間情報社会において社会基盤分野における地理空間情報の現状を理解することで、地理空間情報を取り扱う技術のスキルアップを目指す。			
ミニマムリクワイアメント			
測量による地形データの取得手法および地理空間情報の作成プロセスの代表的な手法について理解すること			
授業の概要			
最新の測量手法により得られた空間情報や地理情報システムの社会的な利活用方法について具体的な事例を学び、これらの問題点や課題を整理して解決を図る知識と理論を修得する。			
実務経験を活かした教育について			
民間企業で実務に従事した担当教員が、建設事業における測量・設計の実務経験を活かし、授業において実務の基礎力から対応力まで養成する。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
講義時に資料を投影する			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中の課題レポートを 40%、まとめの試験を 60%で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題レポートについて次回授業時に解説する。			
備考			




8 空間情報工学特論 Geoinformatics Engineering		GEC524	選択 2単位 前期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	測量技術概論	測量業者各社が行っている測量方法について 作業規程の準則による測量方法	2 2
第2回	測量技術：空中写真測量・航空レーザ測量	空中写真測量・航空レーザ測量の概要について、第1回講義の内容 計測の仕組みについて	2 2
第3回	測量技術：車載写真レーザ測量	車載写真レーザ測量の概要について、第1回講義の内容 計測の仕組みについて	2 2
第4回	測量技術：地上レーザ測量・ハンディスキャナ、TS・レベルを用いた測量	地上レーザ測量、ハンディスキャナ、TS・レベルの概要について、第1回講義の内容 観測および計測の仕組みについて	2 2
第5回	作業規程の準則と公共測量について	作業規程の準則、公共測量の手引きの一読 測量法第34条の規定の確認、測量目的に応じた作業規程の確認	2 2
第6回	地理空間情報概論と地理空間情報データの収集	GISソフトを使用した地理空間情報データの閲覧 国土数値情報等といったオープンデータの確認およびデータ取得	2 2
第7回	GISを使用した実習：座標系の設定	日本国土における平面直角座標系の分類 座標系の設定方法および設定する目的	2 2
第8回	GISを使用した実習：計測計画作成	GISソフトを使用した点、線、面データの新規作成手順 GISソフトを使用した点、線、面データの編集方法	2 2
第9回	GISを使用した実習：空間解析①範囲の解析	GISソフトを使用した地理空間情報データの空間検索方法 地理空間情報データの範囲解析手法の考え方	2 2
第10回	GISを使用した実習：空間解析②属性の解析	GISソフトを使用した地理空間情報データの属性検索 地理空間情報データの属性の考え方	2 2
第11回	GISを使用した実習：簡易ハザードマップの作成	前回までに習得したGISソフトの活用方法 GISソフトを使用した地理空間情報処理	2 2
第12回	実習：点群データの精度確認	レーザを使用する測量手法の技術的原理の確認 地形図図化用データ作成のプロセスについて整理	2 2
第13回	数値図化	各自自治体が保有する都市計画図等の図面に目を通す 作業規程の準則 付録7 公共測量基本図式の確認	2 2
第14回	まとめと試験	これまでの授業内容の復習 試験の振り返り	4 0

9 緑地環境科学特論		GEC531	選択 2単位 前期
Advanced Studies in Green Infrastructure and Environmental Science			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/> 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	 
<input type="radio"/> 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
<input type="radio"/> オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
<input type="radio"/> クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全組 佐野 哲也			
授業の達成目標			
種類も内容も多様な緑地関連法とそれに基づいた緑地ゾーニングと規制内容を理解し、緑地の管理・保護計画が立てられるようになる。緑地環境に関するデータ取得と解析ができるようになる。			
ミニマムリクワイアメント			
1. GISの基本操作ができる。 2. 緑地環境評価に必要な地理情報データの所在と特性を理解し、活用することができる。 3. 各種緑地関連法の内容と緑地ゾーニングについて理解する。 4. 植栽木の評価・管理手法について理解する。			
授業の概要			
都市・郊外における緑地環境の評価および創出(緑化)について学ぶ。緑地環境の評価については、開発に伴って実施される環境影響評価に必要とされる自然環境情報のうち、地形、土壌、植生、生態系に関する情報の取得および解読法について学ぶ。緑化については、創出した緑地の管理育成に関わる樹木および植栽基盤の健全性評価手法について学ぶ。いずれも野外調査による情報取得を重視し、取得情報のデータベース化および既存デジタルデータの解析手法について実践的に学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
適宜指定する。			
参考書等			
適宜指定する。			
成績評価方法・基準			
講義中に課される課題の評価点の合計が60%で合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
講義中もしくはWebclassを介して課題のフィードバックを行う。			
備考			

9 緑地環境科学特論		GEC531	選択 2単位 前期
Advanced Studies in Green Infrastructure and Environmental Science			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	環境影響評価法と関連調査	環境影響評価法の内容について概要を学習しておく。 環境影響評価法に関わる復習問題について回答する。	2 2
第2回	緑地環境評価における地理情報の活用	Q-GISをパソコンにインストールし、基本操作になれておく。 入手可能な地理情報データをダウンロードし表示させる。	2 2
第3回	植生図について (1) 概要	植生図および植生自然度図に関する概要を学んでおく。 植生図と植生自然度に関する地理情報データをダウンロードし表示させる。	2 2
第4回	植生図について (2) データ取得1	データ取得を行う場所の位置を確認しておく。 植物種の同定作業を行うとともに取得データの整理を行う。	2 2
第5回	植生図について (3) データ取得2	データ取得を行う場所の位置を確認しておく。 植物種の同定作業を行うとともに取得データの整理を行う。	2 2
第6回	植生図について (4) データ解析	第4回および第5回で取得したデータの整理を行う。 植物群落の組成表を完成させる。	2 2
第7回	森林法・森林林業基本法に関わる緑地ゾーニング	森林法・森林林業基本法の概要について学んでおく。 林班境界・森林簿データに関わる地理情報データをダウンロードし表示させる。	2 2
第8回	自然公園法・自然環境保全法に関わる緑地ゾーニング	自然公園法・自然環境保全法の概要について学んでおく。 自然公園法・自然環境保全法に関わる地理情報データをダウンロードし表示させる。	2 2
第9回	都市の緑地に関わる法律と緑地ゾーニングについて	都市の緑地に関わる法律について学んでおく。 都市の緑地に関わる地理情報データをダウンロードし表示させる。	2 2
第10回	緑地評価におけるリモートセンシングデータの活用 (1) 3Dデータ	緑地評価における3Dデータ活用の概要について学んでおく。 入手可能な3Dデータをダウンロードし解析を行ってみる。	2 2
第11回	緑地評価におけるリモートセンシングデータの活用 (2) 2Dデータ	緑地評価における2Dデータ活用の概要について学んでおく。 入手可能な2Dデータをダウンロードし解析を行ってみる。	2 2
第12回	森林測量・地籍調査について	森林測量・地籍調査の概要について学んでおく。 簡易森林測量データについて整理をしておく。	2 2
第13回	植栽木の管理 (1) 活力度調査について	植栽木の活力度調査について概要を学んでおく。 樹木の活力度調査に関するデータを整理しておく。	2 2
第14回	植栽木の管理 (2) 植栽基盤調査について	植栽基盤調査について概要を学んでおく。 植生基盤調査に関するデータを整理しておく。	2 2

10	環境衛生工学特論	GEC532	選択 2単位 後期
	Advanced Environmental Sanitary Engineering		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	6 6. 清潔な水と衛生 7 7. 再生可能エネルギー 9 9. 産業と革新 11 11. 持続可能な都市とコミュニティ 12 12. 持続可能な消費と生産
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	13 13. 気候変動への対応 14 14. 海洋資源 15 15. 陸域生態系
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 北條 俊昌			
授業の達成目標			
都市の衛生環境を保全する上下水道や廃棄物処理に関する社会基盤の役割や仕組み、現状と課題を理解し、それらの施設の計画や建設、維持管理に関する考え方を習得する。			
ミニマムリクワイアメント			
都市の環境保全インフラの重要性について理解し説明できる。			
授業の概要			
上下水道や廃棄物処理の歴史・現状・課題について総括的に講義する。微生物を利用した様々な水処理プロセスや廃棄物処理プロセスに関する知識や理論を習得する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
研究論文および最新の学術誌の資料を用いる。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑応答などの学習に取り組む姿勢および最終/まとめレポートにより総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポートについては返却することによって達成度を伝達する。			
備考			

10	環境衛生工学特論	GEC532	選択 2単位 後期
	Advanced Environmental Sanitary Engineering		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	上下水道施設の役割	上下水道施設の役割に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第2回	上下水道施設の機能	上下水道施設の機能に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第3回	廃棄物処理施設の役割	廃棄物処理施設の役割に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第4回	廃棄物処理施設の機能	廃棄物処理施設の機能に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第5回	微生物の分類	微生物の分類に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第6回	微生物による有機物の処理	微生物による有機物の処理に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第7回	微生物による窒素の処理	微生物による窒素の処理に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第8回	微生物によるリンの処理	微生物によるリンの処理に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第9回	微生物による廃棄物の処理	微生物による廃棄物の処理に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第10回	微生物によるバイオエネルギー生産	微生物によるバイオエネルギー生産に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第11回	排水・廃棄物処理分野と循環型社会	排水・廃棄物処理分野と循環型社会に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第12回	排水・廃棄物処理分野と脱炭素社会	排水・廃棄物処理分野と脱炭素社会に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第13回	排水・廃棄物処理分野と持続可能社会	排水・廃棄物処理分野と持続可能社会に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2
第14回	仙台市・宮城県・東北地方における取り組みの紹介	仙台市・宮城県・東北地方における取り組みの紹介に関する資料について予習する。 今回の講義内容について復習し、疑問点があればそれを明らかにするとともに、更に学習を深める。	2

11	河海水理学特論	GEC534	選択 2単位 後期
	River and Coastal Hydraulics		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/>	教職科目 (工業)	  
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
<input type="radio"/> オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 菅原 景一 小野 桂介			
授業の達成目標			
河川および海の波の水理現象や基礎理論の考え方及び理論式の展開等から式の持つ意味を理解し、水圏環境の創出と保全に必要な知識を習得し河川や海岸の構造物を計画設計するために、技術者として身につけるべき方策立案能力の涵養を目指す。			
ミニマムリクワイアメント			
河川および海の波の水理現象や基礎理論の考え方及び理論式の展開等から式の持つ意味を理解し、水圏環境の創出と保全に必要な知識を習得し河川や海岸の構造物を計画設計するために、技術者として身につけるべき方策立案能力の涵養を目指す。			
授業の概要			
河川および海岸の構造物の設計や、それらの構造物が周辺環境に及ぼす影響を考える際に必要となる、水理現象や基礎理論の考え方及び理論式の持つ意味など、水圏の基礎となる知識・理論を習得する。			
実務経験を活かした教育について			
建設コンサルタントとしての実務経験を活かし、実務で活用できる知識や技術についても講義する。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
講義資料を配付する。その他参考資料を配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑応答及び課題レポート（試験相当）で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
授業中に課したレポートについては、次回の授業で解説する。			
備考			

11	河海水理学特論	GEC534	選択 2単位 後期
	River and Coastal Hydraulics		
授業計画（各回の学習内容等）			
	学習内容（授業方法）	学習課題（上段予習・下段復習）	目安時間(時)
第1回	序論（菅原）	「水理学関連科目」・「河川工学」・「海工学」の復習を行っておく事。 授業内容をノート等で復習する。	2
第2回	流れ場の支配方程式（菅原）	流れの支配方程式は何か、どのように解くのか確認する（予習） 連続の式、運動方程式の誘導ができるようにする（復習）	2
第3回	拡散場の支配方程式（菅原）	拡散方程式とはなにか確認する（予習） 拡散方程式の意味が理解できているか確認する（復習）	2
第4回	洪水の水理（洪水の特徴）（菅原）	河川流・洪水流・不定流方程式について確認する（予習） 設問などを解きなおす（復習）	2
第5回	洪水の水理（Kleitz-Seddon の法則）（菅原）	Kleitz-Seddon の法則について参考書を読む（予習） 講義資料を見直し、設問を解きなおす（復習）	2
第6回	洪水の水理（特性曲線法・洪水の3次元性）（菅原）	特性曲線法とはどのようなものか確認する（予習） 特性曲線法による洪水追跡の手順を確認する（復習）	2
第7回	流砂と河床変動（掃流砂・浮遊砂）（菅原）	掃流砂・浮遊砂について整理する（予習） 設問を解きなおして、理解度を確認する（復習）	2
第8回	海の波の微小振幅波理論水の波の種類と波形（小野）	海の波の微小振幅波理論について予習をしておく。また、水の波の種類と波形についても予習をしておく。 本日の内容を復習する。	2
第9回	波の基本的性質（小野）	波の基本的性質について予習をしておく。 本日の内容を復習する。	2
第10回	波のエネルギー地形が変化する場合の波の伝播（小野）	波のエネルギーと波の伝播について予習をしておく。 本日の内容を復習する。	2
第11回	波の反射と透過（小野）	波の反射と透過について予習をしておく。 本日の内容を復習する。	2
第12回	港湾の自由振動と強制振動（小野）	港湾の自由振動と強制振動について予習をしておく。 本日の内容を復習する。	2
第13回	波の変形（小野）	波の変形について予習をしておく。 本日の内容を復習する。	2
第14回	まとめと試験（小野）	まとめと試験を実施する。	4
			0

12	大学院の英語 I	GEC5A2	選択 2単位 前期
English Communication I (Graduate Course)			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 クック サイモン			
授業の達成目標			
Students will learn the skills which will enable them to use English with confidence. Full participation in this class will reward the student with confidence in English to help them succeed in a world in which being able to use English is highly regarded. Students will be expected to work with other students in the class, creating a collaborative environment for all class attendees.			
ミニマムリクワイアメント			
Students will be expected to communicate in increasingly sophisticated English with both teacher and other students in all classes.			
授業の概要			
The course will focus on speaking and listening but will include activities which use all four English skills. English vocabulary and tips to improve oral communication will be presented in an engaging way. Each week, students will be required to actively participate in a variety of both group-based activities and self-assessment tasks. Final presentations will be based on student interpretations of SDGs.			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
Dictogloss in Action (Gold) 著者: Adrian Leis, Simon Cooke ISBN: 978-4-9913907-0-8 ¥3,850 SielPA Books			
参考書等			
成績評価方法・基準			
Students will be evaluated through both continual assessment, an end of semester test and a presentation. Weekly word tests-20% Homework-20% Active participation-10% Speaking test-30% Final review test-20%			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
Comments regarding both excellent examples and common errors in English produced in students' work will be made at the start of each class.			
備考			

12	大学院の英語 I	GEC5A2	選択 2単位 前期
English Communication I (Graduate Course)			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	Course introduction & orientation. Module 1 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity and Active learning activities.	Purchase of textbook and preparation for first class (looking at the layout of the textbook and tasks that will be required of students each week) Course guidance & conversation warm-up exercises. The importance of creating a collaborative environment.	2
第2回	Vocabulary test. Module 1 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第3回	Vocabulary test. Module 1 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第4回	Vocabulary test. Module 1 Lesson 4 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第5回	Vocabulary test. Module 1 Lesson 5 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第6回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第7回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第8回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第9回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 4 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第10回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 5 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第11回	Vocabulary test. Module 3 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第12回	Vocabulary test. Module 3 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第13回	Vocabulary test. Module 3 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2

12	大学院の英語 I	GEC5A2	選択 2単位 前期
	English Communication I (Graduate Course)		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 14 回	End of semester review test. Summary of materials covered during the semester.	Ensure that all homework is completed and submitted.	4
		Keeping up with English studies.	0



13	大学院の英語 II	GEC5A3	選択 2単位 後期
English Communication II (Graduate Course)			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/> 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
<input type="checkbox"/> 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
<input type="checkbox"/> オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
<input type="checkbox"/> クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		<input type="radio"/> アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 クック サイモン			
授業の達成目標			
As with the first semester, this semester aims to inspire students to work hard at improving their English skills, enabling them to use English with confidence. Full participation in this class will reward the student with confidence in English to help them succeed in a world in which being able to use English is highly regarded. Students will be expected to work with other students in the class, creating a collaborative environment for all class attendees.			
ミニマムリクワイアメント			
Students will be expected to continue to communicate in increasingly sophisticated English with both teacher and other students in all classes.			
授業の概要			
As in the first semester, the course will focus on speaking and listening but will include activities which use all four English skills. English vocabulary and tips to improve oral communication will be presented in an engaging way. Each week, students will be required to actively participate in a variety of both group-based activities and self assessment tasks. As with the first semester, final presentations will be based on student interpretations of SDGs.			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
Dictogloss in Action (Gold) 著者: Adrian Leis, Simon Cooke ISBN: 978-4-9913907-0-8 ¥3,850 SielPA Books			
参考書等			
成績評価方法・基準			
Students will be evaluated through both continual assessment, an end of semester test and a presentation. Weekly word tests-20% Homework-20% Active participation-10% Speaking test-30% Final review test-20%			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
Comments regarding both excellent examples and common errors in English produced in students' work will be made at the start of each class.			
備考			

13	大学院の英語 II	GEC5A3	選択 2単位 後期
English Communication II (Graduate Course)			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	Course introduction & orientation. Module 1 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity and Active learning activities.	Purchase of textbook and preparation for first class (looking at the layout of the textbook and tasks that will be required of students each week) Course guidance & conversation warm-up exercises. The importance of creating a collaborative environment.	2
第2回	Vocabulary test. Module 4 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第3回	Vocabulary test. Module 4 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第4回	Vocabulary test. Module 4 Lesson 4 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第5回	Vocabulary test. Module 4 Lesson 5 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第6回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第7回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第8回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第9回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 4 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第10回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 5 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第11回	Vocabulary test. Module 6 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第12回	Vocabulary test. Module 6 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第13回	Vocabulary test. Module 6 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2

13	大学院の英語 II	GEC5A3	選択 2単位 後期
	English Communication II (Graduate Course)		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 14 回	End of semester review test. Summary of materials covered during the semester.	Ensure that all homework is completed and submitted.	4
		Keeping up with English studies.	0

14	研究倫理・研究リテラシー	GEC5A4	選択 1単位 前期
	Research Ethics and Research Literacy		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	 
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全専攻 小林 正樹			
授業の達成目標			
研究をこれから始める大学院生に、責任ある行動をする研究者として身につけておくべき心構えを把握すること、研究者としての規範を保っていかかに研究を進めるか、また研究成果の適切な発表方法など、研究倫理・研究公正を理解することを目指す。			
ミニマムリクワイアメント			
研究者としての責任ある行動とは何かを修得すること及び科学研究における不正行為の事例学習、討論を通じて、誠実な研究活動を遂行する研究者の心得を身につけること。			
授業の概要			
大学院では高度な専門教育を受けるとともに、既知の学問に新たな知見を加える研究活動に重点が置かれている。本講義では規範を保って進めるための科学研究の心構え、研究倫理・研究公正等について説明する。具体的には ①研究者の責任ある行動 ②実験により得られたデータの処理技術 ③ 研究成果を正しくかつ魅力的に発表するプレゼンテーション技術、④ 研究者として遵守すべき規範に関する研究倫理・研究構成について事例を含めて説明する。			
実務経験を活かした教育について			
前職が科学技術振興機構産業連携展開部 マッチングプランナー、現職が東洋大学研究推進部リサーチアドミニストレーターであり、豊富な実務経験に基づいた授業を行う。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
資料を配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑、ディスカッションおよび課題60%、まとめのレポート40%で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題はLMS上でフィードバックする。			
備考			

14	研究倫理・研究リテラシー	GEC5A4	選択 1単位 前期
	Research Ethics and Research Literacy		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス：責任ある研究活動とは	責任ある研究活動とはに関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第2回	研究計画の立案とデータの処理技術	研究計画の立案とデータの処理技術に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第3回	プレゼンテーション技術	プレゼンテーション技術に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第4回	研究者として遵守すべき規範に関する研究倫理	研究者として遵守すべき規範に関する研究倫理に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第5回	科学研究における不正行為	科学研究における不正行為に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第6回	研究費の使用について	研究費の使用についてに関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第7回	まとめとレポート試験	これまでの内容をまとめ、学習内容で不確実な部分を復習する。 レポート試験で不確実な部分を復習する。	
第8回			
第9回			
第10回			
第11回			
第12回			
第13回			
第14回			

15	知財・マネジメント	GEC5A5	選択 1単位 前期
	Intellectual Property, Management, and Startups		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	 
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全専攻 小林 正樹			
授業の達成目標			
知財では、知的財産について予備知識の少ない大学院生が、知的財産の概要、権利取得や知財契約の種類・考え方についての基礎的な知識を習得を目指す。また、マネジメントでは、スタートアップに関する基礎概念とそのプロセスについて包括的な全体像を把握することを目指す。			
ミニマムリクワイアメント			
知財では知的財産の基礎知識の習得、マネジメントでは大学発スタートアップに関する基礎概念と全体像を把握すること。			
授業の概要			
知的財産は、大学・企業等で生まれた研究成果を保護し、最大限に活用するために必要不可欠で、大学・企業の研究者にとって非常に重要である。本講義では、①知的財産の概要、②出願・権利化、③先行技術の検索方法、④知財戦略、について具体的に説明する。また、マネジメントでは、大学発スタートアップを中心に説明する。大学発スタートアップとは、教員・学生が、大学での教育・研究成果を基に、新技術や新たなビジネスモデルを開発し株式上場等を目指す成長志向の高い企業を起業化することである。本講義では、スタートアップのために必要な、①事業計画、②資金調達、③創業手続き等について具体的に説明する。			
実務経験を活かした教育について			
前職が科学技術振興機構産業連携展開部マッチングプランナー、現職が東洋大学研究推進部リサーチアドミニストレーターであり、豊富な実務経験に基づいた授業を行う。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
試料を配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑、ディスカッションおよび課題60%、まとめのレポート40%で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題はLMS上でフィードバックする。			
備考			

15	知財・マネジメント	GEC5A5	選択 1単位 前期
	Intellectual Property, Management, and Startups		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス：知的財産の基礎	品質管理の内容を復習する。v 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第2回	研究成果の権利化と知財戦略	研究成果の権利化と知財戦略に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第3回	先行技術調査と特許出願に必要な書類	先行技術調査と特許出願に必要な書類に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第4回	まとめとレポート試験	これまでの内容をまとめ、学習内容で不確実な部分を復習する。 レポート試験で不確実な部分を復習する。	
第5回	スタートアップの基礎	スタートアップの基礎に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第6回	スタートアップの設立・事業計画の立案	スタートアップの設立・事業計画の立案に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第7回	資金調達、まとめとレポート試験	これまでの内容をまとめ、学習内容で不確実な部分を復習する。 レポート試験で不確実な部分を復習する。	
第8回			
第9回			
第10回			
第11回			
第12回			
第13回			
第14回			

16	研究のプロセス事例紹介	GEC5A6	選択 1単位 1年前期
	Research process examples		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目(工業)	
○複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全組 工藤 栄亮 小林 正樹 藤田 豊己 佐藤 篤 八巻 俊輔 北條 俊昌 佐藤 善之			
授業の達成目標			
(1) アイデアが学術論文という形に結実するまでの研究活動の事例を理解する。 (2) 様々な研究活動の事例を自らの研究活動の参考にすることができる。			
ミニマムリクワイアメント			
達成目標の(1)とする。			
授業の概要			
大学院生が、研究者としての考え方や研究の進め方に関する実践的な知識を身に付けるために、様々な研究活動の事例について紹介する。研究テーマの種となるアイデアが生まれたきっかけ、関連する先行研究の調査、実験計画の立案、データの分析、実験手法の改善、成果発表と論文投稿など、ひとつのアイデアが学術論文という形に結実するまでのプロセスを実際の事例を用いて丁寧に解説する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
参考書等			
成績評価方法・基準			
講義で与えられた課題やレポート等により総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題やレポートについては、LMS等を通して解説する。			
備考			
7/28-29に集中講義で実施予定			

16	研究のプロセス事例紹介	GEC5A6	選択 1単位 1年前期
	Research process examples		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	知能ロボティクス分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
		担当教員が指示する。	2
第2回	光デバイス工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
		担当教員が指示する。	2
第3回	無線通信工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
		担当教員が指示する。	2
第4回	情報通信工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
		担当教員が指示する。	2
第5回	都市・環境工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
		担当教員が指示する。	2
第6回	生命情報・医工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
		担当教員が指示する。	2
第7回	化学工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
		担当教員が指示する。	2
第8回			
第9回			
第10回			
第11回			
第12回			
第13回			
第14回			

17	R統計解析特論	GEC5D1	選択 2単位 1年前期
Advanced Statistical Analysis with R			
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
<input type="radio"/> 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	   
<input type="checkbox"/> 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
<input type="checkbox"/> オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
<input type="checkbox"/> クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全クラス 佐野 哲也			
授業の達成目標			
<p>本授業の達成目標は以下のとおりとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rを用いてデータを適切に整理・可視化し、統計解析を実行できる。 2. 回帰分析および分散分析など、線形モデルに基づく統計手法およびそれに基づく仮説検定について、解析結果を正しく解釈し、研究目的に応じて適用できる。 3. RStudioを用いた解析プロジェクトの構成方法を理解し、Quarto Documentを用いて再現可能な解析手順および解析結果を文書化できる。 4. 解析結果を図表および文章としてまとめ、研究成果として分かりやすく説明・報告することができる。 			
ミニマムリクワイアメント			
<p>本授業におけるミニマム・リクワイアメントは、以下の事項を満たすこととする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rを用いて、与えられたデータを読み込み、基本的な整理および可視化を行うことができる。 2. 単回帰分析および分散分析など、線形モデルに基づく基本的な統計解析を実行し、仮説検定の結果を簡潔に説明することができる。 3. RStudio上でQuarto Documentを用い、解析コード・結果・説明文を統合した再現可能な解析文書を作成し、提出することができる。 4. 解析結果を図表および文章として整理し、指示された形式に従って説明・報告することができる。 			
授業の概要			
<p>統合開発環境であるRStudioを使用して、データの構築手法、基礎的な統計解析手法、データ視覚化手法を学ぶ。まず、データ分析やデータ操作を迅速かつ効率的に行うためにTidy data（整然データ）の概念と構築法を学ぶ。次に、平均値の比較検定、分散分析、相関分析、回帰分析などの統計解析手法を扱い、それぞれの解析に適したデータ視覚化手法を学ぶ。視覚化手法としては、Rの基本的なグラフ作成機能、ggplot2パッケージを用いた高度なグラフ作成技術、さらにesquisseパッケージを使ったインタラクティブなグラフ作成法を学ぶ。</p>			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
基礎から学ぶ統計学 中原治 羊土社 2022			
参考書等			
<p>基本統計学 第5版 宮川公男 有斐閣 2022 入門統計解析法 永田 靖 日科技連出版社 1992 入門実験計画法 永田 靖 日科技連出版社 2000 統計的多重比較法の基礎 永田 靖, 吉田道弘 サイエンス社 1997 サンプルサイズの決め方 永田 靖 永田 靖 2003 Rではじめるデータサイエンス 第2班 Hadley Wickham, Mine Çetinkaya-Rundel, Garrett Grolemond, 大橋 真也 オライリー・ジャパン 2024 Rグラフィックススクックブック 第2版 —ggplot2によるグラフ作成のレシピ集 Winston Chang, 石井弓美子, 河内崇 オライリー・ジャパン 2019 Rによるやさしい統計学 山田 剛史, 杉澤 武俊, 村井 潤一郎 オーム社 2007 Rによる多変量解析入門 データ分析の実践と理論 川端 一光, 岩間 徳兼, 鈴木 雅之 オーム社 2018 RとRコマンドーではじめる多変量解析 荒木 孝治 日科技連出版社 2007</p>			
成績評価方法・基準			
講義中に課される課題の評価点の合計が60%以上で合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
講義中もしくはWebclassを介して課題のフィードバックを行う。			
備考			

17	R統計解析特論	GEC5D1	選択 2単位 1年前期
Advanced Statistical Analysis with R			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンスとRの基本操作	レジュメを読み、R・RStudioとは何かを確認する。 Rを起動し、データを読み込んで内容を確認する。	2 3
第2回	データの可視化 (base R)	配布データを事前に眺め、どのような図が描けそうか考える。 base Rで複数の図を作成し、図から読み取れることを文章でまとめる。	2 2
第3回	Tidy data と ggplot2	データの「列」「行」が何を意味するか確認する。 データを整形し、ggplot2で図を作成して整理する。	2 2
第4回	記述統計・分布と数値シミュレーション	教科書第4・5章を読み、平均・分散・分布の概要を把握する。 乱数を用いた数値シミュレーションを行い、ばらつきを確認する。	2 2
第5回	検定の論理と過誤	教科書第1・3章を読み、仮説検定の考え方を確認する。 シミュレーション結果と検定の考え方を対応づけて整理する。	2 2
第6回	検定統計量と順位検定	教科書第2章を読み、検定統計量の役割を理解する。 順位検定を実行し、結果の意味を文章で説明する。	2 2
第7回	t分布・信頼区間・t検定	教科書第6章を読み、信頼区間の考え方を確認する。 t検定を実行し、推定と検定の関係を整理する。	2 2
第8回	2群比較の実践	教科書第7・8章を読み、対応の有無の違いを確認する。 データ構造に応じて適切なt検定を選び、結果をまとめる。	2 2
第9回	P値の読み方と注意点	教科書第9章を読み、P値に関する注意点を確認する。 これまでの解析結果におけるP値の意味を整理する。	2 2
第10回	一元配置分散分析	教科書第10章を読み、分散分析の目的を理解する。 一元配置分散分析を実行し、結果を図と文章で説明する。	2 2
第11回	二元配置分散分析	レジュメを読み、2因子実験の構造を確認する。 主効果・交互作用を整理し、実験デザインとの関係を考察する。	2 2
第12回	多重比較	教科書第11章を読み、多重比較の必要性を確認する。 複数の多重比較法を用い、結果の違いを整理する。	2 2
第13回	相関分析・回帰分析	教科書第12・13章を読み、相関と回帰の違いを確認する。 回帰分析を行い、係数の意味を解釈する。	2 2
第14回	GLM・ANCOVAと線形モデルの総括	レジュメを読み、線形モデルの全体像を確認する。 回帰・分散分析・ANCOVAの関係を整理し、授業全体を振り返る。	2 2

18 多変量解析特論 Advanced Multivariate Analysis		GEC5D2	選択 2単位 後期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/> 単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/> 教職科目 (工業)		
<input type="radio"/> 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
<input type="radio"/> オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
<input type="radio"/> クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
クラス・担当教員			
情報通信専攻全員 木戸 博			
授業の達成目標			
実験や調査を通して得られたデータを分析・整理し、全体的な性質を把握する方法を修得する。データの統計的推測についても解析能力の向上を目指す。外的基準の有無を踏まえた多様な多変量解析について理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
授業の概要			
実験データを分析する上で有効な多変量解析について学ぶ。前半はデータの把握と統計的推測について確認を行い、後半で外的基準を踏まえた多変量解析について論ずる。データ解析に優れたMATLABを用いて実践的な分析演習も行う。			
実務経験を活かした教育について			
担当教員は、省庁において統計的手法を用いたデータ解析業務に従事した経験を有し、実践的な業務に対応できるスキルを養成する。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
教科書は特に指定しない。講義は配布したレジメに従って進める。			
参考書等			
行動科学における統計解析法 芝・南風原共著 東京大学出版会 1990 多変量統計解析法 田中・脇本共 現代数学社 1983			
成績評価方法・基準			
出題した分析課題のレポートで評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
出題した分析課題は、次の授業回で解説する。			
備考			

18 多変量解析特論 Advanced Multivariate Analysis		GEC5D2	選択 2単位 後期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	数理統計学概要, 尺度・記述統計	学部の統計の教科書を読み直して統計全般を復習しておく。 データの中心傾向と散布度について重点的に確認する。	2 2
第2回	プログラミング・アルゴリズムの基礎	本学情報サービスセンターWeb (https://www.infcm.tohtech.ac.jp/matlab/) 記載の説明を読み、MATLABを自分のPCにインストールして使えるようにしておく。 授業で紹介したMATLABプログラムを打ち込んで試してみる。	2 2
第3回	2つの変数の記述統計	相関と回帰を確認しておく。 出題した課題をR言語を使って解く。	2 2
第4回	確率分布	正規分布を確認しておく。 データの標準化について重点的に確認する。	2 2
第5回	推測統計・仮説検定	推測統計と仮説検定を確認しておく。 仮説検定の流れを確認する。	2 2
第6回	対応がある t 検定	対応がある t 検定を確認しておく。 出題した対応がある t 検定の課題を解く。	2 2
第7回	対応がない t 検定	対応がない t 検定を確認しておく。 出題した対応がない t 検定の課題を解く。	2 2
第8回	多変量解析概要、重回帰分析	重回帰分析を予習しておく。 多重共線性について重点的に確認する。	2 2
第9回	判別分析	判別分析を予習しておく。 非線形判別分析について重点的に確認する。	2 2
第10回	分散分析の基礎	分散分析について予習しておく。 1要因他水準の分散分析を重点的に確認する。	2 2
第11回	分散分析と多重比較	多重比較を予習しておく。 チューキーのHSD検定について重点的に確認する。	2 2
第12回	因子分析・主成分分析	主成分分析を予習しておく。 出題した因子分析の課題を解く。	2 2
第13回	クラスター分析・多次元尺度構成法	クラスター分析を予習しておく。 出題したクラスター分析と多次元尺度構成法の課題を解く。	2 2
第14回	ノンパラメトリック分析・テキストマイニング	ノンパラメトリック分析を予習しておく。 出題したノンパラメトリック分析の課題を解く。	2 2

19	応用代数特論	GEC5D3	選択 2単位 前期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
大学院全クラス 新井 敏一			
授業の達成目標			
理工学の分野では、さまざまな数学的手法が用いられる。この講義では、線形代数の基礎を学び、理工学への応用力を養う。			
ミニマムリクワイアメント			
1. 行列の意味を理解し、計算することができる。 2. 逆行列の意味を理解し、計算することができる。 3. ベクトル空間および線形変換の意味を理解し、計算することができる。 4. 線形代数の基本定理を理解し、計算することができる。 5. 行列の固有値の意味を理解し、計算することができる。 6. 行列の対角化の意味を理解し、計算することができる。			
授業の概要			
行列演算の基礎、応用およびフーリエ変換、フーリエ級数について講義する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
1. 薩摩・四ツ谷著、「理工系数学のキーポイント 線形代数」(岩波書店) 2. 船越著、「理工系数学のキーポイント フーリエ解析」(岩波書店)			
参考書等			
成績評価方法・基準			
試験で60点以上を合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
授業中に出题した課題は、次の授業で解説する。			
備考			



19	応用代数特論	GEC5D3	選択 2単位 前期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ベクトル	教科書でベクトルの基本事項について予習しておく。 ベクトルに関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第2回	ベクトルの内積、外積、座標系	教科書でベクトルの内積・外積について予習しておく。 ベクトルの内積、外積、座標系に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第3回	ベクトルの応用問題 : 電磁場中の荷電粒子の運動	教科書で電磁気学でのベクトル表現例を予習しておく。 電磁場中の荷電粒子の運動に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第4回	行列の種類、行列の四則演算	教科書で行列の基本事項について予習しておく。提出課題を解いて復習。 行列の種類、行列の四則演算に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第5回	行列式、行列式の計算	教科書で行列式の基本事項を予習しておく。 行列式、行列式の計算に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第6回	逆行列、逆行列の求め方 (余因子法)	教科書で逆行列の基本事項を予習しておく。 逆行列に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第7回	連立一次方程式の解法 (吐き出し法)、行基本変形、行列の階数	教科書で行基本変形、行列の階数について予習しておく。 連立一次方程式の解法 (吐き出し法)、行基本変形、行列の階数に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第8回	連立一次方程式の解法、演習	連立一次方程式の演習問題を解いて、解法を身につける。 連立一次方程式の解法に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第9回	吐き出し法による逆行列の求め方	吐き出し法・逆行列の演習問題を解いて、解法を身につける。 吐き出し法・逆行列に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第10回	行列の固有値、固有関数、対角化	教科書で行列の固有値について予習しておく。 行列の固有値、固有関数、対角化に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第11回	最小二乗法、一般化逆行列、擬逆行列	教科書で最小二乗法について予習しておく。 最小二乗法、一般化逆行列、擬逆行列に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第12回	最小二乗法演習	最小二乗法の演習問題を解いて、自分で計算できるようにしておく。 最小二乗法に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第13回	フーリエ変換	教科書でフーリエ変換について予習しておく。 フーリエ変換に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第14回	線形微分方程式と固有値	教科書で線形微分方程式と固有値について予習しておく。 線形微分方程式と固有値に関する提出課題を解いて提出する。	2 2

20	応用解析特論	GEC5D4	選択 2単位 1年後期
	Advanced Applied Analysis		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/>	単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/>	教職科目 (工業)
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)
	クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目
			実務経験のある教員担当
			アクティブラーニング
			メディア授業
クラス・担当教員			
1年全組 穴澤 正宏			
授業の達成目標			
基本的な複素関数の性質、関数の正則性、正則関数の性質、コーシーの積分定理、コーシーの積分公式、関数の展開、留数定理などの重要事項を理解して、それを応用した計算ができるようになること。			
ミニマムリクワイアメント			
授業の概要			
変数を実数から複素数へ拡張することで得られる複素関数は、オイラーの公式をはじめ理工学の分野で幅広く利用されている。本科目では複素関数の基本的な性質やその微分積分及び応用について学ぶ。複素数と複素平面、基本的な複素関数の性質などの基本事項を説明したのち、複素微分では関数の正則性、正則関数の性質などを学ぶ。複素積分では、コーシーの積分定理、コーシーの積分公式、関数の展開、留数定理などの重要事項やその応用について説明する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
配布プリントを使用、または、授業の中で教科書を指示する。			
参考書等			
スタンダード 工学系の複素解析 安岡康一、広川二郎 講談社 複素関数概説 今吉洋一 サイエンス社			
成績評価方法・基準			
課題レポートにより評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題に対するフィードバックは授業中または LMS 上で行う。			
備考			


20	応用解析特論	GEC5D4	選択 2単位 1年後期
	Advanced Applied Analysis		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	複素数	複素数について参考書などを読んで予習する。 複素数について学習内容を復習する。	2 2
第2回	複素平面	複素平面について参考書などを読んで予習する。 複素平面について学習内容を復習する。	2 2
第3回	複素関数	複素関数について参考書などを読んで予習する。 複素関数について学習内容を復習する。	2 2
第4回	基本的な複素関数	基本的な複素関数について参考書などを読んで予習する。 基本的な複素関数について学習内容を復習する。	2 2
第5回	複素関数の微分	複素関数の微分について参考書などを読んで予習する。 複素関数の微分について学習内容を復習する。	2 2
第6回	正則関数	正則関数について参考書などを読んで予習する。 正則関数について学習内容を復習する。	2 2
第7回	複素関数の積分	複素関数の積分について参考書などを読んで予習する。 複素関数の積分について学習内容を復習する。	2 2
第8回	コーシーの積分定理	コーシーの積分定理について参考書などを読んで予習する。 コーシーの積分定理について学習内容を復習する。	2 2
第9回	コーシーの積分公式	コーシーの積分公式について参考書などを読んで予習する。 コーシーの積分公式について学習内容を復習する。	2 2
第10回	べき級数	べき級数について参考書などを読んで予習する。 べき級数について学習内容を復習する。	2 2
第11回	テイラー展開	テイラー展開について参考書などを読んで予習する。 テイラー展開について学習内容を復習する。	2 2
第12回	ローラン展開	ローラン展開について参考書などを読んで予習する。 ローラン展開について学習内容を復習する。	2 2
第13回	留数定理	留数定理について参考書などを読んで予習する。 留数定理について学習内容を復習する。	2 2
第14回	留数定理の応用	留数定理の応用について参考書などを読んで予習する。 留数定理の応用について学習内容を復習する。	2 2

21	深層学習特論	GEC5D5	選択 2単位 前期
	Advanced Deep Learning		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/>	単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/> 教職科目 (工業)	 
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全 グエン ヴァン ドゥック			
授業の達成目標			
深層学習の基本的なアルゴリズムを理解し、実際に使うことができるようにする。			
ミニマムリクワイアメント			
深層学習の基本的なモデルを理解し、基本的なタスクに対応した深層学習モデルを構築できること。			
授業の概要			
深層学習は、人工知能を実現するために欠かせない重要な技術である。本講義では、深層学習の基礎を体系的に理解できるよう、基本的な概念、代表的な学習アルゴリズム、そしてモデル構築に必要な関連技術について学んでいく。また、実践的なモデル開発を通じて、様々な応用分野で活用できる基礎力の習得を目指す。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
深層学習 Ian GoodFellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville ASCII DWANGO 2020			
参考書等			
成績評価方法・基準			
課題提出50%とグループワーク50%で評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
演習課題は次回授業時に、提出課題に対しての見解や、よくある誤り等についてコメントする。			
備考			

21	深層学習特論	GEC5D5	選択 2単位 前期
	Advanced Deep Learning		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	オリエンテーションと授業概要	機械学習基礎に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第2回	機械学習基礎 (1) 機械学習の種類, 線形回帰, 正則化, 最急降下法	機械学習基礎に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第3回	機械学習基礎 (2) 確率的勾配降下法, ロジスティック回帰, 多値分類	機械学習基礎に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第4回	深層順伝播型ネットワーク	深層順伝播型ネットワークに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第5回	深層学習のための正則化	深層学習のための正則化に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第6回	深層モデルの訓練のための最適化	深層モデルの訓練のための最適化に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第7回	畳み込みネットワーク	畳み込みネットワークに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第8回	中間発表	班ごとで取り組んでいるテーマの進捗状況を発表する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第9回	時系列モデリング(1)	時系列モデリング(1)に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第10回	時系列モデリング(2)	時系列モデリング(2)に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第11回	深層生成モデル (1)	深層生成モデルに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第12回	深層生成モデル (2)	深層生成モデルに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第13回	深層生成モデル (3)	深層生成モデルに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第14回	期末発表	班ごとで取り組んでいるテーマの成果を発表する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2

22	機械学習特論	GEC5D6	選択 2単位 後期
	Machine Learning		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
<input type="radio"/>	単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/> 教職科目 (工業)	 
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
電気電子システム工学専攻 中山 英久			
授業の達成目標			
統計的識別理論や多変量データ解析の実践的な学習により、パターン認識と機械学習に関する基本概念を理解し、様々な研究分野へ展開できるようになるため、以下の達成目標を定める。 (1) 統計的識別理論や多変量データ解析の理解に必要な数学の基礎を固める。 (2) 数式で展開した機械学習のアルゴリズムをC言語を用いてプログラミングし、機械学習の結果が得られる。 (3) 大量の多次元データを取り扱い、人工知能システムへ応用する技術を修得する。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは、達成目標の(1)および(2)とする。			
授業の概要			
統計的学習理論および機械学習に基づく分類・識別について、演習を交えた講義を行う。2次元データ分類と多次元データ分類についてプログラミングを行い、人工知能に応用される具体的な技術を学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 (日本語版) パターン認識と機械学習ーベイズ理論による統計的予測 上・下2巻 Christopher M. Bishop 丸善出版 2007			
参考書等			
はじめてのパターン認識 平井 有三 森北出版 2012 はじめてのパターン認識 ディープラーニング編 平井 有三 森北出版 2022			
成績評価方法・基準			
レポート課題の達成度を 70%、内容理解度に関する口頭試問 30%の配分で、修得度を総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題は期限までに提出することを前提とし、LMS等でフィードバックする。			
備考			

22	機械学習特論	GEC5D6	選択 2単位 後期
	Machine Learning		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	パターン認識と機械学習の概要	教科書の「多項式曲線フィッティング」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第2回	統計的識別理論の基礎	教科書の「決定理論」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第3回	線形識別関数	教科書の「線形識別モデル」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第4回	線形識別関数の技術	線形識別関数のプログラミングについて予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第5回	ロジスティック判別	教科書の「ロジスティック回帰」を予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第6回	ロジスティック判別の技術	ロジスティック判別のプログラミングについて予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第7回	サポートベクターマシン	教科書の「最大マージン分類器」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第8回	サポートベクターマシンの技術	サポートベクターマシンのプログラミングについて予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第9回	ニューラルネットワーク	教科書の「ニューラルネットワーク」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第10回	誤差逆伝播法	教科書の「誤差逆伝播」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第11回	ニューラルネットワークと誤差逆伝播法の技術	ニューラルネットワークと誤差逆伝播のプログラミングについて予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第12回	2次元データ分類の演習	2次元データ分類について予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第13回	多次元データ分類の演習	多次元データ分類について予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第14回	まとめ	これまで学んだ内容を予めまとめておく。 これまで学んだ内容を復習する。	2 2

23	建築 A データサイエンス特論	GEC5D7	必修 2単位 1 年次前期
Advanced Topics in Architectural AI and Data Science			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		○ 実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
1 年全組 曹 森			
授業の達成目標			
<p>本講義では、建築・都市分野における人工知能 (AI) およびデータサイエンスの基礎知識を体系的に習得することを目指す。その上で、画像生成やテキスト生成、3D生成といった最新のジェネレーティブAIを建築設計プロセスに効果的に統合する具体的な手法を学び、創造性を拡張するツールとしてのAI活用能力を養う。さらに、環境データや人流データといった建築に関わる多様な情報を収集・解析し、それらをデザインの客観的な根拠として昇華させるデータドリブンな設計思想を身につける。最終的には、AI技術が社会に与える倫理的影響や著作権の問題を正しく理解し、技術を適切に扱う良識を備えた、次世代の建築家・研究者としての基礎を確立することを目標とする。</p>			
ミニマムリクワイアメント			
<p>生成AIに対する適切なプロンプトエンジニアリングの基本を理解し、自身の意図を反映した建築イメージを自在に出力できる技能を習得し、これらの技術を単なるツールとして使うだけでなく、自身の設計課題や研究テーマに対してAI・データサイエンスの知見を具体的に導入し、論理的な裏付けを持った提案を完遂できるレベルに達していることをミニマムリクワイアメントとする。</p>			
授業の概要			
<p>本講義では、急速に発展するAI技術とデータサイエンスを建築学の文脈で捉え直し、これからの建築家・研究者に求められるデジタル・リテラシーを習得する。座学による基礎知識の習得に加え、ハンズオン形式のワークショップを重視する。特に後半は、学生が自身の専門領域 (意匠、構造、環境、都市計画など) に合わせて自由にテーマを設定し、AIを活用した創作や分析に取り組む「スタジオ・ラボ形式」を進める。</p>			
実務経験を活かした教育について			
<p>本科目は、1級建築士として長年の建築設計実務に携わり、かつシステムアーキテクト・応用情報技術者としてシステム開発の最前線を知る教員が担当する。建築家としての「空間の質や美学へのこだわり」と、エンジニアとしての「論理的なシステム構築」の双方の視点から指導を行う。特に、単にAIを使うだけでなく、「建築実務のどのプロセスにおいてAIが真に有効か」「システムとしてどのように建築デザインを支援すべきか」といった、実務に直結する実践的な知見を伝える。</p>			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
参考書等			
成績評価方法・基準			
演習 (50%) と最終発表 (50%) で評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
グループディスカッションを通じてフィードバックする。			
備考			

23	建築 A データサイエンス特論	GEC5D7	必修 2単位 1 年次前期
Advanced Topics in Architectural AI and Data Science			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 1 回	建築分野におけるAIの歴史と現状について	建築に関連するAIニュースを1つ調べておく。 講義資料の復習と環境構築の確認。	
第 2 回	Stable DiffusionやMidjourneyを用いたイメージ生成の基礎	自身の過去の設計作品を画像データで準備する。 出力された画像のプロンプトと結果を記録する。	
第 3 回	Stable DiffusionやMidjourneyを用いたイメージ生成の応用	自身の過去の設計作品を画像データで準備する。 出力された画像のプロンプトと結果を記録する。	
第 4 回	ControlNet等を用いた形態制御	理想とする建築写真やスケッチを準備する。 自作スケッチをAIで建築パースに変換する。	
第 5 回	ControlNet等を建築パースの高品質化技術	理想とする建築写真やスケッチを準備する。 自作スケッチをAIで建築パースに変換する。	
第 6 回	ChatGPT等を用いた設計コンセプトの構築と要件定義の基礎	自身の研究テーマのキーワードをリスト化する。 AIとの対話を通じたコンセプト文の作成。	
第 7 回	ChatGPT等を用いた設計コンセプトの構築と要件定義の応用	自身の研究テーマのキーワードをリスト化する。 AIとの対話を通じたコンセプト文の作成。	
第 8 回	個別テーマの決定と初期プロトタイプング	最終成果物のテーマ案をまとめる。 フィードバックを受けた箇所の修正。	
第 9 回	AI・データを用いた制作または分析の実践その 1	必要なデータやツールの選定を完了させる。 進捗状況の自己確認。	
第 10 回	AI・データを用いた制作または分析の実践その 2	必要なデータやツールの選定を完了させる。 進捗状況の自己確認。	
第 11 回	AI・データを用いた制作または分析の実践その 3	必要なデータやツールの選定を完了させる。 進捗状況の自己確認。	
第 12 回	発表資料の作成	視覚的な説明資料の準備。 発表原稿の作成。	
第 13 回	知的財産権、AI時代の建築家の役割について	AIによる著作権問題の事例を調べておく。 自身の制作プロセスにおける倫理的配慮の記述。	
第 14 回	AI・データサイエンスを用いた最終提案のプレゼンテーション	最終成果物 (ボード・モデル・コード等) の完成。 他者の発表に対する批評と自己評価の提出。	