

科目名	計算機科学特論	英文表記	Advanced Computer Science	2017年3月10日			
科目コード	6311					作成	
教員名: 佐藤 尚 技術職員名:							
対象学科/専攻コース		学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
創造システム工学専攻・情報工学コース		1年	選	学修	2単位	講義	前期
科目目標 【MCC目標】	<p>・「複雑系」および周辺分野の応用について理解を深める。</p> <p>・計算機を用いて、複雑系を科学的に理解するための手法について、具体的な事例を基に学ぶ。</p> <p>【II-E】ライフサイエンス・アースサイエンス: 生物の共通性と進化の関係性について説明できる。</p> <p>【IV-A-3】工学リテラシー: 実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができ、それらをレポートにまとめることができる。</p> <p>【V-D-1】プログラミング: 主要な計算モデルを説明できる。</p> <p>【VIII-A】コミュニケーションスキル: 日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。</p> <p>【VIII-D】課題発見: 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。</p> <p>【VIII-E】論理的思考力: 事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。</p>						
総合評価	前期評価: レポート100%により評価し、60%以上を合格とする。						
科目達成度	目標割合	科目達成度目標	達成度目標の評価方法	ルーブリック			
				理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レベル(良)	最低限必要な到達レベル(可)	セルフチェック
	10%	① 複雑系の概念について理解する(A-3)。	レポートで評価する。	ルールダイナミクス、分離不可能生、創発などの複雑系に関する基礎的概念を理解し、自身の理解したい対象・現象を例として、これらの基礎的概念を具体的に説明できる。	ルールダイナミクス、分離不可能生、創発などの複雑系に関する基礎的概念を理解し、与えられた基礎的な問題を例として、これらの基礎的概念を具体的に説明できる。	複雑系の基礎的概念を理解できる。	
	15%	② マルチエージェントシステムについて理解する(A-3)	レポートで評価する。	本講義で学んだマルチエージェントシステムについての基礎的知識をもとに、マルチエージェントシステムを用いた学術研究の内容を理解した上で、その研究における問題点を指摘でき、更にその問題点の解決策を提案できる。	本講義で学んだマルチエージェントシステムについての基礎的知識をもとに、マルチエージェントシステムを用いた学術研究の内容を理解できる。	マルチエージェントシステムについての基礎を理解できる。	
15%	③ ニューラルネットワークについて理解する(A-3)。	レポートで評価する。	本講義で学んだニューラルネットワークについての基礎的知識をもとに、ニューラルネットワークを用いた学術研究の内容を理解した上で、その研究における問題点を指摘でき、更にその問題点の解決策を提案できる。	本講義で学んだニューラルネットワークについての基礎的知識をもとに、ニューラルネットワークを用いた学術研究の内容を理解できる。	ニューラルネットワークの基礎を理解できる。		

目 標	15%	④	強化学習について理解する(A-3)。 レポートで評価する。	本講義で学んだ強化学習についての基礎的知識をもとに、強化学習を用いた学術研究の内容を理解した上で、その研究における問題点を指摘でき、更にその問題点の解決策を提案できる。	本講義で学んだ強化学習についての基礎的知識をもとに、強化学習を用いた学術研究の内容を理解できる。	強化学習の基礎を理解できる。		
	15%	⑤	遺伝的アルゴリズムについて理解する(A-3)。 レポートで評価する。	本講義で学んだ遺伝的アルゴリズムについての基礎的知識をもとに、遺伝的アルゴリズムを用いた学術研究の内容を理解した上で、その研究における問題点を指摘でき、更にその問題点の解決策を提案できる。	本講義で学んだ遺伝的アルゴリズムについての基礎的知識をもとに、遺伝的アルゴリズムを用いた学術研究の内容を理解できる。	遺伝的アルゴリズムの基礎を理解できる。		
	30%	⑥	複雑系科学について理解する(A-3)。 レポートで評価する。	複雑系科学の基礎的知識・技術について理解し、構成論的手法を用いて、自身の理解したい対象・現象の構成要素について考察した結果に基づき、モデル化、実装・実験方法、解析手法、そして得られるであろう結果について議論できる。	複雑系科学の基礎的知識・技術について理解し、構成論的手法を用いて、自身の理解したい対象・現象の構成要素について考察した結果に基づき、それらをモデル化できる。	複雑系科学の基礎的知識・技術について理解できる。		
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	<専攻科教育目標> (3) 専門知識を基にした応用力を持ち、自ら成長できる人材を育成する			
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合								
		目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物)	総合評価	セルフチェック
評価項目			0	0	100	0	100	
基礎的理解	①				20		20	
応用力(実践・専門・融合)	②～⑥				80		80	
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)							0	
主体的・継続的学修意欲							0	
授業概要、方針、履修上の注意	生命、認知、言語、社会など、自律的に発展／進化するシステムである「複雑系」の概念、およびその研究手法として有効な構成論的アプローチや関連知識・技術について解説する。また、複雑系および周辺分野の応用に関する学術論文のサーベイ、および発表・議論を通して、複雑系を科学的に理解するための手法について学ぶ。							
教科書・教材	教員自作プリント、および「複雑系入門～知のフロンティアへの冒険(井庭&福原1998、NTT出版)」 参考図書:「複雑系」「マルチエージェント・システム」「学習システム」「進化システム」等に関する学術書							

授 業 計 画

週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容	自学自習 (予習・復習) 内容	セル フ チ ェ ク
1	複雑系科学	2	複雑系に関する概念・知識について学ぶ。 【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。		
2	構成論的アプローチ	2	理解したい対象の元となるシステムを作り・動かしてその対象の理解を試みる構成論的アプローチについて学ぶ。 【IV-A-3:2】実験ノートの記述、及び実験レポートの作成の方法を理解し、実践できる。 【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。 【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。	レポート	
3	マルチエージェント・システム	2	複数のエージェントによる相互作用系について学ぶ。 【IV-A-3:2】実験ノートの記述、及び実験レポートの作成の方法を理解し、実践できる。 【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。 【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。 【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。	レポート	
4	学習システム1	2	ニューラルネットワークについて学ぶ。 【IV-A-3:2】実験ノートの記述、及び実験レポートの作成の方法を理解し、実践できる。 【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。 【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。 【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。	レポート	
5	学習システム2	2	強化学習について学ぶ。 【IV-A-3:2】実験ノートの記述、及び実験レポートの作成の方法を理解し、実践できる。 【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。 【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。 【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。	レポート	

6	進化システム	2	レポート
7	事例研究1	2	
8	事例研究2	2	
9	事例研究3	2	

遺伝的アルゴリズムについて学ぶ。
【IV-A-3:2】実験ノートの記述、及び実験レポートの作成の方法を理解し、実践できる。
【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。
【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。
【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。

複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。
【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。
【VIII-A】日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。
【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。
【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。

複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。
【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。
【VIII-A】日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。
【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。
【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。

複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。
【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。
【VIII-A】日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。
【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。
【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。

10	事例研究4	2	<p>複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。</p> <p>【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。</p> <p>【VIII-A】日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。</p> <p>【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。</p> <p>【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。</p>
11	事例研究5	2	<p>複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。</p> <p>【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。</p> <p>【VIII-A】日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。</p> <p>【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。</p> <p>【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。</p>
12	複雑系テーマ研究1	2	<p>複雑系に関する学術的テーマについて議論する。</p> <p>【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。</p> <p>【VIII-A】日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。</p> <p>【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。</p> <p>【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。</p>
13	複雑系テーマ研究2	2	<p>複雑系に関する学術的テーマについて議論する。</p> <p>【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。</p> <p>【VIII-A】日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。</p> <p>【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。</p> <p>【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。</p>

14	複雑系テーマ研究3	2	<p>複雑系に関する学術的テーマについて議論する。 【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。 【VIII-A】日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。 【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。 【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。</p>	
15	複雑系テーマ研究4	2	<p>複雑系に関する学術的テーマについて議論する。 【IV-A-3:2】実験ノートの記述、及び実験レポートの作成の方法を理解し、実践できる。 【V-D-1:4-2】主要な計算モデルを説明できる。 【VIII-A】日本語と特定の外国語を用いて、読み、書き、聞き、話すことができる。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させることができる。 【VIII-D】目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。 【VIII-E】事象の本質を整理し、構造化(誰が見てもわかりやすく)できる。専門分野における情報や知識を複眼的、論理的に分析し、表現できる。論理的に自分の意見や手順を構築・展開できる。研究テーマに関連した観察、課題の設定から実施可能な方法を考察し、具体的な行動に結びつけることができる。</p>	レポート
期末				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
期末				
学習時間合計		30	実時間	22.5
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間
① 事例研究準備(講義内容に沿った内容に深く関係する学術論文をまとめるレポートを課す。)				9時間×5回
② 複雑系テーマ研究準備(講義内容をベースに新規の複雑系に関する学術的テーマをまとめるレポートを課す。)				15時間×1回
③				
備考欄				
<p>(各科目個別記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ この科目の主たる関連科目は計算機科学(本科4年)、オブジェクト指向言語I(本科4年)、同II(本科5年)、データ工学(専攻科1年)である。 (モデルコアカリキュラム) ・ 対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。 (航空技術者プログラム) ・ 【航】は航空技術者プログラムの対応項目であることを意味する。 (学位審査基準の要件による分類・適用) 科目区分: 専門科目①②③④、適用: A群・情報処理に関する科目 				

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)