

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	人間と世界Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	0089		科目区分		一般 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位Ⅱ: 2		
開設学科	電気電子システム工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		5		
開設期	通年		週時間数		前期:1 後期:1		
教科書/教材	参考書：前原昭二「記号論理入門」日本評論社、D.van Dalen, Logic and Structure, Springer-Verlag						
担当教員	神山 和好						
到達目標							
1. 論理法則、論理的に正しい推論とは何かを理解する。 論理的に正しい推論の型、正しくない推論の型を確認する 2. 論理学の基本的な骨組み（形式言語、意味論、構文論、完全性定理）を理解する 3. 論理が理論において果たす役割を理解する（理論とは何かを理解する） 4. five paragraph essayの作成に習熟する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目 1	論理学の骨格をよく理解している		論理学の骨格をおおむね理解している		論理学の骨格を理解していない		
評価項目 2	論理法則、推論が論理的に正しいことの定義、論理的に正しい論証の型/正しくない推論の型をよく理解している		論理法則、推論が論理的に正しいことの定義、論理的に正しい論証の型/正しくない推論の型をおおむね理解している		論理法則、推論が論理的に正しいことの定義、論理的に正しい論証の型/正しくない推論の型を理解していない		
評価項目 3	興味深いfive paragraph essayを書くことができる		five paragraph essayを書くことができる		five paragraph essayを書くことができない		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (E)(ト)							
教育方法等							
概要	論理学の初等的講義。命題論理学と述語論理学の概要を講義する。演繹体系としてはゲンツエンの自然演繹法を使う。論理的証明の習熟や論理学の骨組みの解説に重点を置き、完全性定理の証明等は省略する。なお、論理的思考のトレーニングのため、小論文（five paragraph essay）の作成、提出を求める。						
授業の進め方・方法	基本的に板書（講義）により行う。随時演習を行う。						
注意点	論理なしには科学や数学は展開できませんから（できたらすごい）、論理学は合理的思考に関心あるすべての人にフィットする科目だと思います。教科書は使わないので、必ずノートをとること。随時演習問題（宿題）を課します。演習問題の大部分は参考書「記号論理入門」の中にあります。各定理の証明を見たい人はLogic and Structureを見てください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	イントロダクション		論理学は論証の構造の研究である 形式言語		
		2週	命題論理		論理語：かつ、または、もし〜ならば、ではない		
		3週	形式言語Ls		Lsの記号の規則、形成規則、解釈の規則		
		4週	トートロジーと意味論的帰結		2重否定則、対偶則、排中律、ド・モルガン則、他		
		5週	トートロジーと意味論的帰結		妥当な推論とは、前提の正しさを結論に保存する推論である		
		6週	推論の分析		簡単な推論の分析 five paragraph essayの書き方		
		7週	（中間試験）				
		8週	演繹体系NKs		自然演繹法NKs		
	2ndQ	9週	NKsの演繹		演繹可能性NKsにおける証明		
		10週	形式的証明の習熟		NKsにおいていろいろなトートロジーを証明する		
		11週	形式的証明の習熟		NKsにおいていろいろなトートロジーを証明する		
		12週	置き換え定理		証明の簡略化		
		13週	完全性定理（NK s の完全性）		NK s は健全かつ完全である		
		14週	まとめ		命題論理のまとめ		
		15週	（期末試験）				
		16週	総復習		総復習		
後期	3rdQ	1週	述語論理		命題論理の限界 言語の拡張の必要性 第一階の述語論理		
		2週	形式言語L		第一階の述語言語 「すべて」、「存在する」		
		3週	諸命題のLによる表現		さまざまな命題をLで表現する		
		4週	恒真式と意味論的帰結		トートロジー、意味論的帰結の拡張		
		5週	演繹体系NK		「すべて」と「存在する」に関する4つの推論規則の追加		
		6週	NKの演繹, 演繹可能性		NKにおける証明		
		7週	（中間試験）				
		8週	NKの演繹, 演繹可能性		NKにおける証明		
	4thQ	9週	完全性定理（NKの完全性）		NKは健全かつ完全である		
		10週	推論の分析		NKを用いて具体的推論を分析する		
		11週	初等的理論：(例) 自然数論		論理学から見たとき理論とは何か		
		12週	自然数論		理論のなかで論理はいかに機能するか		

		13週	前途瞥見			ゲーデルの不完全性定理 集合論のパラドクス 公理的集合論 非古典論理	
		14週	まとめ			まとめ	
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習			総復習	
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0