

岐阜工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	先端数学入門	
科目基礎情報						
科目番号	0016		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: 2		
開設学科	先端融合開発専攻		対象学年	専1		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	プリント ホームページ					
担当教員	中島 泉					
到達目標						
<p>これまで高専ではあまり取り上げられることのない「実用的な数学」を様々なトピックに分けて解説するので、数学が現代社会に深く根付いていることが認識できるようになる。15回の講義のうち8回以上の講義を理解することを目標とする。以下に具体的な学習・教育目標を示す。</p> <p>(1)公開鍵暗号の仕組みの理解 (2)グラフ理論の理解 (3)変換群の幾何学の理解 (4)球面上の幾何学の理解 (5)フラクタル科学の理解 (6)誤り訂正符合の仕組みの理解</p>						
ループリック						
		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		8回分の講義の内容をほぼ正確に理解している。	8回分の講義の内容を60パーセント以上理解している。	講義の内容を理解していない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	これまで高専ではあまり取り上げられることのない「実用的な数学」を様々なトピックに分けて解説するので、数学が現代社会に深く根付いていることが認識できるようになる。					
授業の進め方・方法	この科目は、対面授業のほかに、「ネットワーク大学コンソーシアム岐阜」及び「単位互換を伴う実践型講義配信事業」における、e-ラーニングによる単位互換科目として実施する「オムニバス方式」である。 教材作成者は講義ごとに異なる。 授業では毎回プリントを配布して講義を行う。e-ラーニングによる受講者は、授業用のプリントを各コンソーシアムのホームページからダウンロードする。					
注意点	課題レポートの内容をABCDで評価する。A=100点、B=80点、C=60点、D=40点として、高評価のもの8レポートの平均点で成績評価を出す。 学習・教育目標 (D-1) 100%					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	連分数と1次不定方程式(ALのレベルC)	連分数と1次不定方程式を理解する(課題をレポートにして提出)		
		2週	公開鍵暗号の仕組み(ALのレベルC)	公開鍵暗号の仕組みを理解する(課題をレポートにして提出)		
		3週	ゲームで遊ぶグラフ理論(ALのレベルC)	ゲームで遊ぶグラフ理論を理解する(課題をレポートにして提出)		
		4週	グラフ理論 三題(ALのレベルC)	グラフ理論 三題を理解する(課題をレポートにして提出)		
		5週	ゲームと変換(ALのレベルC)	ゲームと変換を理解する(課題をレポートにして提出)		
		6週	ミニキューブの変換(ALのレベルC)	ミニキューブの変換を理解する(課題をレポートにして提出)		
		7週	図形の基本群(ALのレベルC)	図形の基本群を理解する(課題をレポートにして提出)		
		8週	工学や自然科学に現れる数学(ALのレベルC)	工学や自然科学に現れる数学を理解する(課題をレポートにして提出)		
	4thQ	9週	球面上の幾何学(ALのレベルC)	球面上の幾何学を理解する(課題をレポートにして提出)		
		10週	初等電磁気学に隠された相対性理論のエッセンス(ALのレベルC)	初等電磁気学に隠された相対性理論のエッセンスを理解する(課題をレポートにして提出)		
		11週	フラクタル科学入門(ALのレベルC)	フラクタル科学入門を理解する(課題をレポートにして提出)		
		12週	波動現象に現れる数学(ALのレベルC)	波動現象に現れる数学を理解する(課題をレポートにして提出)		
		13週	誤り訂正符合の仕組み(ALのレベルC)	誤り訂正符合の仕組みを理解する(課題をレポートにして提出)		
		14週	線形代数と画像処理(ALのレベルC)	線形代数と画像処理を理解する(課題をレポートにして提出)		
		15週	宇宙論における数学(ALのレベルC)	宇宙論における数学を理解する(課題をレポートにして提出)		
		16週				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	4	
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	4	

			分数式の加減乗除の計算ができる。	4	
			実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	4	
			平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	4	
			複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	4	
			解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	4	
			因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	4	
			簡単な連立方程式を解くことができる。	4	
			無理方程式・分数方程式を解くことができる。	4	
			1次不等式や2次不等式を解くことができる。	4	
			恒等式と方程式の違いを区別できる。	4	
			2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	4	
			分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	4	
			累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	4	
			指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	4	
			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	4	
			対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	4	
			角を弧度法で表現することができる。	4	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	4	
			三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	4	
			2点間の距離を求めることができる。	4	
			内分点の座標を求めることができる。	4	
			2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	4	
			積の法則と和の法則を利用して、簡単な事象の場合の数を数えることができる。	4	
			簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。	4	
			等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。	4	
			総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。	4	
			不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。	4	
			無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。	4	
			ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	4	
			平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	4	
			平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	4	
			問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	4	
			空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	4	
			行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	4	
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	4	
			行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	4	
			線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	4	
			合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	4	
			平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	4	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	4	
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	4	
			合成関数の導関数を求めることができる。	4	
			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	4	
			逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	4	

			関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	4	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。	4	
			2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	4	
			関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	4	
			不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	4	
			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	4	
			定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	4	
			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	4	
			簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。	4	
			簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。	4	
			2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	4	
			合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。	4	
			簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	4	
			偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。	4	
			2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。	4	
			極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。	4	
			2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。	4	
			微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	4	
			簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	4	
			定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	4	
			独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。	4	
			条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。	4	
			1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	4	

評価割合		
	レポート	合計
総合評価割合	100	100
得点	100	100