

函館工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	工業数学	
科目基礎情報							
科目番号		0010		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		社会基盤工学専攻		対象学年		専1	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		「新応用数学」高遠節夫ほか5名（大日本図書） 「新応用数学問題集」高遠節夫ほか5名（大日本図書）					
担当教員		菅 仁志					
到達目標							
1. ベクトル関数の微分が計算できる。 2. 勾配、発散、回転が計算できる。 3. 簡単なベクトル関数の線積分が計算できる。							
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		ベクトル関数を微分して接線ベクトル等を求めることができる。		ベクトル関数を微分することができる。		ベクトル関数を微分することができない。	
評価項目2		勾配、発散、回転が混ざった複雑な計算ができる。		勾配、発散、回転が計算できる。		勾配、発散、回転が計算できない。	
評価項目3		区分的になめらかな曲線に沿ったベクトル場の線積分ができる。		簡単なベクトル場の線積分ができる。		簡単なベクトル場の線積分ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達目標 (B-1) JABEE学習・教育到達目標 (B-1)							
教育方法等							
概要		自然科学や工学の各分野で使われるベクトル解析の基本的な知識・技法を習得する。まず、微分法をベクトル関数やベクトル場へ拡張することから始め、ベクトル微分演算子の意味を理解してその使い方を身につける。さらに、スカラー場やベクトル場の線積分が計算できるようになることを目標とする。					
授業の進め方・方法		試験では特に、基礎的事項の理解度を問う計算問題や文章問題を重点的に出題するので、基礎知識の系統だった理解に心掛けるとともに、課題として与えた問題についてもしっかり理解しておくこと。					
注意点		さらに新たな知識の定着のためにも、補助教材として挙げた問題集などを活用しながら継続的に学習していくことが重要である。 「全専攻」学習・教育到達目標の評価： 中間試験 (B-1) (50%) ,期末試験 (B-1) (50%)					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	空間ベクトル		空間ベクトルの内積が計算できる		
		2週	外積		空間ベクトルの外積が計算できる		
		3週	ベクトル関数		ベクトル関数の微分が計算できる		
		4週	曲線		曲線の接線ベクトルが計算できる		
		5週	曲線		曲線の長さが計算できる		
		6週	曲面		曲面の単位法線ベクトルが計算できる		
		7週	曲面		曲面の面積が計算できる		
	8週	中間試験					
	2ndQ	9週	勾配		スカラー場の勾配が計算できる		
		10週	発散と回転		ベクトル場の発散と回転が計算できる		
		11週	発散と回転		発散と回転の公式を使ってベクトル場の発散と回転が計算できる		
		12週	ラプラシアン		スカラー場のラプラシアンが計算できる		
		13週	スカラー場の線積分		スカラー場の線積分が計算できる		
		14週	ベクトル場の線積分		ベクトル場の線積分が計算できる		
		15週	グリーンの定理		グリーンの定理を使って線積分、2重積分を計算できる		
16週		期末試験					
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	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		
				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	

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	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