

熊本高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	数学III (微分積分)
科目基礎情報					
科目番号	LK1307		科目区分	一般 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 4	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	4	
教科書/教材	高遠 節夫 ほか「新 微分積分I 改訂版」「新 微分積分II 改訂版」大日本図書				
担当教員	石田 明男				
到達目標					
1. 積分法的应用…図形の面積、曲線の長さ、立体の体積、媒介変数表示による図形、極座標表示による図形、広義積分、変化率と積分に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。 2. 級数…関数の多項式による近似、数列の極限、級数、べき級数の収束半径、べき級数展開、オイラーの公式に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。 3. 1階微分方程式…微分方程式の解、変数分離形、同次形、線形微分方程式に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。 4. 2階微分方程式…定数係数斉次線形微分方程式、定数係数非斉次線形微分方程式、連立微分方程式、非定数係数斉次線形微分方程式、非線形微分方程式に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。					
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
積分法的应用	・ 図形の面積、曲線の長さ、立体の体積、回転体の体積、回転面の面積と積分の関係について理解し応用できる。 ・ 曲線の媒介変数表示や極座標表示による図形の面積、曲線の長さ、と積分の関係について理解し応用できる。 ・ 広義積分について理解し応用できる。 ・ 変化率と積分の関係について理解し応用できる。		・ 図形の面積、曲線の長さ、立体の体積、回転体の体積を求めることができる。 ・ 曲線を媒介変数や極座標により表示でき、媒介変数表示や極座標表示による図形の面積、曲線の長さを求めることができる。 ・ 広義積分の値を求めることができる。 ・ 変化率と積分に関する問題を解くことができる。		・ 図形の面積、曲線の長さ、立体の体積、回転体の体積を求めることができない。 ・ 曲線を媒介変数や極座標により表示できない。 ・ 媒介変数表示や極座標表示による図形の面積、曲線の長さを求めることができない。 ・ 広義積分の値を求めることができない。 ・ 変化率と積分に関する問題を解くことができない。
級数	・ 関数のn次式による近似について理解し応用できる。 ・ 数列の極限について理解し応用できる。 ・ 級数の収束、発散について理解し応用できる。 ・ べき級数について理解し応用できる。 ・ マクローリンの定理、テイラーの定理について理解し応用できる。 ・ 関数のべき級数展開について理解し応用できる。 ・ オイラーの公式について理解し応用できる。		・ 関数のn次式による近似ができる。 ・ 数列の極限を求めることができる。 ・ 級数の収束、発散が判定できる。 ・ べき級数を理解し、収束半径を求めることができる。 ・ マクローリンの定理、テイラーの定理について理解し、極値の判定ができる。 ・ 関数のべき級数展開ができる。 ・ オイラーの公式を利用できる。		・ 関数のn次式による近似ができない。 ・ 数列の極限を求めることができない。 ・ 級数の収束、発散が判定できない。 ・ べき級数を理解し、収束半径を求めることができない。 ・ マクローリンの定理、テイラーの定理について理解し、極値の判定ができない。 ・ 関数のべき級数展開ができない。 ・ オイラーの公式を利用できない。
1階微分方程式	・ 1階微分方程式の解について理解し応用できる。 ・ 変数分離形や同次形の微分方程式、非斉次1階線形微分方程式について理解し応用できる。		・ 解曲線から微分方程式を作ることができる。 ・ 与えられた関数が1階微分方程式の解であることを証明できる。 ・ 変数分離形や同次形の微分方程式、非斉次1階線形微分方程式の一般解を求めることができる。		・ 解曲線から微分方程式を作ることができない。 ・ 与えられた関数が1階微分方程式の解であることを証明できない。 ・ 変数分離形や同次形の微分方程式、非斉次1階線形微分方程式の一般解を求めることができない。
2階微分方程式	・ 2階微分方程式の解について理解し応用できる。 ・ 関数の組の線形独立性について理解し応用できる。 ・ 定数係数斉次線形微分方程式、定数係数非斉次線形微分方程式、連立微分方程式、非定数係数斉次線形微分方程式、線形微分方程式に変形可能な非線形微分方程式について理解し応用できる。		・ 与えられた関数が2階微分方程式の解であることを証明できる。 ・ 関数の組の線形独立性を判定できる。 ・ 定数係数斉次線形微分方程式、定数係数非斉次線形微分方程式、連立微分方程式、非定数係数斉次線形微分方程式の一般解を求めることができる。 ・ 線形微分方程式に変形可能な非線形微分方程式の一般解を求めることができる。		・ 与えられた関数が2階微分方程式の解であることを証明できない。 ・ 関数の組の線形独立性を判定できない。 ・ 定数係数斉次線形微分方程式、定数係数非斉次線形微分方程式、連立微分方程式、非定数係数斉次線形微分方程式の一般解を求めることができない。 ・ 線形微分方程式に変形可能な非線形微分方程式の一般解を求めることができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	1年次開講の数学Ⅰ、2年次開講の数学Ⅱの履修を前提としている。また4年次開講の応用数学Ⅰの基礎科目となる。まず、2年次で学んだ微分積分の内容を踏まえ、積分の応用として図形の面積や体積、曲線の長さ、また、媒介変数表示や極座標表示による図形などを取り上げる。次に、数列の極限や関数の展開について学習し、工学や自然科学の様々なところに应用されている微分方程式について学習する。				
授業の進め方・方法	基本的に以下のような演習主体の授業とする。 (1) 確認試験 (2) 授業プリントを用いた授業内容の解説 (3) 授業プリントの問を用いた問題演習、課題やポートフォリオの提出 問題を解いてみてわからないところは、学生同士の教え合いや担当者へ質問することにより、自ら積極的に解決してもらう。 また、授業中に参考資料を提示し、自ら学びを深め、その内容について定期試験で問うことがある。				

注意点	数学IIIのうち微分積分については、確認試験及び定期試験(80%)と課題及びポートフォリオ(20%)で評価する。なお、到達目標を達成できなかった学生に対しては、再学習を課し、その後、再度到達度を確認するための試験を実施することがある。 数学IIIは、微分積分と線形代数を単位時間数に対応して2:1で評価し、60%以上で目標達成とする。年間総合評価が60点に満たない場合は、再提出したレポートや再評価試験にて再評価することがある。再評価でも60点に満たない場合は単位を認定しない。
-----	---

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

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	図形の面積	図形の面積について理解し、計算ができる。
		2週	曲線の長さ	曲線の長さについて理解し、計算ができる。
		3週	立体の体積	立体の体積について理解し、計算ができる。
		4週	媒介変数表示による図形	媒介変数表示による図形について理解し、計算ができる。
		5週	極座標による図形	極座標による図形について理解し、計算ができる。
		6週	広義積分	広義積分について理解し、計算ができる。
		7週	変化率と積分	変化率と積分について理解し、計算ができる。
		8週	前期中間試験	前期中間試験
	2ndQ	9週	数列の極限	数列の極限について理解し、計算ができる。
		10週	いろいろな数列の極限	いろいろな数列の極限について理解し、計算ができる。
		11週	級数	級数について理解し、計算ができる。
		12週	べき級数の収束半径	べき級数の収束半径について理解し、計算ができる。
		13週	べき級数とマクローリン展開	マクローリン展開とテイラー展開について理解し、計算ができる。
		14週	関数の多項式による近似、オイラーの公式	関数の多項式による近似について理解し、計算ができる。 オイラーの公式について理解し、計算ができる。
		15週	前期定期試験	前期定期試験
		16週	答案返却	答案返却
後期	3rdQ	1週	微分方程式の意味	微分方程式の意味について理解し、計算ができる。
		2週	1 階微分方程式の解	1 階微分方程式の解について理解し、計算ができる。
		3週	変数分離形	変数分離形について理解し、計算ができる。
		4週	同次形	同次形について理解し、計算ができる。
		5週	1 階線形微分方程式	1 階線形微分方程式について理解し、計算ができる。
		6週	特別な形の微分方程式	特別な形の微分方程式について理解し、計算ができる。
		7週	2 階微分方程式の解	2 階微分方程式の解について理解し、計算ができる。
		8週	後期中間試験	後期中間試験
	4thQ	9週	線形微分方程式	線形微分方程式について理解し、計算ができる。
		10週	定数係数斉次線形微分方程式	定数係数斉次線形微分方程式について理解し、計算ができる。
		11週	定数係数非斉次線形微分方程式	定数係数非斉次線形微分方程式について理解し、計算ができる。
		12週	定数係数非斉次線形微分方程式	定数係数非斉次線形微分方程式について理解し、計算ができる。
		13週	いろいろな線形微分方程式	いろいろな線形微分方程式について理解し、計算ができる。
		14週	線形でない2 階微分方程式	線形でない2 階微分方程式について理解し、計算ができる。
		15週	後期定期試験	後期定期試験
		16週	答案返却	答案返却

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	簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	前6,前10,前11,前12,前13,前14
				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。	3	前7,前10
				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。	3	前2,前3,前4,前6,前7,前12
				合成関数の導関数を求めることができる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前12
				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。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前12

			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。	3	前2,前3,前4,前6,前7,前12
			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。	3	前1
			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。	3	前1
			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。	3	前1
			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。	3	前1
			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。	3	前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。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7
			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。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7
			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。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7
			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。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7
			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。	3	前1,前4,前5
			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。	3	前2,前4,前5
			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。	3	前3
			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。	3	後1,後2,後3,後6
			簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	3	後5,後6
			定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	3	後10,後11,後12,後13,後14
			簡単な1変数関数の局所的な1次近似式を求めることができる。	3	前8,前12
			1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開を求めることができる。	3	前13,前14
			オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。	3	前14

評価割合

	確認試験及び定期試験	課題及びポートフォリオ	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	60	20	80
応用的能力	20	0	20