

科目名	ものづくりの数学						年度	2025	
英語科目名	Mathematics of Manufacturing						学期	前期	
学科・学年	機械設計科 2年次	必/選	選3	時間数	30	単位数	2	種別※	講義
担当教員	吉川 求	教員の実務経験		有	実務経験の職種	工作機メーカーにて、機械設計者として従事			

【科目の目的】

ものづくりに携わる技術者は機械工学に必要な力学（機械力学、流体力学、熱力学、材料力学）を活用するために、基本的な力学を理解している必要がある。そこでこの科目は物理的な見方・考え方を学び、物体に及ぼす現象を系統的・論理的に考える為の力を養う。力学は機械工学を学ぶための極めて重要な基礎であり、欠かせない知識である。

【科目の概要】

実際の構造体の力学解析業務に必要な高等数学の手段として「微分方程式」があるが、それを理解するための入口である「微分法及び積分法」について学ぶ。さらに、実際に適応する応用例を知ることにより、「コンピュータシミュレーション技術の理論的側面」を学ぶ。微分法・積分法の初歩計算手法を学ぶ。その後具体的な機械システムについての「微分方程式」による解法の解説を行う。その知識の先に「コンピュータシミュレーション技術」があることを理解することが、この科目を学ぶ上で一番重要なことである。講義のたびに「小テスト」を行い、一回一回の講義中に得た知識を確認する。

【到達目標】

1. 「関数の概念」を理解することを目標とする。
2. 極限の考え方と「微分法」を理解することを目標とする。
3. 「積分法」を理解することを目標とする。
4. 「微分と積分の関係」を理解することを目標とする。
5. 実際の応用例を学び、制御やデータ解析、シミュレーション技術につながることを理解することを目標とする。

【授業の注意点】

授業中の私語や受講態度などには厳しく対応する。理由のない遅刻や欠席は認めない。授業に出席するだけでなく、積極的に取り組み、理解を深めることに心掛ける。ただし、授業時数の4分の3以上出席（オンライン授業含む）しない者は定期試験を受験することができない。

評価基準＝ルーブリック

ルーブリック評価	レベル5 優れている	レベル4 よい	レベル3 ふつう	レベル2 あと少し	レベル1 要努力
到達目標A	関数の特性、形と導関数の関係性が理解できている	関数の特性（連続性、特異点）について基本的なことがわかっている	関数の概念がわかり、代表的な関数のグラフがどのようなものかわかる	何かの値が増減するのに伴い、何かの値が増減する関係性がわかる	関数という概念を理解していない
到達目標B	導関数とグラフの形の関係がわかり、変曲点や極大・極小などの状態を把握することができる	導関数とグラフの形の関係がわかり、増減表を埋めることができる	極限を求めたり微分法を使ったりできる。	極限を求めたり、微分法を使うことはわかるが、なぜそうなるかは理解できていない	極限という概念を理解できておらず、微分法を使うこともできない
到達目標C	置換積分や部分積分などを使いこなして定積分、不定積分を行うことができる	定積分を使って面積などの物理量を求めることができる	基本的な定積分・不定積分の計算を行うことができる	定積分と不定積分がどのようなものかわかる	積分という概念を理解できていない
到達目標D	微分方程式からその時の状態を求めることができる	簡単な微分方程式を解くことができる	微分方程式がどのようなものかわかる	微分と積分が逆演算の関係にあることがわかる	微分と積分の関係がわからない
到達目標E	どのような場面でもどのような手法が使われているのかを理解できている	複雑な関数を基本的な関数で近似できることがわかる	「近似」を行うことができることがわかる	身近なものに微分積分が応用されていることがわかる	身近なものに微分積分が応用されていることがわからない

【教科書】

毎回レジュメ・資料を配布する。

【参考資料】

大日本図書 微分積分1 改訂版

【成績の評価方法・評価基準】

試験・課題 80% : 試験と課題を総合的に評価する。
 小テスト 10% : 授業内容の理解度を確認するために実施する。
 平常点 10% : 積極的な授業参加度、授業態度によって評価する。

※種別は講義、実習、演習のいずれかを記入。

科目名		ものづくりの数学			年度	2025
英語表記		Mathematics of Manufacturing			学期	前期
回数	授業テーマ	各授業の目的	授業内容	到達目標＝修得するスキル	評価方法	自己評価
1	微分と積分とはどのようなものか	微分・積分の概念に触れ、身近なものに使われていることを知る	1 微分と積分の関係	微分と積分が逆演算であることがわかる	3	
			2 微分の視点	微分で何ができるかに触れる		
			3 積分の視点	積分で何ができるかに触れる		
5	関数とはどのようなものか	関数の概念を理解し、主要な関数のグラフに触れる	1 関数の概念	関数とは何かを知る	3	
			2 身近な関数	身近な問題を関数として捉える		
			3 様々な関数	様々な関数とそのグラフがわかる		
3	極限と微分	極限の考え方を理解し、微分の定義を理解する	1 極限の考え方	限りなく近づく概念がわかる	3	
			2 極限の表し方	極限を式で表し、値を求める		
			3 導関数を求める	微分の定義を理解して導関数を求める		
4	極限と積分	積分の考え方を理解し、微分の逆演算としての積分の意味を知る	1 積分の概念と面積	曲線からなる図形の面積の求め方	3	
			2 定積分の意味	定積分で面積を求める		
			3 不定積分の意味	不定積分で原始関数を求める		
5	微分の計算法則とさまざまな関数の微分	基本的な微分の計算ができるようになる	1 微分の線形性とべき関数の微分	べき関数が微分できる	3	
			2 指数・対数関数の微分と三角関数の微分	指数関数・対数関数・三角関数が微分できる		
			3 合成関数の微分	合成関数が微分できる		
6	変位・速度・加速度と微分積分	力学で学んだ変位・速度・加速度の関係を微分・積分で捉え直す	1 変位、速度、加速度	変位、速度、加速度の関係がわかる	3	
			2 運動方程式の微分積分	変位、速度、加速度を微分積分で表現できる		
7	様々な関数の微分	特殊な関数の微分法をうまく利用できるようになる	1 対数関数を使った微分	対数関数の微分をうまく活用する	3	
			2 逆関数の微分	ある関数の導関数と逆関数の導関数の関係がわかる		
			3 逆三角関数の微分	逆三角関数が何かを知り、微分できる		
8	関数の増減と微分	導関数と関数のかたちの関係がわかる	1 関数の連続性	関数の連続・不連続と微分可能の意味を知る	3	
			2 中間値の定理	中間値の定理を使って方程式の解を求められる		
			3 接線と法線	接線と法線がどのようなものかわかる		
9	微分の応用	導関数と関数のかたちの関係がわかる	1 関数の増減	関数の増減と導関数の関係がわかる	3	
			2 極大・極小	関数の極大・極小がどのようなものかわかる		
			3 最大・最小	関数の最大・最小がどのようなものかわかる		
10	微分の応用	高次導関数と関数のかたちの関係がわかる	1 高次導関数と曲線の凹凸	高次導関数と元の関数の凹凸の関係がわかる	3	
			2 媒介変数表示	媒介変数を用いて軌跡を表すことができる		
			3 平均値の定理	平均値の定理から曲線についてわかることを知る		
11	積分の性質	不定積分と定積分の違いがわかる。積分と微分の関係を定義として理解する	1 不定積分の性質	不定積分とはどのようなものかわかる	3	
			2 定積分の性質	定積分とはどのようなものかわかる		
			3 微分積分学の基本定理	微分と積分が逆演算であることがわかる		
12	積分の応用	物理量を定積分で求められる	1 面積	定積分を使って面積が求められる	3	
			2 曲線の長さ	定積分を使って曲線の長さが求められる		
			3 体積	定積分を使って立体の体積が求められる		
13	微分方程式	微分方程式を使うと複雑な関係を簡潔に表すことができることがわかる	1 微分方程式とは	微分方程式の形式と、その解が関数であることがわかる	3	
			2 微分方程式の応用例	微分方程式によって表現できる身近な現象について理解する		
			3 微分方程式の限界	微分方程式ではわからないことがあることを知る		
14	近似	複雑な関係を簡単な式で代用する方法と注意点がわかる	1 近似式とは	近似式の意味がわかる	3	
			2 一次近似	1次関数で近似する方法と難点がわかる		
			テイラー展開とマクローリン展開	周期関数を精度よく近似する方法がわかる		
15	フーリエ解析とラプラス変換	フーリエ変換やラプラス変換がどのようなものかを知り、どのように応用できるのかわかる	1 フーリエ解析とは	周期関数が三角関数の和で表せることがわかる	3	
			2 フーリエ変換	非周期関数を三角関数の和で表現できることがわかる		
			3 ラプラス変換	ラプラス変換で微分方程式が解きやすくなることがわかる		

評価方法：1. 小テスト、2. パフォーマンス評価、3. その他

自己評価：S：とてもよくできた、A：よくできた、B：できた、C：少しできなかった、D：まったくできなかった

備考 等