

|  |                              |   |  |
|--|------------------------------|---|--|
| <b>微分積分Ⅱ ( Calculus Ⅱ )</b>  |                              | <b>3年・通年・4単位・必修</b><br><b>機械, 物質化学工学科 ・担当 安田 智之</b><br><b>電気, 電子制御, 情報工学科 ・担当 北川誠之助</b> |  |
| 〔準学士課程(本科 1-5 年)<br>学習教育目標<br>(2)〕   | 〔システム創成工学教育プログラム<br>学習・教育目標〕 | 〔JABEE 基準〕  |  |
| 〔講義の目的〕<br>極限の概念, そしてそれを基礎とする微分法および積分法は, 近代になってから完成した数学のうち最も重要な部分とされ, 他分野に広く応用されている。これらを 2 年次の「微分積分Ⅰ」でひととおり学んだ。それらを更に深く学び, 数学的なものの見方, 考え方を, より確実に身に付けることが本講義の目的である。すぐ使える技術としての微分積分の計算力と, 後になってじわじわと効いてくる数学の素養を身に付ける。   |                              |   |  |
| 〔講義の概要〕<br>前期は, 前半で微分法の応用, とくに関数の振舞いをより精密に調べる方法や, 三角関数や指数関数など良い性質を持つ関数を 2 次関数や 3 次関数といった「多項式関数」で近似する方法を学び, 後半では細かく分割したものを積み重ねて図形の面積や体積を計算する方法(積分法)をより深く学ぶ。後期は, 前半で, 現象を観測するときに得られる「導関数を含む方程式」から過去や未来を知る方法(微分方程式の解法)を学び, 後半では 2 変数関数の微分・積分を学ぶ。  |                              |   |  |
| 〔履修上の留意点〕<br>数学は抽象的な理論であるため, 分かりにくいと思われることが多いようです。最初から記号や言葉の意味を頭で理解しようとせず, 出来るだけ具体的な問題(例題)を通して, 手を動かしながら考えていくことを勧めます。細かいことを気にせず, 大筋をつかむように勉強していくとよいでしょう。計算の仕方と理論がわかれば数学は非常におもしろいものです。そのためには, 授業中, 集中して自分の頭で理解すること。手を動かすこと。ノートを書しただけでは, 理解したことにはなりません。自分なりに内容をかみくだいて納得できるまで, 頭を働かせることが重要です。そして, 練習問題を時間をかけてこつこつと解いていくことが大切です。復習を主とする地道な家庭学習を心がけて下さい。疑問点がある場合には授業中だけでなく, 放課後も利用して積極的に担当教員まで質問に来て下さい。 |                              |   |  |
| 〔到達目標〕<br>何となくわかったのでは不十分です。自力で問題が解けなければ意味がありません。教科書の「問題」と「練習問題」, 問題集の「A 問題」が自力で解けるようになることを最低目標とする。<br>(前期中間まで) 1 変数関数の微分法とその応用を理解し, 計算が正確にできること。<br>(前期末まで) 1 変数関数の積分法とその応用を理解し, 計算が正確にできること。<br>(後期中間まで) 微分方程式の扱い方を理解し, 基本的な微分方程式の解き方を身につけること。<br>(学年末まで) 2 変数関数の微分・積分を理解し, 計算が正確にできること。  |                              |   |  |
| 〔評価方法〕<br>定期試験の結果(約 60%)を基本とし, 課題や小テスト, 授業への取り組み(約 40%)を加えて総合的に評価する。   |                              |   |  |
| 〔教科書〕<br>「新編 高専の数学 3 (第 2 版)」, 森北出版, 田代嘉宏・難波完爾 編<br>〔補助教材・参考書〕<br>「新編 高専の数学 3 問題集 (第 2 版)」, 森北出版, 田代嘉宏 編   |                              |   |  |
| 〔関連科目〕<br>専門教科の基礎的な科目で学んだ数式処理の応用例が「微分積分Ⅱ」の理解に大きく影響する。これは, 一般教科の理科の科目についても同様である。<br>「微分積分Ⅱ」の内容は, 「応用数学 $\alpha$ 」や「応用数学 $\beta$ 」をはじめ, 各専門科目の基礎となる。   |                              |   |  |

## 講義項目・内容

| 週数     | 講義項目       | 講義内容                       | 自己評価* |
|--------|------------|----------------------------|-------|
| 第1週    | 第2次導関数     | 第2次導関数の符号と曲線の凹凸との関係を調べる    |       |
| 第2週    | 逆関数とその導関数  | 逆関数について復習し、逆関数の導関数を求める     |       |
| 第3週    | 媒介変数表示と極座標 | 媒介変数方程式や極座標方程式で表された曲線を調べる  |       |
| 第4週    | 平均値の定理     | 3種類の平均値の定理を学ぶ              |       |
| 第5週    | 不定形の極限值    | ロピタルの定理を使って、不定形の極限值を計算する   |       |
| 第6週    | テイラーの定理    | 関数のべき級数表示を学ぶ               |       |
| 第7週    | 近似の計算      | 関数を近似する方法を学び、関数値の近似計算を行う   |       |
| 第8週    | 主な関数の不定積分  | 主な関数の不定積分を求める              |       |
| 第9週    | 分数関数の積分    | 分数関数を部分分数に分解し、分数関数の積分を計算する |       |
| 第10週   | 三角関数の積分    | 三角関数の積分を計算する               |       |
| 第11週   | 無理関数の積分    | 無理関数の積分を計算する               |       |
| 第12週   | 区分求積法      | 定積分を和の極限值として定義する           |       |
| 第13週   | 面積と体積      | いろいろな図形の面積や立体の体積を計算する      |       |
| 第14週   | 曲線の長さ      | いろいろな曲線の長さを計算する            |       |
| 第15週   | 広義積分       | 広義積分を計算する                  |       |
| 前期期末試験 |            |                            |       |
| 第16週   | 微分方程式とその解  | 微分方程式とその解について学ぶ            |       |
| 第17週   | 変数分離形      | 変数分離形の微分方程式を解く             |       |
| 第18週   | 同次形の微分方程式  | 同次形の微分方程式を解く               |       |
| 第19週   | 線形微分方程式    | 線形微分方程式を解く                 |       |
| 第20週   | 2階微分方程式(1) | 2階微分方程式を解く                 |       |
| 第21週   | 2階微分方程式(2) | 定数係数2階線形微分方程式を解く           |       |
| 第22週   | 2変数関数      | 2変数関数と、その偏導関数について学ぶ        |       |
| 第23週   | 合成関数の偏導関数  | 合成関数の偏導関数を計算する             |       |
| 第24週   | 平均値の定理     | 2変数関数の平均値の定理を学ぶ            |       |
| 第25週   | 極大値と極小値    | 2変数関数の極大値と極小値を求める          |       |
| 第26週   | 陰関数定理      | 陰関数定理を学び、条件付き極値問題を解く       |       |
| 第27週   | 重積分(1)     | 重積分の定義と計算法を学ぶ              |       |
| 第28週   | 重積分(2)     | 領域を図示して積分の順序を変更する          |       |
| 第29週   | 体積         | 立体の体積を重積分を利用して求める          |       |
| 第30週   | 極座標        | 極座標を利用する重積分の計算とその応用を学ぶ     |       |
| 学年末試験  |            |                            |       |

\* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.  
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)