

平成30年度入学者選抜試験問題  
山形大学大学院理工学研究科博士前期課程  
(平成29年8月実施)

【応用生命システム工学専攻】

基礎科目

(数学)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子の本文は1ページから2ページまでです。
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 試験開始後、すべての解答用紙に受験科目、専攻名、受験番号を正しく記入してください。受験科目、専攻名、受験番号が正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
5. 解答用紙は5枚あります。1問につき1枚です。試験開始後、解答用紙の記入欄の左上に、解答する問題番号を記入してください。
6. 必要に応じて計算過程も記入してください。
7. 解答用紙は、白紙の場合でも5枚すべて提出してください。
8. 試験終了後、問題冊子と草案用紙は持ち帰ってください。



## 科目名：数学

1. 次の微分方程式の解を求めよ。

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 5 \frac{dy(t)}{dt} + 4y(t) = 3$$

ただし,  $y(t)|_{t=0} = 0$ ,  $\left. \frac{dy(t)}{dt} \right|_{t=0} = 0$  とする。

2. 次の問いに答えよ。

(1) 実数  $x, y, z$  を未知数とする連立1次方程式

$$\begin{cases} -2x + 2y + 3z = 0 \\ -x + ky + z = 0 \\ 2x + 3y + 4z = 0 \end{cases}$$

について考える。ただし,  $k$  は実数である。この連立1次方程式が, 自明な解  $x = y = z = 0$  だけでなく, それ以外の解も持つとする。このときの  $k$  の値を求めよ。

(2) 行列  $M$  を

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

とする。  $M$  の逆行列を求めよ。

3. 周期  $2\pi$  の関数  $f(x)$  のフーリエ級数を求めよ。

$$f(x) = \begin{cases} 2x & (-\pi \leq x < 0) \\ 2\pi & (0 \leq x < \pi) \end{cases}$$

4. 関数  $f(t)$  のラプラス変換  $F(s)$  が次式で与えられている。関数  $f(t)$  を求めよ。

$$F(s) = \frac{s^3 - 4s^2 + 3s - 6}{s^4 - 2s^3 + 6s^2 - 6s + 9}$$

5. 標準正規分布に従う確率変数  $Z$  が、 $0 \leq Z \leq \zeta$  を満たす確率  $P(0 \leq Z \leq \zeta)$  を

$$I(\zeta) \equiv P(0 \leq Z \leq \zeta) = \int_0^\zeta \phi(z) dz$$

で表す。ここで、

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right)$$

は、 $Z$  の確率密度関数である。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、 $I(1) = 0.3413$ ,  $I(2) = 0.4772$  とする。

- (1)  $y = \phi(z)$  のグラフの概形を描け。
- (2)  $P(1 \leq Z \leq 2)$  の値を求めよ。
- (3)  $P(|Z| \leq 1)$  の値を求めよ。
- (4)  $X = a + bZ$  (ただし、 $a, b$  は定数) のとき、確率変数  $X$  が従う分布の確率密度関数を求めよ。 $X$  の平均と標準偏差を求めよ。
- (5) 試験の結果が正規分布に従うと仮定する。平均が 600 点、標準偏差が 100 点であるとき、600 点以上 700 点以下の受験生は全体の何%か。また、500 点以下の受験生は全体の何%か。