Тести з дисципліни «Диференціальні рівняння»
для студентів II курсу
напряму підготовки 6.040302 «Інформатика»

Варіант 1
Задачі 1-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 1–10 оцінюється 5 балами.

Задача 1. Загальним розв'язком диференціального рівняння $y' = 30x^5$ є:

А) $y = 6x^5 + C$ ☐
Б) $y = 5x^6 + C$ ☑
В) $y = 180x^6 + C$ ☐
Г) $y = 30x^6 + C$ ☐

Задача 2. Тип диференціального рівняння: $x^2 y' - x = y,\ x \neq 0$ є таким:

А) $P(x)dx = Q(y)dy$ ☐
Б) $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$ ☐
В) $y' + P(x)y = Q(x)y^m,\ m \neq 0;1$ ☐
Г) $y' + P(x)y = Q(x)$ ☑

Задача 3. Загальним розв'язком диференціального рівняння $xy(1+x^2)dy - (1+y^2)dx = 0$ є:

А) $(1+x^2)(1+y^2) = Cx^2$ ☑
Б) $(1+x^2)+(1+y^2) = Cx^2$ ☐
В) $(1+x^2)-(1+y^2) = Cx^2$ ☐
Г) $\frac{(1+x^2)}{(1+y^2)} = Cx^2$ ☐

Задача 4. Загальним розв'язком диференціального рівняння $(x^2 + xy + y^2)dx + x^2 dy = 0$ є:

А) $\ln x + \operatorname{arctg} \frac{y}{x} = C$ ☐
Б) $\ln|x| - \operatorname{arctg} \frac{y}{x} = C$ ☑
В) $\ln|x| + \operatorname{arctg} \frac{y}{x} = C$ ☐
Г) $\ln x - \operatorname{arctg} \frac{y}{x} = C$ ☐

Задача 5. Однорідне лінійне диференціальне рівняння зі сталими коефіцієнтами, коренями характеристичного рівняння якого є числа $7-2i$ та $7+2i$, є таким:

А) $y''+14y'+53y=0$ ☐

Б) $y''-14y'-53y=0$ ☐

В) $y''+14y'-53y=0$ ☐

Г) $y''-14y'+53y=0$ ☑

Задача 6. Загальним розв'язком диференціального рівняння $y''+y'-2y=0$ є:

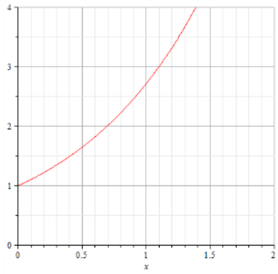
А) $y=C_1e^{-2x}+C_2e^{x}$ ☐

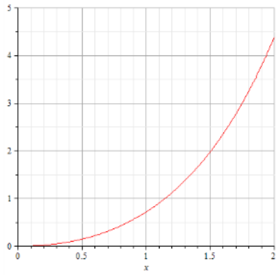
Б) $y=C_1e^{2x}+C_2e^{-x}$ ☑

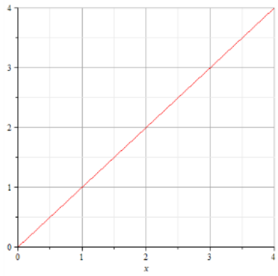
В) $y=C_1e^{2x}+C_2xe^{-x}$ ☐

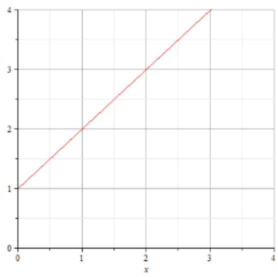
Г) $y=C_1e^{-2x}+C_2xe^{x}$ ☐

Задача 7. Графік розв'язку диференціального рівняння $y''=e^{x}$, що задовольняє умові $y(0)=0,\ y'(0)=0,\ y>0,\ x>0$, зображено на рисунку:

А)  ☐

Б)  ☑

В)  ☐

Г)  ☐

Задача 8. Частинний розв'язок диференціального рівняння $y'' - 4y = 4x$ такий:

А) $y_ч = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$ ☐

Б) $y_ч = -x$ ☑

В) $y_ч = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x} - x$ ☐

Г) $y_ч = -x + 1$ ☐

Задача 9. Множиною розв'язків диференціального рівняння $yy' = -2x$ є сімейство:

А) прямих ☐

Б) еліпсів ☑

В) парабол ☐

Г) гіпербол ☐

Задача 10. Серед наведених диференціальних рівнянь вказати всі, порядок яких можна понизити заміною $y' = z(x)$:

А) $xy'' + xy'^2 + y' = 0$ ☑

Б) $y'' = \frac{y'}{x} \ln \frac{y'}{x} + \frac{y'}{x}$ ☑

В) $x^4 y''' + 2x^3 y'' = 1$ ☑

Г) $y'' = 5y^2$ ☐

Задачі 2-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 11–15 оцінюється 10 балами.

Задача 11. Загальним розв'язком диференціального рівняння $y' + \frac{1}{x} \cdot y = xy^2$ є:

А) $y = \dfrac{1}{x^2 \cdot (C + x)}$ ☐

Б) $y = \dfrac{1}{x \cdot (C - x)}$ ☑

В) $y = \dfrac{1}{x^2 \cdot (C - x)}$ ☐

Г) $y = \dfrac{1}{x \cdot (C + x)}$ ☐

Задача 12. Загальним розв'язком диференціального рівняння $y = xy' + y'^2$ є:

А) $\left[\begin{array}{l} y = cx + c^2; \\ y = -\dfrac{x^2}{4}. \end{array} \right.$ ☑

Б) $\left[\begin{array}{l} y = cx + c^2; \\ y = \dfrac{x^2}{4}. \end{array}\right.$ ☐

В) $\left[\begin{array}{l} y = cx; \\ y = -\dfrac{x^2}{4}. \end{array}\right.$ ☐

Г) $\left[\begin{array}{l} y = cx; \\ y = \dfrac{x^2}{4}. \end{array}\right.$ ☐

Задача 13. Розв'язок задачі Коші $yy'' - y'^2 + y'^3 = 0$, $y(1) = 1$, $y'(1) = -1$ є таким:

А) $-y + \ln y = -x$ ☐

Б) $y = x$ ☐

В) $y - \dfrac{1}{2}\ln y = x$ ☐

Г) $y - 2\ln y = x$ ☑

Задача 14. Загальним розв'язком диференціального рівняння $y'' + y' - 2y = e^x(\cos x - \sin x)$ є:

А) $y = c_1 e^x + c_2 e^{-2x} x + e^x(2\cos x - \sin x)$ ☐

Б) $y = c_1 e^x + c_2 e^{-2x} + e^x(2\cos x - \sin x)$ ☑

В) $y = c_1 e^x + c_2 e^{-2x} + e^x(2\cos x + \sin x)$ ☐

Г) $y = c_1 e^x + c_2 e^{-2x} x + e^x(2\cos x + \sin x)$ ☐

Задача 15. Загальним розв'язком системи диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = ax + y \\ \dfrac{dy}{dt} = -x + ay \end{cases}$$

є:

А) $\begin{cases} x = e^{at}(c_1 \cos t + c_2 \sin t) \\ y = e^{at}(c_1 \sin t - c_2 \cos t) \end{cases}$ ☐

Б) $\begin{cases} x = e^{at}(c_1 \cos 2t + c_2 \sin 2t) \\ y = e^{at}(-c_1 \sin 2t - c_2 \cos 2t) \end{cases}$ ☐

В) $\begin{cases} x = e^{at}(c_1 \cos t + c_2 \sin t) \\ y = e^{at}(-c_1 \sin t + c_2 \cos t) \end{cases}$ ☑

Г) $\begin{cases} x = e^{at}(c_1 \cos 2t + c_2 \sin 2t) \\ y = e^{at}(-c_1 \sin 2t + c_2 \cos 2t) \end{cases}$ □

Тести з дисципліни «Диференціальні рівняння»
для студентів ІІ курсу
напряму підготовки 6.040302 «Інформатика»

Варіант 2
Задачі 1-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 1–10 оцінюється 5 балами.

Задача 1. Загальним розв’язком диференціального рівняння $y' = 30x^4$ є:

А) $y = 5x^6 + C$ ☐

Б) $y = 6x^5 + C$ ☑

В) $y = 180x^6 + C$ ☐

Г) $y = 30x^6 + C$ ☐

Задача 2. Тип диференціального рівняння: $x^3y' - 3xy^2 = y^3$ є таким:

А) $P(x)dx = Q(y)dy$ ☐

Б) $y' + P(x)y = Q(x)$ ☐

В) $y' + P(x)y = Q(x)y^m,\ m \neq 0;1$ ☐

Г) $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$ ☑

Задача 3. Загальним розв’язком диференціального рівняння

$x\frac{dy}{dx} = (1+x^2)(1+y^2)$ є:

А) $y = \mathrm{tg}\left(\frac{x^2}{2} + \ln x + C\right)$ ☑

Б) $y = \mathrm{tg}\left(\mathrm{arctg}\,x + C\right)$ ☐

В) $y = \mathrm{tg}\left(x + \frac{x^3}{3} + C\right)$ ☐

Г) $y = \mathrm{tg}\left(\frac{x^2}{2} + \mathrm{tg}\,x + C\right)$ ☐

Задача 4. Загальним розв’язком диференціального рівняння

$(x^2 + xy + y^2)dx + x^2dy = 0$ є:

А) $\ln x + \mathrm{arctg}\,\frac{y}{x} = C$ ☐

Б) $\ln|x| - \mathrm{arctg}\,\frac{y}{x} = C$ ☑

В) $\ln|x| + \mathrm{arctg}\,\frac{y}{x} = C$ ☐

Г) $\ln x - \operatorname{arctg}\dfrac{y}{x} = C$ ☐

Задача 5. Однорідне лінійне диференціальне рівняння зі сталими коефіцієнтами, коренями характеристичного рівняння якого є числа $4-\sqrt{3}$ та $4+\sqrt{3}$, є таким:

А) $y'' + 11y' + 4y = 0$ ☐

Б) $y'' + 4y' + 11y = 0$ ☐

В) $y'' - 7y' - 12y = 0$ ☐

Г) $y'' - 8y' + 13y = 0$ ☑

Задача 6. Загальним розв'язком диференціального рівняння $y'' - \dfrac{y'}{x} = 0$ є:

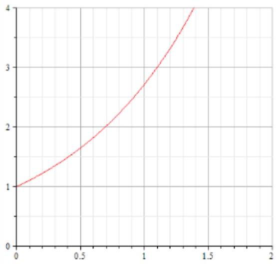
А) $y = c_1\dfrac{x^2}{2} + c_2 x$ ☐

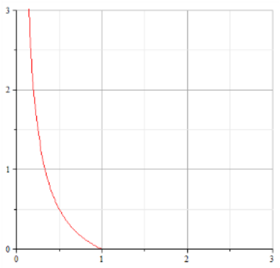
Б) $y = c_1 x^2 + c_2$ ☑

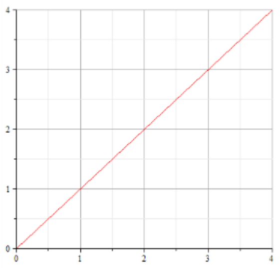
В) $y = c_1\dfrac{x^2}{2} + c_2$ ☑

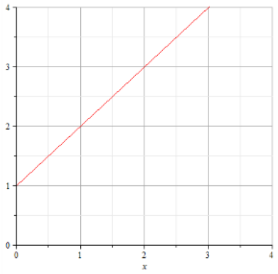
Г) $y = c_1 x^2 + c_2 x$ ☐

Задача 7. Графік розв'язку диференціального рівняння $y'' = x^{-3}$, що задовольняє умові $y(1) = 0,\ y'(1) = -\dfrac{1}{2},\ y > 0,\ x > 0$, зображено на рисунку:

А)  ☐

Б)  ☑

В)  ☐

Г)  ☐

Задача 8. Частинний розв'язок диференціального рівняння $y'' - 2y' + y = 2x + 3$ такий:

А) $y_ч = C_1 e^x + C_2 e^x x$ ☐

Б) $y_ч = 2x + 7$ ☑

В) $y_ч = C_1 e^x + C_2 e^x x + 2x + 7$ ☐

Г) $y_ч = 2x + 3$ ☐

Задача 9. Із наведених систем не є задачею Коші такі:

А) $\begin{cases} y''' = x \\ y(1) = 1 \\ y'(1) = 11 \\ y''(1) = 111 \end{cases}$ ☐

Б) $\begin{cases} yy'' = 1 \\ y(1) = 1 \\ y(2) = 11 \end{cases}$ ☑

В) $\begin{cases} 4y' = y^2 + 4x^{-2} \\ y(e) = -e^{-1} \end{cases}$ ☐

Г) $\begin{cases} 3y'' - 7y' + 5y = 3x \\ y(0) = 1 \end{cases}$ ☑

Задача 10. Фундаментальній системі розв'язків $\{1, x, x^2\}$ відповідає диференціальне рівняння:

А) $y''' - 3y'' + y' - 2y = 0$ ☐

Б) $y''' = 0$ ☑

В) $y''' + 5y'' = 0$ ☐

Г) $y''' + y'' + y' = 0$ ☐

Задачі 2-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 11–15 оцінюється 10 балами.

Задача 11. Загальним розв'язком диференціального рівняння $(x + y)y' = 1$ є:

А) $x = y - 1 + c \cdot e^{y}$ ☐

Б) $x = -y - 1 + c \cdot e^{y}$ ☑

В) $x = -y + 1 + c \cdot e^{y}$ ☐

Г) $x = y + 1 + c \cdot e^{y}$ ☐

Задача 12. Загальним розв'язком диференціального рівняння $y' = \dfrac{5 - 2xy}{3y^2 + x^2}$ є:

А) $x^2 y - 5x + y^3 = c$ ☑

Б) $x^2 y - 5x + 3y^2 = c$ ☐

В) $xy - 5x + y^3 = c$ ☐

Г) $xy - 5x + 3y^2 = c$ ☐

Задача 13. Розв'язок задачі Коші $y'' - \left(y'\right)^2 + y'\left(y - 1\right) = 0$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 2$ є таким:

А) $y = -3x + 2e^{x}$ ☐

Б) $y = x + 2$ ☐

В) $y - \ln\dfrac{y}{2} = 2x + 2$ ☐

Г) $y = 2e^{x}$ ☑

Задача 14. Загальним розв'язком диференціального рівняння $x^3 y''' + xy' - y = 0$ є:

А) $y = e^{x}\left(c_1 + c_2 x + c_3 x^2\right)$ ☐

Б) $y = x\left(c_1 + c_2 \ln x + c_3 \ln^2 x\right)$ ☑

В) $y = x\left(c_1 + c_2 \ln x + c_3 \ln\left(2x\right)\right)$ ☐

Г) $y = e^{-x}\left(c_1 + c_2 x + c_3 x^2\right)$ ☐

Задача 15. Частинний розв'язок системи $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 + e^{t} \\ \dot{x}_2 = -x_1 + te^{t} \end{cases}$ є таким:

А) $\begin{pmatrix} \bar{x}_1(t) \\ \bar{x}_2(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} te^{t} \\ (t+1)e^{t} \end{pmatrix}$ ☐

Б) $\begin{pmatrix} \bar{x}_1(t) \\ \bar{x}_2(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2te^{t} \\ 2(t+1)e^{t} \end{pmatrix}$ ☐

В) $\begin{pmatrix} \bar{x}_1(t) \\ \bar{x}_2(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2}te^t \\ \frac{1}{2}(t+1)e^t \end{pmatrix}$ ☑

Г) $\begin{pmatrix} \bar{x}_1(t) \\ \bar{x}_2(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} te^t \\ \frac{1}{2}(t+1)e^t \end{pmatrix}$ ☐

Тести з дисципліни «Диференціальні рівняння»
для студентів ІІ курсу
напряму підготовки 6.040203 «Фізика»

Варіант 1
Задачі 1-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 1–10 оцінюється 5 балами.

Задача 1. Які з наведених нижче рівностей є диференціальними рівняннями в частинних похідних:

А) $\cos^2(u_{xx}+u_{yy})+\sin^2(u_{xx}+u_{yy})=1$ ☐

Б) $xu_{x^2y}(x,y)+\left[u_x(x,y)\right]^{10}=f(x,y)$ ☑

В) $yu_{x^2y^2}(x,y)-xu_{x^4}(x,y)=xyu(x,y)$ ☑

Г) $\left[u_{x^3y^2}(x,y)\right]^3-yu_x=0$ ☑

Задача 2. Для диференціального рівняння $u_{xx}-4u_{xy}+4u_{yy}+u_y-u_x=0$ справедливими є твердження:

А) параболічний тип, $dy^2-4dxdy+4dx^2=0$ – рівняння характеристик ☐

Б) гіперболічний тип, $dy^2+4dxdy+4dx^2=0$ – рівняння характеристик ☐

В) еліптичний тип, $dy^2-4dxdy+4dx^2=0$ – рівняння характеристик ☐

Г) параболічний тип, $dy^2+4dxdy+4dx^2=0$ – рівняння характеристик ☑

Задача 3. Диференціальне рівняння поперечних коливань мембрани є таким:

А) $u_{tt}=a^2(u_{xx}+u_{yy})+\dfrac{F(x,y,t)}{\rho}$ ☑

Б) $\Box u+\dfrac{F(x,y,t)}{a^2\rho}=0$ ☑

В) $u_t=a^2(u_{xx}+u_{yy})+\dfrac{F(x,y,t)}{\rho}$ ☐

Г) $\Delta u+\dfrac{F(x,y,t)}{a^2\rho}=0$ ☐

Задача 4. Загальний розв'язок рівняння $u_{tt}(t,x)=a^2u_{xx}(t,x)$ уперше отримав:

А) Фур'є ☐

Б) Д'Аламбер ☑

В) Ейлер ☐

Г) Лаплас ☐

Задача 5. Нетривіальні розв'язки задачі Штурма-Ліувілля $\begin{cases} X''(x) - \lambda \cdot X(x) = 0; \\ X(0) = X(l) = 0. \end{cases}$

є такими:

А) $\lambda_n = \left(\frac{\pi n}{l}\right)^2$, $X_n(x) = C\cos\left(\left(\frac{\pi n}{l}\right)^2 x\right)$, $n = \pm 1, \pm 2, \dots$ ☐

Б) $\lambda_n = \left(\frac{\pi n}{l}\right)^2$, $X_n(x) = C\cos\frac{\pi n}{l}x$, $n = \pm 1, \pm 2, \dots$ ☐

В) $\lambda_n = -\left(\frac{\pi n}{l}\right)^2$, $X_n(x) = C\sin\left(\left(\frac{\pi n}{l}\right)^2 x\right)$, $n = \pm 1, \pm 2, \dots$ ☐

Г) $\lambda_n = -\left(\frac{\pi n}{l}\right)^2$, $X_n(x) = C\sin\frac{\pi n}{l}x$, $n = \pm 1, \pm 2, \dots$ ☑

Задача 6. Оператор Лапласа в полярних координатах (r, φ) має вигляд:

А) $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2}$ ☐

Б) $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2}{\partial \varphi^2}$ ☑

В) $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{\partial}{\partial r} + \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2}$ ☐

Г) $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2}{\partial \varphi^2}$ ☐

Задача 7. Які з властивостей властивостей власних значень і власних функцій задачі Штурма-Ліувілля $L(u) + \lambda\rho(x)u = 0$, $\begin{cases} R_0(u) = u(a)\cos\alpha + u'(a)\sin\alpha = 0 \\ R_1(u) = u(b)\cos\beta + u'(b)\sin\beta = 0 \end{cases}$ сформульовані правильно:

А) довільну власну функцію $u(x)$ можна про нормувати $\int_a^b \rho(x)u^2(x)dx = 1$ ☑

Б) власні функції $u_1(x)$ і $u_2(x)$, що відповідають різним власним значенням λ_1 і λ_2, ортогональні з ваговою функцією $\rho(x)$ ☑

В) будь-якому власному значенню відповідає лінійно незалежна власна функція ☐

Г) Комплексноспряженим власним значенням відповідають ☐

Задача 8. Якщо функція $\varphi(x)$ неперервна і обмежена на проміжку $(-\infty, +\infty)$, то єдиний в класі неперервних і обмежених в $\Omega = \{(t, x) \mid 0 < t < +\infty, -\infty < x < +\infty\}$

функцій розв'язок задачі Коші $u_t(t,x) = a^2 u_{xx}(t,x),\ u(0,x) = \varphi(x), -\infty < x < +\infty$ задається формулою:

А)	Д'Аламбера $u(t,x) = \dfrac{\phi(x-at)+\phi(x+at)}{2} + \dfrac{1}{2a}\int\limits_{x-at}^{x+at} \psi(z)dz$	☐
Б)	Пуассона $u(t,x) = \int\limits_{-\infty}^{+\infty} \varphi(\xi) \dfrac{1}{2a\sqrt{\pi t}} e^{-\frac{(\xi-x)^2}{4a^2 t}} d\xi$	☑
В)	Рімана $u(t,x) = 0,5\left[(uv)_Q + (uv)_P + \int\limits_{\cup PQ} Kd\xi + Hd\eta\right] - \iint\limits_B vf(\eta,\xi)d\eta d\xi$	☐
Г)	Ліувілля $W\left[X_1(s), X_2(s)\right] = W_0 e^{-\int \frac{p'(s)}{p(s)}dx}$	☐

Задача 9. Задача

$$\begin{cases} \rho^2 u_{\rho\rho} + \rho u_\rho + u_{\varphi\varphi} = 0,\ \ 0 \le \rho \le R, \\ u(R,\varphi) = f(\varphi),\ 0 \le \varphi \le 2\pi, \end{cases}$$

називається ____________ задачею Діріхле:

А)	зовнішньою	☐
Б)	внутрішньою	☑
В)	поверхневою	☐
Г)	простою	☐

Задача 10. Метод розділення змінних вживається у таких випадках:

А)	Рівняння лінійне й неоднорідне (обов'язково зі сталими коефіцієнтами)	☐
Б)	Рівняння лінійне й однорідне (не обов'язково зі сталими коефіцієнтами)	☑
В)	Граничні умови лінійні однорідні	☑
Г)	Граничні умови лінійні однорідні або неоднорідні	☐

Задачі 2-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 11–15 оцінюється 10 балами.

Задача 11. Канонічний вигляд ДРЧП $u_{xx} - yu_{yy} + u(x,y) = 0,\quad y < 0$ такий:

А)	$U_{\alpha\alpha} + 2U_{\beta\beta} - U_\beta + U = 0.$	☐
Б)	$U_{\alpha\alpha} + U_{\beta\beta} - \dfrac{1}{\beta}U_\beta + U = 0.$	☑
В)	$U_{\alpha\alpha} + U_{\beta\beta} - \beta U_\beta + U = 0.$	☐
Г)	$U_{\alpha\alpha} + 2U_{\beta\beta} - \beta^2 U_\beta + U = 0.$	☐

Задача 12. Розв'язок задачі Коші $u_{tt} - 12u_{tx} + 36u_{xx} = 0$, $\begin{cases} u(x,0) = 0 \\ u_t'(x,0) = 4x^2 \end{cases}$:

А) $u(x,t) = 4x^2t + 18xt^2 + 24t^3$ ☐

Б) $u(x,t) = 4x^2t + 48xt^2 + 144t^3$ ☑

В) $u(x,t) = 4x^2t + 8xt^2 + 14t^3$ ☐

Г) $u(x,t) = 4x^2t + 28xt^2 + 44t^3$ ☐

Задача 13. Розв'язок ДРЧП $x^2u_{xx} - 2xyu_{xy} - 3y^2u_{yy} = 0(xy \neq 0)$, який задовольняє початкові умови $u(x,1) = \phi(x)$, $u_y(x,1) = \psi(x)$ наступний:

А) $u(x,y) = \phi(xy^{2/3}) - \frac{3}{16}(x^3y)^{1/4}\int_{xy^{1/3}}^{xy^{-1}} z^{-7/4}\left[\phi(z) - 4\psi(z)\right]dz.$ ☐

Б) $u(x,y) = \phi(xy^{1/3}) + \frac{3}{16}(x^3y)^{1/4}\int_{xy^{1/3}}^{xy^{-1}} z^{-7/4}\left[\phi(z) - 4\psi(z)\right]dz.$ ☐

В) $u(x,y) = y\phi(xy^{-1}) + \frac{3}{16}(x^3y)^{1/4}\int_{xy^{1/3}}^{xy^{-1}} z^{-7/4}\left[\phi(z) - 4\psi(z)\right]dz.$ ☐

Г) $u(x,y) = \frac{3}{4}\phi(xy^{1/3}) + \frac{1}{4}y\phi(xy^{-1}) + \frac{3}{16}(x^3y)^{1/4}\int_{xy^{1/3}}^{xy^{-1}} z^{-7/4}\left[\phi(z) - 4\psi(z)\right]dz.$ ☑

Задача 14. У результаті представлення за допомогою функції Гріна розв'язку крайової задачі $\left(x^2+1\right)y'' - 2xy' + 2y = f(x)$, $y(0) = y(1) = 0$, отримали:

А) $y = \int_0^1 Y\left(x,s\right) f(s)ds = x^2\int_0^x \frac{sf(s)ds}{\left(s^2+1\right)^2} + x\int_x^1 \frac{(s^2-1)f(s)}{\left(s^2+1\right)^2}ds.$ ☐

Б) $y = \int_0^1 Y\left(x,s\right) f(s)ds = (x^2-1)\int_0^1 \frac{sf(s)ds}{\left(s^2+1\right)^2} + x\int_0^1 \frac{(s^2-1)f(s)}{\left(s^2+1\right)^2}ds.$ ☐

В) $y = \int_0^1 Y\left(x,s\right) f(s)ds = (x^2-1)\int_0^x \frac{sf(s)ds}{\left(s^2+1\right)^2} + x\int_x^1 \frac{(s^2-1)f(s)}{\left(s^2+1\right)^2}ds.$ ☑

Г) $y=\int_0^1 Y(x,s)\, f(s)ds = x^2\int_0^1 \frac{sf(s)ds}{\left(s^2+1\right)^2} + x\int_0^1 \frac{(s^2-1)f(s)}{\left(s^2+1\right)^2}ds.$ ☐

Задача 15. Функція, що визначає розподіл температури усередині стрижня довжини 5, на кінцях якого підтримується нульова температура, а початкова температура стрижня задана функцією $\varphi(x)=x$ (коефіцієнт a уважати рівним 2) є такою:

А) $u(t,x)=\frac{10}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}\cdot e^{-\frac{4\pi^2 n^2}{25}t}\cdot\sin\frac{\pi n x}{5}$ ☐

Б) $u(t,x)=\frac{10}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n}\cdot e^{-\frac{4\pi^2 n^2}{25}t}\cdot\sin\frac{\pi n x}{5}$ ☑

В) $u(t,x)=\frac{1}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n}\cdot e^{-\frac{4\pi^2 n^2}{25}t}\cdot\sin\frac{\pi n x}{5}$ ☐

Г) $u(t,x)=\frac{1}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}\cdot e^{-\frac{4\pi^2 n^2}{25}t}\cdot\sin\frac{\pi n x}{5}$ ☐

Тести з дисципліни «Системи та методи прийняття рішень»
для студентів III курсу
напряму підготовки 6.040302 «Інформатика»

Варіант 1
Задачі 1-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 1–10 оцінюється 5 балами.

Задача 1. Варіанти дій прийнято називати:

А) випадками ☐
Б) альтернативами ☑
В) подіями ☐
Г) фактами ☐

Задача 2. Альтернативи належать до множини ______________, якщо кожна з них переважає будь-яку іншу за одним із критеріїв:

А) Рассела ☐
Б) Ерроу ☐
В) Мандельброта ☐
Г) Еджворта-Парето ☑

Задача 3. __________ називається гра з двома результатами: результатом x, який має ймовірність p, і результатом y, який має ймовірність q:

А) Лотереєю ☑
Б) Парадоксом ☐
В) Рольовою ☐
Г) Логічною ☐

Задача 4. Аксіоми раціональної поведінки сформулював:

А) Гільберт ☐
Б) Ерроу ☑
В) Пуанкаре ☐
Г) Клейн ☐

Задача 5. Принцип послідовного зменшення невизначеності полягає _________
__________________________.

А) в формуванні єдиного оптимального рішення на основі множини ефективних рішень ☐
Б) в розширенні множини допустимих рішень ☐
В) в поетапному розширенні множини альтернативних рішень ☐
Г) в послідовному звуженні множини рішень ☑

Задача 6. Кожному виду стратегії ставиться у відповідність ____.

А)	техніка для визначення єдиного оптимального рішення з множини ефективних рішень	☐
Б)	сукупність критеріїв вибору оптимального рішення	☑
В)	кількість ефективних рішень	☐
Г)	множина коефіцієнтів важливості	☐

Задача 7. Критерій песимізму, виходячи з правила $Y^* \Leftarrow \max_i \min_j f_{ij}$, називають ____________________________.

А)	максмальним критерієм	☐
Б)	максмінним критерієм	☑
В)	мінімаксним критерієм	☐
Г)	мінімальним критерієм	☐

Задача 8. Принцип, що відображає індивідуальну раціональність: нікому із членів групової ОПР окремо не вигідно змінювати рішення, оскільки не існує кращого, називається принципом:

А)	Карно	☐
Б)	Курно	☑
В)	Бруно	☐
Г)	Пеано	☐

Задача 9. При наявності зв'язаних рангів коефіцієнт конкордації обчислюється за формулою:

А)	$W = \frac{12}{d^2(m^3 - m)} S$	☐
Б)	$W = \frac{12S}{d^2(m^3 - m) - d\sum_{s=1}^{d} T_s}$	☑
В)	$W = \frac{D}{D_{\max}}$	☐
Г)	$W = \frac{12}{d^2(m^3 - m)}$	☐

Задача 10. Достовірність оцінок експерта кількісно оцінюють за формулою __________________________, де N_i – число випадків, коли i-й експерт дав рішення, яке підтвердилось практикою, N – загальне число випадків участі i-го експерта у вирішенні проблеми.

А) $D_i = \frac{N_i}{N}$ $(i=1,2,\ldots,m)$ ☑

Б) $D_i = \frac{N_i}{N-1}$ $(i=1,2,\ldots,m)$ ☐

В) $D_i = \frac{N_i}{mN}$ $(i=1,2,\ldots,m)$ ☐

Г) $D_i = \frac{mN_i}{N}$ $(i=1,2,\ldots,m)$ ☐

Задачі 2-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 11–15 оцінюється 10 балами.

Задача 11. Визначити оптимальне за критерієм оптимізму рішення за результатами оцінки переваг у рангах, яка здійснена ОПР. Результати ранжування трьох рішень для трьох ситуацій S_1, S_2, S_3 наведені в таблиці.

	S_1	S_2	S_3	β_i
Y_1	1	2	1	2
Y_2	2	1	3	3
Y_3	3	3	2	3

А) $Y^* = Y_2$ ☐

Б) $Y^* = Y_1$ ☑

В) $Y^* = Y_3$ ☐

Г) Оптимального рішення немає ☐

Задача 12. Визначити оптимальне за критерієм середнього виграшу рішення Y^* із множини трьох допустимих рішень Y_1, Y_2, Y_3 для випадку чотирьох ситуацій S_1, S_2, S_3, S_4. ОПР визначила переваги для кожної ситуації у кількісній шкалі, які наведені в таблиці.

	S_1	S_2	S_3	S_4	β_i
Y_1	1	4	5	9	5.2
Y_2	3	8	4	3	4.5
Y_3	4	6	6	2	5.0
P_j	0.1	0.2	0.5	0.2	

А) $Y^* = Y_2$ ☐

Б) Оптимального рішення немає ☐

В) $Y^* = Y_3$ ☐

Г) $Y^* = Y_1$ ☑

Задача 13. Результати ранжування шести об'єктів (O_1, O_2, …, O_6) п'ятьма експертами (E_1, E_2, …, E_5) зображені в таблиці.

	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
O_1	1	2	1,5	1	2
O_2	2,5	2	1,5	2,5	1
O_3	2,5	2	3	2,5	3
O_4	4	5	4,5	4,5	4
O_5	5	4	4,5	4,5	5,5
O_6	6	6	6	5	5,5

Обчислити коефіцієнт конкордації та оцінку його значимості.

А) 1 ☐

Б) 0,874 ☑

В) 1,874 ☐

Г) 2 ☐

Задача 14. Три експерти E_i *(i=1,2,3; d=3)* оцінили значення двох заходів M_i *(i=1,2; m=2)* для рішення однієї проблеми *(l=1)* і дали нормовані оцінки $x_{1s} + x_{2s} = 1$ заходів (див. табл.)

	E_1	E_2	E_3
M_1	0,3	0,5	0,2
M_2	0,7	0,5	0,8

Провести обчислення групових оцінок заходів експертів другого наближення.

А) $x^2 = (0,524;\ 0,876)$ ☐

Б) $x^2 = (0,024;\ 0,376)$ ☐

В) $x^2 = (0,324;\ 0,676)$ ☑

Г) $x^2 = (0,524;\ 0,976)$ ☐

Задача 15. В результаті проведення ранжування чотирьох об'єктів п'ятьма експертами одержано впорядкування об'єктів, представлене в таблиці

	O_1	O_2	O_3	O_4
E_1	2	1	4	3
E_2	3	2	4	1
E_3	1	2	3	4
E_4	3	1	2	4
E_5	1	2	4	3

Побудувати узагальнену матрицю парних порівнянь експертів.

А)

	O_1	O_2	O_3	O_4
O_1	1	0	1	1
O_2	1	1	1	1
O_3	0	0	1	0
O_4	0	0	1	1

☑

Б)

	O_1	O_2	O_3	O_4
O_1	1	0	1	1
O_2	1	1	1	1
O_3	1	1	1	1
O_4	0	0	1	1

☐

В)

	O_1	O_2	O_3	O_4
O_1	1	0	1	1
O_2	1	1	0	1
O_3	0	0	1	0
O_4	0	1	0	1

☐

Г)

	O_1	O_2	O_3	O_4
O_1	1	0	0	1
O_2	1	1	1	0
O_3	0	1	0	0
O_4	0	1	1	0

☐

Тести з дисципліни «Системи та методи прийняття рішень»
для студентів III курсу
напряму підготовки 6.040302 «Інформатика»

Варіант 2
Задачі 1-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 1–10 оцінюється 5 балами.

Задача 1. Моделі технології прийняття рішення є такими:

А)	інтуїтивна	☑
Б)	раціональна	☑
В)	рефлекторна	☐
Г)	оптимальна	☐

Задача 2. До методів індивідуального творчого пошуку належать:

А)	метод фокальних об'єктів, метод морфологічного аналізу, метод аналогії	☐
Б)	"мозковий штурм", конференція ідей	☐
В)	метод контрольних запитань, метод фокальних об'єктів, метод морфологічного аналізу	☐
Г)	метод аналогії, метод інверсії, метод ідеалізації	☑

Задача 3. Альтернатива А називається ____________ по відношенню до альтернативи В, якщо з усіх критеріїв оцінки альтернативи А не гірші, ніж альтернативи В:

А)	домінуючою	☑
Б)	пріоритетною	☐
В)	основною	☐
Г)	головною	☐

Задача 4. Задача прийняття рішень називається _______________, якщо вона характеризується виключно одним критерієм K і всім альтернативам A_i приписані конкретні числові оцінки відповідно до значень указаного критерію.

А)	плоскою	☐
Б)	тривіальною	☑
В)	простою	☐
Г)	адекватною	☐

Задача 5. Правило вибору рішення, яке відповідає критерію оптимізму, має вигляд:

А)	$Y^* \Leftarrow \min\limits_i \min\limits_j f_{ij}$	☑
Б)	$\beta_i = [h \min\limits_j f_{ij} + (1-h) \max\limits_j f_{ij}]$	☐

В) $Y^* \Leftarrow \max_i \min_j f_{ij}$ ☐

Г) $Y^* \Leftarrow \max_i \max_j f_{ij}$ ☑

Задача 6. Критерій песимізму називають критерієм:

А) Пірсона ☐

Б) Гурвіца ☑

В) Ст'юдента ☐

Г) Вілкоксона ☐

Задача 7. Принцип, в ролі групової переваги якого приймається перевага однієї особи групи, називається принципом:

А) монарха ☐

Б) диктатора ☑

В) імператора ☐

Г) лідера ☐

Задача 8. Нехай множина коаліцій складається з однієї коаліції, тобто всі члени групової ОПР утворюють єдине ціле. V-оптимальне рішення у цьому випадку відповідає принципу ______________. Всім членам групи зразу невигідно змінювати оптимальне рішення, оскільки не існує кращого.:

А) Еджворта ☐

Б) Парето ☑

В) Курно ☐

Г) Максвела ☐

Задача 9. Ступінь кваліфікації експерта в певній галузі знань називають:

А) професійністю ☐

Б) компетентністю ☑

В) креативністю ☐

Г) талановитістю ☐

Задача 10. Вклад кожного експерта у достовірність оцінок усієї групи визначається за формулою __________________, де m – число експертів у групі.

А) $D_i^* = \frac{D_i}{\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m} D_i} \; (i = 1, 2, ..., m)$ ☑

Б) $D_i^* = \dfrac{D_i}{m\sum_{i=1}^{m} D_i}\ (i=1,2,...,m)$ ☐

В) $D_i^* = \dfrac{\frac{1}{m} D_i}{\sum_{i=1}^{m} D_i}\ (i=1,2,...,m)$ ☐

Г) $D_i^* = \dfrac{mD_i}{\sum_{i=1}^{m} D_i}\ (i=1,2,...,m)$ ☐

Задачі 2-го рівня.

Вірна відповідь до кожної з задач 11–15 оцінюється 10 балами.

Задача 11. Визначити оптимальне за критерієм песимізму рішення за результатами оцінки переваг у рангах, яка здійснена ОПР. Результати ранжування трьох рішень для трьох ситуацій S_1, S_2, S_3 наведені в таблиці.

	S_1	S_2	S_3	β_i
Y_1	1	2	1	2
Y_2	2	1	3	3
Y_3	3	3	2	3

А) $Y^* = Y_2$ ☐

Б) $Y^* = Y_1$ ☑

В) $Y^* = Y_3$ ☐

Г) Оптимального рішення немає ☐

Задача 12. Визначити оптимальне за критерієм середнього виграшу рішення з множини трьох допустимих рішень Y_1, Y_2, Y_3 для трьох ситуацій S_1, S_2, S_3, ймовірності появи яких p_1, p_2, p_3 відомі. ОПР визначила переваги рішень для кожної ситуації в порядковій шкалі. В таблиці наведені значення функції переваг у рангах і ймовірності ситуацій.

	S_1	S_2	S_3
Y_1	1	2	1
Y_2	2	1	3
Y_3	3	3	2
P_j	0.5	0.3	0.2

А) $Y^* = Y_3$ ☐

Б) Оптимального рішення немає ☐

В) $Y^* = Y_2$ ☐

Г) $Y^* = Y_1$ ☑

Задача 13. Результати ранжування шести об'єктів (O_1, O_2, …, O_6) п'ятьма експертами (E_1, E_2, …, E_5) зображені в таблиці.

	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
O_1	1	2	1,5	1	2
O_2	2,5	2	1,5	2,5	1
O_3	2,5	2	3	2,5	3
O_4	4	5	4,5	4,5	4
O_5	5	4	4,5	4,5	5,5
O_6	6	6	6	5	5,5

Оцінити значимість коефіцієнта конкордації.

А) 20,2 ☐

Б) 21,8 ☑

В) 26,8 ☐

Г) 29,3 ☐

Задача 14. Три експерти E_i $(i=1,2,3;\ d=3)$ оцінили значення двох заходів M_i $(i=1,2;\ m=2)$ для рішення однієї проблеми $(l=1)$ і дали нормовані оцінки $x_{1s}+x_{2s}=1$ заходів (див. табл.)

	E_1	E_2	E_3
M_1	0,3	0,5	0,2
M_2	0,7	0,5	0,8

У результаті проведеного обчислення коефіцієнтів компетентності експертів третього наближення, одержано:

А) $k^3=(0,111;\ 0,134;\ 0,361)$ ☐

Б) $k^3=(0,211;\ 0,342;\ 0,361)$ ☐

В) $k^3=(0,341;\ 0,298;\ 0,361)$ ☑

Г) $k^3=(0,121;\ 0,275;\ 0,361)$ ☐

Задача 15. У результаті проведення ранжування чотирьох об'єктів п'ятьма експертами одержано впорядкування об'єктів, представлене в таблиці:

	O_1	O_2	O_3	O_4
E_1	2	1	4	3
E_2	3	2	4	1
E_3	1	2	3	4
E_4	3	1	2	4
E_5	1	2	4	3

У результаті проведеного узагальненого впорядкування об'єктів, отримано:

А) $O_2 \succ O_1 \succ O_3 \succ O_4$ ☑

Б) $O_3 \succ O_1 \succ O_2 \succ O_4$ ☐

В) $O_1 \succ O_2 \succ O_4 \succ O_3$ ☐

Г) $O_4 \succ O_2 \succ O_3 \succ O_1$ ☐