Сверчевська І. А., к.пед.н., доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ЯК МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Важливу роль у підготовці кваліфікованих фахівців має навчання теоретичних дисциплін, зокрема вищої математики. Розв'язування задач на побудову математичних моделей розвиває вміння студентів описувати процеси навколишнього світу. Зосередимо увагу на задачах, що приводять до диференціальних рівнянь.

Задача про розпад радію.

Швидкість розпаду радію пропорційна його кількості в даний момент часу. Знайдіть закон радіоактивного розпаду, якщо відомо, що через 1600 років залишиться половина від тієї кількості радію, що була на початку [4, с. 76].

Позначивши n(t) – кількість радію в даний момент часу, складаємо диференціальне рівняння $n'(t) = kn(t)$. Розв'язок рівняння $n(t) = C \cdot e^{kt}$ Враховуючи початкові умови $n(0)=n_0$, $n(1600)=0,5n_0$, отримаємо закон радіоактивного розпаду $n(t) = n_0\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{1600}}$.

Задача про охолодження тіла.

Швидкість охолодження тіла пропорційна різниці між температурою тіла і температурою навколишнього середовища. Тіло, нагріте до температури T_0 помістили в середовище з нижчою температурою T_1. Знайдіть залежність температури тіла від часу [1, с. 447].

Диференціальне рівняння $T'(t) = -k(T - T_1)$, $k > 0$, де $N(t)$ – температура тіла в даний момент часу, розв'язок рівняння з урахуванням, що в початковий момент часу $T(0) = T_0$, $T = T_1 + (T_0 - T_1)e^{-kt}$.

Задача про популяцію бактерій.

Швидкість росту популяції бактерій у момент часу *t* дорівнює розміру популяції зменшеному в 10 разів. Який буде розмір популяції після 10 годин росту, якщо в початковий момент в ній налічується 1000 бактерій [4, с. 77].

Диференціальне рівняння $p'(t) = 0{,}1 \cdot p(t)$, ($p(t)$ – кількість бактерій в даний момент часу), його розв'язок $p(t) = Ce^{0{,}1 \cdot t}$. Враховуючи, що в початковий момент популяція мала 1000 бактерій, отримаємо частинний розв'язок $p(t) = 1000 \cdot e^{0{,}1 \cdot t}$. Обчислюємо розмір популяції через 10 годин росту, маємо приблизно 2718 бактерій.

Задача про лікарський препарат

Знайдіть закон зменшення маси лікувального препарату в організмі людини, якщо через 1 годину після введення 10 мг препарату його маса зменшилася вдвічі. Вважати, що швидкість розчинення пропорційна часу [4, с. 74].

Позначимо масу препарату в момент часу *t* $m(t)$, складемо диференціальне рівняння $m'(t) = -kt$. Розв'язок $m(t) = -\frac{kt^2}{2} + C$. Враховуючи початкові умови $m(0)=10$, $m(1)=5$, отримаємо закон зменшення маси препарату $m(t) = 10 - 5t^2$.

Доцільно звернути увагу на задачі про зростання кількості населення [4, с. 76], побудову кривої [2, с. 100]**,** корм для тварин [3, с. 108]**,** хімічну реакцію [4, с. 81], скорочення м'яза [4, с. 84].

Вивчення диференціальних рівнянь слід поєднувати з розв'язанням задач про реальні процеси навколишнього світу.

Список використаних джерел

1. Дубовик, В. П., Юрик, І. І. (2006). Вища математика. К.: А.С.К.
2. Сверчевська, І. А. (2020). Математичні моделі в історичних задачах. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2020», (сс. 99-100). Суми**.**
3. Сверчевська, І. А. (2021). Розвиток інтелектуальних умінь студентів при вивченні вищої математики. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2021», (сс. 107-108). Суми**.**
4. Соколенко, Л. О., Філон, Л. Г., Швець, В. О. (2010). Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу. Київ. НПУ імені М. П. Драгоманова.