DOI: 10.17117/na.2016.04.02.241

<http://ucom.ru/doc/na.2016.04.02.241.pdf>

Поступила (Received): 02.04.2016

Никитин Ю.И., Старикова О.Ю. Математическое моделирование в подготовке специалистов сферы услуг

Nikitin Yu.I., Starikova O.Yu.
Mathematical modeling in training the service sector

Приводится пример применения математической модели в подготовке студентов

Ключевые слова: математическое моделирование, дифференциальное уравнение, услуга «вегетарианство»

Is an example of the application of mathematical models in the preparation of students

Key words: mathematical simulation, differential equation, vegetarianism service

Никитин Юрий Иванович

Кандидат технических наук, доцент
Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия
г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97

Nikitin Yuriy Ivanovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Nizhny Novgorod state agricultural academy
Nizhny Novgorod, Gagarin ave., 97

Старикова Ольга Юрьевна

Студент
Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия
г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97

Starikova Olga Yurievna

Student
Nizhny Novgorod state agricultural academy
Nizhny Novgorod, Gagarin ave., 97

Объектом исследования является изменение объема услуг, предоставляемых ресторанными комплексами в течение курортного сезона.

Предметом исследования является услуга – «вегетарианство».

Цель исследования состоит в получении расчетной формулы для определения необходимого объема требуемой услуги.

В соответствии с объектом, предметом для реализации поставленной цели были решены следующие задачи:

1) Выполнен анализ научной литературы по математическому моделированию с целью уточнения сущности понятия модели (в частности, математической), структуры процесса моделирования (в частности, математического), выявления возможности математического моделирования для расчета объема услуг, предоставляемых ресторанными комплексами.

2) Исследована ситуация в санатории «Волжанка» по предоставлению услуги «питание» отдыхающим, т.е. построена сервисная модель.

3) Построена и исследована математическая модель.

Рекомендации: рассмотренный подход может быть использован для определения объема требуемой услуги в ресторанных комплексах любого санатория.

Задача. В начале курортного сезона в санаторно-курортном комплексе «Волжанка» есть 250 курортников. Каждый день непрерывно поступают 15 курортников, из которых 30% хотят получить вполне определенную услугу, скажем, они – вегетарианцы. Вновь прибывшие и старожилы перемешиваются, и эта смесь убывает с курорта с той же скоростью (15 курортников в один день). Требуется определить количество жаждущих получить услугу в определенный момент времени.

Решение. Пусть время t отсчитывается от того момента, когда курортников было 250, вегетарианцев не было, время – независимая переменная. Пусть $y(t)$ – количество курортников, желающих получить данную услугу.

Рассмотрим интервал времени Δt и определим, на сколько изменится количество вегетарианцев. За один день поступают 15 курортников, за Δt поступят $15\Delta t$, вегетарианцев будет $0,3 \cdot 15\Delta t = 4,5\Delta t$. За один день убывает 15 курортников из 250, т.е. доля, равная 6% как от общего числа людей, так и от числа вегетарианцев. Следовательно, за Δt убудет число вегетарианцев, равное $0,06\Delta t \cdot y(t)$. В итоге можно найти приращение числа вегетарианцев за Δt :

$$y(t + \Delta t) - y(t) = 4,5\Delta t - 0,06\Delta t \cdot y(t).$$

Разделим обе части уравнения на Δt и перейдем к пределу при $\Delta t \rightarrow 0$: в левой части получим $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{y(t+\Delta t) - y(t)}{\Delta t} = y'(t) = \frac{dy}{dt}$, а в правой получим

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{4,5\Delta t - 0,06\Delta t \cdot y(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta t(4,5 - 0,06y(t))}{\Delta t} = 4,5 - 0,06y(t)$$

Получили дифференциальное уравнение:

$$\frac{dy}{dt} = 4,5 - 0,06y(t).$$

Проинтегрируем дифференциальное уравнение с разделенными переменными $\frac{dy}{4,5 - 0,06y(t)} = dt$: $\int \frac{dy}{4,5 - 0,06y} = \int dt$

$$|75 - y| = Ce^{-0,06t}$$

Для определения константы C воспользуемся тем, что при $t=0$ было $y(0) = 0$; $0 = 75 - C$ или $0 = 75 + C$.

Следовательно, $C = 75$ или $C = -75$. Окончательно получаем уравнение $y(t) = 75 - 75e^{-0,06t}$, из которого для $t = 5$ находим $y(5) = 75 - 75e^{-0,06 \cdot 5} = 75 \left(1 - \frac{1}{e^{0,3}}\right) \approx 19,4$. Таково число вегетарианцев спустя 5 дней. В пределе общее количество вегетарианцев не превзойдет 75.

В электронных таблицах Excel был построен график зависимости числа курортников от времени.

Список используемых источников:

1. Тарасова Н.А. Роль метода математического моделирования в формировании профессиональных умений у студентов инженерно-педагогического вуза. Автореферат диссертации. Нижний Новгород, 2002. 22 с.
2. Тарасова Н.А. Роль метода математического моделирования в формировании профессиональных умений у студентов инженерно-педагогического вуза. Диссертация. Нижний Новгород, 2002.

3. Соколов В.А., Тарасова Н.А. О выборе математической модели течения крови в сосудах для разработки пульсовой диагностики // *Наука и образование в XXI веке*. Ч. 7. Тамбов. 2014. С. 124-125.
4. Соколов В.А., Тарасова Н.А. О формировании профессиональных компетенций в рамках учебной дисциплины «Надежность информационных систем» // *Информационные технологии в организации единого образовательного пространства*. Н. Новгород: Мининский университет, 2014. С. 140-144.
5. Соколов В.А., Тарасова Н.А. Математическое моделирование как средство формирования общепрофессиональных компетенций студентов // *Наука и образование в жизни современного общества*. Ч. 12. Тамбов: Юком, 2015. С. 107-109.
6. Мордовченков Н.В., Митрошкина Л.Н., Тарасова Н.А. Математическое моделирование в системе образовательных услуг: профессиональный аспект в подготовке студентов // *Известия Сочинского государственного университета*. № 1 (34). 2015. С. 132-137.
7. Суханова Н.Т., Тарасова Н.А. Особенности использования видеоконференции в учебном процессе образовательного учреждения // *Педагогическая информатика*. Москва. №3. 2015. С. 64-70.
8. Соколов В.А., Тарасова Н.А. Формирование у студентов способности применения метода математического моделирования // *Contemporary Science and Education in Americas, Africa and Eurasia*. UFRJ Press, 2015. P. 555-562.
9. Мордовченков Н.В., Молодовская С.А., Тарасова Н.А. Ретрансляция эконометрических методов и моделей при формировании научно-образовательной инфраструктуры на мезоуровне // *Экономика и предпринимательство*. № 9 (Ч. 2). 2015. С. 381-385.
10. Соколов В.А., Жеглов А.А., Тарасова Н.А. Математическая модель теплообмена при ферромагнитной гипертермии опухолей // *Информационные технологии в организации единого образовательного пространства*. Н. Новгород: Мининский университет, 2015. С. 130-134.
11. Соколов В.А., Тарасова Н.А. Методика обучения студентов вычислению интегралов при помощи автоматизированной системы MATHCAD // *Интеграция информационных технологий в систему профессионального обучения*. Н. Новгород: Мининский университет, 2016. С. 90-92.

© 2016, Никитин Ю.И., Старикова О.Ю.
Математическое моделирование в подготовке
специалистов сферы услуг

© 2016, Nikitin Yu.I., Starikova O.Yu.
Mathematical modeling in training the service sector