

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2022 Issue: 04 Volume: 108

Published: 22.04.2022 <http://T-Science.org>

Issue

Article



Sarvinoz Tulkunovna Barakaeva

Navoi state pedagogical institute
Lecturer at the department of Physics and Astronomy
Navoi, Republic of Uzbekistan

Ikhtiyor Ramazonovich Kamolov

Navoi state pedagogical institute
Professor of the department of Physics and Astronomy
Navoi, Republic of Uzbekistan

TECHNOLOGY «MATHEMATICS TOGETHER» WHEN STUDYING THE TOPIC «PLANET EARTH» IN ASTRONOMY

Abstract: This article presents the use of new advanced pedagogical technologies in teaching astronomy. The introduction of new individual, advanced and pedagogical technologies in the educational process requires a change in the attitude of the teacher and student to learning. The means of personality development, capable of revealing its potential abilities, is independent mental and cognitive activity. The educational process at the university should be organized in such a way that the knowledge gained in the classroom by students is the result of their own searches. This approach to learning leads to the student's self-confidence in their abilities.

Key words: planet, radius, diameter, eccentricity, mass, volume, axis, rotation period, density, space velocity, accelerations, area, ellipse.

Language: Russian

Citation: Barakaeva, S. T., & Kamolov, I. R. (2022). Technology «Mathematics together» when studying the topic «Planet earth» in astronomy. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 04 (108), 545-548.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-04-108-63> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2022.04.108.63>

Scopus ASCC: 3304.

ТЕХНОЛОГИЯ «МАТЕМАТИКА СООБЩА» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ» ПО АСТРОНОМИИ

Аннотация: В данной статье приведено использование новых передовых педагогических технологий при обучении астрономии. Внедрение новых индивидуальных, передовых и педагогических технологий в учебный процесс требует изменения отношения педагога и студента к обучению. Средством развития личности, способным раскрыть её потенциальные способности, является самостоятельная мыслительная и познавательная деятельность. Учебный процесс в вузе нужно организовать таким образом, чтобы полученные знания на занятиях студентами были результатом их собственных поисков. Такой подход к обучению приводит к самоуверенности студента в своих способностях.

Ключевые слова: планета, радиус, диаметр, эксцентриситет, масса, объём, ось, период вращения, плотность, космическая скорость, ускорения, площадь, эллипс.

Введение

Практика рождается из тесного
соединения физики и математики.

Роджер Бэкон

Развитие системы образования
осуществляется в условиях коренных изменений в
развитии страны. День за днем возрастающий
поток информации требует внедрения таких
методов обучения, которые позволяют за
короткий промежуток времени передавать

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

большой объём знаний, обеспечивающий высокий уровень овладения изучаемым материалом и закреплении его на практике.

Современные методы и технологии обучения, которые способствуют овладению обучающимися качественными знаниями, формируют способность к самостоятельному мышлению, рационально распределять учебное время на усвоение урока. Инновационный подход к обучению делает учебный процесс интересным, студенты с большим удовольствием учатся. Внедрение новых индивидуальных, передовых и педагогических технологий в учебный процесс требует изменение отношения педагога и студента к обучению. Средством развития личности, способным раскрыть её потенциальные способности, является самостоятельная мыслительная и познавательная деятельность. Учебный процесс в вузе нужно организовать таким образом, чтобы полученные знания на занятиях студентами были результатом их собственных поисков.

Астрономия – это целый мир, полный прекрасных образов. Эта удивительная наука помогает найти ответы на важнейшие вопросы нашего бытия, узнать об устройстве Вселенной и ее прошлом, о Солнечной системе, о том, каким образом вращается Земля, и о многом другом. Между астрономией, математикой и физикой существует связь, ведь астрономические прогнозы являются результатом строгих расчетов. По сути, многие задачи астрономии стало возможным решить благодаря математике и физике.

Приведем пример использования технологии «Математика сообща» при изучении темы «Планета Земля» по астрономии.

Мы знаем, что в Солнечную систему входит 8 крупных планет, которые вращаются вокруг Солнца по эллипсу. Планета Земля 3-планета Солнечной системы и находится на расстоянии 150 миллионов километров от Солнца (это расстояние – 1 астрономическая единица длины). Зная, расстояние между Солнцем и Землей, можно вычислить длину орбиты (пути) Земли [1, с. 107]. Орбита планеты – это кругообразный (эллипс).

Из-за этого расстояния между Землей и Солнцем меняется от 0,87 а.е. до 1,03 а.е. Самая приближённая точка планеты к Солнцу называется перигелий точкой, а удалённая афелий точкой.

Зная формулу объёма шара и учесть радиус планеты можно вычислять объём земли, по формуле площади сферы можно вычислять площадь земли, зная период вращения Земли вокруг Солнца можно вычислять орбитальную скорость планеты, по основным физическим формулам определим ускорения свободного падения, плотность, также космические скорости на поверхности земли и т.д.

Доску можно разбить на столбце. В первой столбец записать все математические и физические величины, которые характеризует физические параметры Земли. Во второй столбец следует записать все формулы, по которыми определяется физические параметры Земли.

Например, величины должна выглядеть следующим образом.

Длина круга

$$L_{\text{круг}} = 2\pi \cdot r = L_{\text{земля}} = 6,28 \cdot 150000000 \text{ км} = 942000000 \text{ км} = 1,0 \text{ ас.ед.длины}$$

Эксцентриситет планеты

$$e = 0,0175$$

Приближенная точка (перигелий) = 0,87 ас.ед. длины.

Удаленная точка (афелий) = 1,03 ас.ед. длины.

Диаметр и радиус

$$d_{\text{земля}} = 12742 \text{ км}; r_{\text{земля}} = 6371 \text{ км}$$

Объем

$$V_{\text{земля}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = 4,18 \cdot (6371 \text{ км})^3 = 1,08 \cdot 10^{12} \text{ км}^3$$

Площадь планеты

$$S_{\text{земля}} = 4\pi R^2 = 12,56 \cdot (6371 \text{ км})^2 = 509,8 \cdot 10^6 \text{ км}^2$$

Из них,

$$S_{\text{гидросфера}} = 361 \cdot 10^6 \text{ км}^2$$

$$S_{\text{литосфера}} = 148,8 \cdot 10^6 \text{ км}^2$$

Масса Земли

$$m_{\text{земля}} = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

Средняя плотность Земли

$$\rho_{\text{земля}} = \frac{m}{V} = \frac{6 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{1,08 \cdot 10^{12} \text{ м}^3} = 5500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 5,50 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ускорение свободного падения

$$g_{\text{земля}} = \Omega \frac{M_{\text{земля}}}{R^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot \frac{6 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{(6371)^2 \text{ км}} = 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Период вращения Земли вокруг Солнца

$$T_{\text{земля}} = 365,2424 \text{ сутки}$$

Период вращения планеты вокруг своей оси

$$T = 23 \text{ часа } 56 \text{ минут } 4,9 \text{ секунд}$$

Орбитальная скорость Земли

$$V_{\text{земля}} = \frac{L_{\text{орбита}}}{T} = \frac{942000000 \text{ км}}{365,2424 \cdot 86400 \text{ с}} = 29,76 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Космические скорости на поверхности планеты

$$v_I = \sqrt{g \cdot R} = \sqrt{9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 6371000 m} = 7900 \frac{m}{s} \approx 7,9 \frac{km}{c}$$

$$v_{II} = \sqrt{2 \cdot g \cdot R} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 6371000 m} = 11200 \frac{m}{s} \approx 11,2 \frac{km}{c}$$

Земля имеет плотную атмосферу (потому что ускорения свободного падения на поверхности планеты больше, из-за большей массы), состав которого состоит в основном из азота 78,09% и кислорода 20,95%.

Кроме этих газов ещё имеется в меньшие количества инертных газов и др. Атмосферное давление на поверхности планеты в 500000 раз больше, чем у Меркурия [2, с. 78-90]:

$$P_{земля} = 500000 \cdot P_{меркурий} = 101325 \text{ Па} =$$

$$= 1 \text{ атмосфера} = 760 \text{ мм.рт.ст.}$$

Изменения атмосферного давление в земной атмосфере можно определить барометрической формулой:

$$-dp = \rho \cdot g \cdot dh$$

При изучении атмосферы её можно разделить на 5 основных слоев: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и экзосфера. Также в атмосфере имеется 3 проходящих слоев: тропопауза, стратопауза и мезопауза. Основная масса атмосферы находится на 3 нижних слоях. В термосфере и экзосфере концентрация атмосферных частиц мало. 80% массы атмосферы и около 90% водяных паров находится только на тропосфере.

Как нам известно в земной атмосфере имеется ещё одно жизненно важный слой – озоносфера. Озоносфера сохраняет земной биосферы от вредных солнечных лучей и находится на высоте 18÷25 км над поверхности земли. Изменения высоты связано с рельефом земли, потому что во всех точках земли высота неодинакова. При нормальных условиях толщина озоносферы составляет около 3÷4 мм [3, с. 118].

Средняя годовая атмосферная температура Земли

$$T=287 \text{ К}$$

Самая высокая атмосферная температура в тени (г. Триполи, Ливия)

$$T=333 \text{ К}$$

Самая низкая атмосферная температура (Антарктида, станция Мир)

$$T=184 \text{ К}$$

Атмосфера и литосфера земли поглощает 55% солнечных лучей, а отражает 45%. Исходя из этого альbedo земли составляет 45%, альbedo оценивается количеством отражённых солнечных лучей.

Лава вулканов нам даст оценка внутреннего строения земли. С увеличением глубины увеличивается температура, плотность, давления и количество тяжёлых элементов. На поверхности (литосфера) земли широко распространено кислород и кремний, а около 40% массы земли составляет железо.

Прежде чем заполнить таблицу, студентам следует провести вычисления. В конце занятия преподаватель сверяет правильность вычислений с таблицей.

Такой подход к обучению приводит к самоуверенности студента в своих способностях. В таком процессе обучения преподаватель становится консультантом, источником информации и координатором.

Таким образом, проведение таких занятий позволит:

1. Выявить полноту и уровень знаний по астрономии;
2. Активизировать мыслительную деятельность с максимальным развитием её творческого характера;
3. Повысить профессиональную подготовленность и приблизить её к подготовленности студентов высших учебных заведений;
4. Повысить заинтересованность в изучении дисциплины «Астрономия»;
5. Прикладывать больше усилий в освоении теоретического материала студентами, полученных на лекционных, практических и лабораторных занятиях.

References:

1. Kamolova, D.I. (2009). *Popular astronomy*. Typography Leader Press. (pp.106-107). Tashkent.
2. Mamadazimov, M., Izbosarov, B.F., & Kamolov, I.R. (2013). *Astronomy*. Printing house Sano-standard. (pp.78-90). Tashkent.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИИ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

3. Izbosarov, B.F., & Kamolov, I.R. (2009). *Mechanics* (textbook). Typography Leader-Press. (pp.118). Tashkent.
4. Kamalova, D.I., et al. (2015). The astronomical circle is a way to increase the level of knowledge of students. *"Science of the 21st century: questions, hypotheses, answers" scientific journal*, January, No.1(10).
5. Kamalova, D.I., et al. (2015). *The importance of independent work in the education system*. "Innovative technologies in the educational process" XIII International Scientific and Methodological Conference. Kursk. December 11th.
6. Kamalov, I.R., et al. (2018). *The program of the electronic textbook "Small bodies of the solar system"*. Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan. No.DGU 05796.
7. Kamalov, I.R., et al. (2018). *The program of the electronic textbook "The solar system and its planets"*. Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan. No.DGU 05797.
8. Kamalov, I.R., et al. (2019). *Computer program for the electronic textbook "Application of innovative pedagogical technologies in teaching astronomy"*. Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan. No.DGU 06406.
9. Kamalov, I.R., et al. (2019). *The computer program for the electronic textbook "The role of advanced and innovative pedagogical technologies in teaching astronomy."* Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan. No.DGU 06407.
10. Kamalov, I.R., et al. (2020). *Computer program for the electronic textbook "The Sun and its structure"*. Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan. No.DGU 08270.