

УДК 378.14

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СТУДЕНТАМИ ВЫСШЕЙ
ШКОЛЫ ЗАКОНОВ ОСНОВОПОЛОЖНИКА КЛАССИЧЕСКОЙ
МЕХАНИКИ И.НЬЮТОНА**

**INTERDISCIPLINARY STUDY OF STUDENTS OF THE HIGHER
SCHOOL OF LAWS THE FOUNDER OF CLASSICAL MECHANICS
I.NEWTON**

Каримов М.Ф., Костюкевич Ю.В.

**ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
университет», филиал, г. Бирск, Российская Федерация**

M.F. Karimov, Yu.V. Kostyukevich

**FSBEI HPE “Bashkir State University”, Branch, Birsk,
the Russian Federation**

e-mail: KarimovMF@rambler.ru

Аннотация. В статье рассмотрены особенности и дидактическая эффективность междисциплинарного освоения студентами высших учебных заведений фундаментальных законов классической механики, созданной английским учёным Исааком Ньютоном (1643-1727).

Методологические и дидактические принципы историзма и междисциплинарности позволяют проектировать и реализовывать на занятиях по физике, механике, английскому и русскому языкам, истории, философии и математике трех законов И.Ньютона, имеющих для студентов естественно-математических, механических, строительных и технологических факультетов высших учебных заведений важное теоретическое и практическое значения в их общей и профессиональной подготовке.

Запись и произношение преподавателями - гуманитариями высшей школы трех физических законов Ньютона на исходном латинском и последующем английском языках при обучении студентов английскому языку, представление ими классической и современной формулировок этих законов на занятиях со студентами по русскому языку ориентированы на повышение уровня интеллектуального потенциала субъектов учебной деятельности.

Рассмотрение последовательности этапов совершенствования формулировок трех законов Ньютона, реализованных учеными - физиками в течение семнадцатого и двадцатого веков, является познавательным предметом изучения студентами высших учебных заведений на занятиях по истории и философии.

Преподаватели философии и математики освоенную ранее студентами формулировку трех законов Ньютона используют для глубокого и широкого обсуждения в высшей школе объема и содержания фундаментального ньютоновского понятия абсолютного, однородного, пустого пространства, являющегосяместилищем всех тел.

Последовательная, временами жесткая, конструктивная критика и необратимое развитие понятия абсолютного и однородного евклидова пространства, осуществленные Николаем Ивановичем Лобачевским (1792-1856), Бернхардом Риманом (1826 -1866), Эрнстом Махом (1838-1916) и Альбертом Эйнштейном (1879-1955), рассмотренные на занятиях по математике, физике, философии и истории со студентами высших учебных заведений, развивают у последних творческую целеустремленность, интеллектуальную активность и научную компетентность.

Имеющее дидактическую эффективность междисциплинарное изучение студентами высшей школы законов Ньютона, переработанное в методическом отношении, может быть использовано и при освоении субъектами учебной деятельности других разделов естественно – математических дисциплин.

Abstract. The article describes the features and the didactic effectiveness of the interdisciplinary study of students in higher educational institutions of the fundamental laws of classical mechanics, created by English scientist Isaac Newton (1643-1727).

Methodological and didactic principles of historicism and interdisciplinary allows to design and implement exercises on physics, mechanics, English and Russian languages, history, philosophy and mathematics three laws of I. Newton, having for students of natural sciences and mathematics, mechanical, construction and engineering faculties of higher education is important theoretical and practical-mechanical values in their general and professional training.

The entry and pronunciation teachers of higher school of three physical laws of Newton in the original Latin and subsequent English when teaching students the English language and their presentation of classical and contemporary formulations of these laws in the classroom with students of the Russian language is focused on increase of level of intellectual potential of subjects of educational activity.

Consideration of the sequence of stages of improvement of the wording of the three laws of Newton, implemented by scientists - physicists during the seventeenth and twentieth centuries, is the subject of cognitive studying by students of higher educational institutions on the lessons of history and philosophy.

Professors of philosophy and mathematics students' mastered earlier formulation of the three laws of Newton are used for deep and broad discussion in higher education the scope and content of fundamental Newtonian concepts of absolute, homogeneous, empty space, which is the receptacle of all bodies.

Consistent, sometimes hard, constructive criticism and irreversible development of the notion of absolute Euclidean and homogeneous spaces, conducted by Nikolai Ivanovich Lobachevsky (1792-1856), Bernhard Riemann (1826-1866), Ernst Mach (1838-1916) and Albert Einstein (1879-1955),

reviewed in mathematics, physics, philosophy and history with students of higher educational institutions, and to develop latest creative commitment, intellectual activity and scientific competence.

With the didactic effectiveness of interdisciplinary study, graduate school of Newton's laws, revised in methodological terms, can be used in the development of the subjects of educational activity other sections of natural and mathematical sciences.

Ключевые слова: классическая механика, законы Ньютона, неевклидова геометрия, риманова геометрия, релятивистская механика.

Key words: classic mechanics, Newton's laws, uneuclidean geometry, geometry of Riemann, relativistic mechanics.

Система высшего образования учащейся молодежи проектируется и реализуется на основе фундаментальных принципов обучения студентов согласно системно-структурно-функциональному подходу к познанию и преобразованию действительности [1].

Среди основных принципов современной дидактики высшей школы высоким уровнем конструктивности обладает принцип историзма (историчности) обучения студентов [2].

Высокую степень конструктивности при проектировании и реализации высшего образования учащейся молодежи принцип историзма приобретает благодаря наличию у него, исходящих из практики и связанных с теорией познания и преобразования действительности, нижеследующих методологических признаков:

1) необходимость научного рассмотрения объектов, процессов и явлений природной, социальной и технической действительности в возникновении, становлении и развитии;

2) ориентированность современной теоретической и прикладной науки на выявление тенденций, закономерностей и законов развития

элементарных, крупных и глобальных составляющих природы, общества и техники;

3) устремленность настоящих и будущих исследователей и преобразователей окружающего нас мира на выделение своеобразия предмета изучения, обусловленного социально-экономическими и научно-техническими факторами, соответствующими рассматриваемой исторической эпохе развития человечества;

4) эффективность экспериментальных и теоретических научных исследований, основанных на полной и целостной совокупности достоверных достижений предшественников – активных субъектов познания и преобразования природной, социальной и технической действительности, творивших в достойном уважения прошлом;

5) обусловленность промежуточных и итоговых результатов научной деятельности настоящих и будущих исследователей и преобразователей природы, общества, техники и технологий достигнутым уровнем качества постановки и решения задач классической, неклассической и постнеклассической науки.

Методологический и дидактический принципы междисциплинарности обучения и воспитания студентов высшей школы, предусматривающие овладение обучающейся в системе высшего образования молодежи способами аналитического и синтетического изучения, окружающего нас природного, технического и социального мира, умениями устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи естественно-математических, технических и социально-гуманитарных дисциплин, знаниями о взаимосвязи науки, образования, техники, производства, экономики и других отраслей материальной и духовной культуры человечества, служат основой для синхронного формирования у студентов высшей школы естественнонаучного, технического и гуманистического мировоззрения, адекватно отображающего единую природную, техническую и социальную действительность с помощью системно – структурно – функциональных,

статистических, синергетических, деятельностных, антропологических и аксиологических информационных моделей объектов, процессов и явлений [3].

Студенты естественно – математических, механических, строительных и технологических факультетов высших учебных заведений в начале обучения общей или теоретической физике, теоретической, прикладной, технической или строительной механике изучают три закона Ньютона, лежащих в основе динамики объектов, в которой устанавливаются количественные зависимости между характером движения тел и действующими на них силами.

Теоретическое и практическое значение трех законов движения тел, открытых Ньютоном, состоит в том, что с их помощью ученые и инженеры в различных отраслях науки, техники и технологий, в том числе и в нефтегазовом деле [4], рассчитывают самые сложные механические конструкции, определяют скорость и ускорение частиц газа и жидкости, многочисленных деталей, механизмов, устройств и транспортных средств, оценивают прочность строительных конструкций.

Изучение студентами высших учебных заведений фундаментальных фрагментов гениального произведения выдающегося английского учёного - основоположника классической механики Исаака Ньютона (1643-1727) «Математические начала натуральной философии» [5], созданного учёным после критического анализа и обобщения результатов своих предшественников, опубликованного им впервые в 1687 году, в современной высшей профессиональной школе на занятиях по физике, русскому и английскому языкам позволяет проектировать и реализовать учебный процесс в соответствии с требованиями принципов историзма и междисциплинарности.

Исторически первую и исходную оригинальную формулировку 1687 года на латинском языке трех законов Ньютона [5, p.12-13] можно

привести на лекционных занятиях по физике и практических занятиях по английскому языку со студентами в нижеследующем виде:

Lex. I.

Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum illum mutare.

Lex. II.

Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae, et fieri secundum lineam rectam qua vis illa imprimitur.

Lex. III.

Actioni contrariam semper et aequalem esse reactionem: sive corporum duorum actiones in se unduo semper esse aequales et in partes contrarias dirigi.

На факультативных занятиях по русскому языку, культуре речи и физике студенты высшей школы изучают фрагменты перевода действительного члена Санкт-Петербургской академии наук и Академии наук Советского Союза механика, математика и кораблестроителя Алексея Николаевича Крылова (1863 - 1945) с латинского на русский трех законов Ньютона [6, с.39-41] в нижеследующем виде:

Закон I

Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние.

Закон II

Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует.

Закон III

Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе – взаимодействия двух тел друг на друга между собою равны и направлены в противоположные стороны.

Выделенная выше латинская оригинальная формулировка трех законов Ньютона, являющихся основой классической механики и её перевод на русский язык, позволяет преподавателям физики, английского и русского языков напомнить в последующем студентам высшей школы о том, что большое количество слов в европейских (и не только) языках и в научных дисциплинах имеет латинское происхождение и латинский язык в биологии и медицине можно рассматривать как самостоятельный научный язык.

Прочному установлению и дальнейшему развитию междисциплинарных связей в высшей профессиональной школе способствуют современные формулировки трех законов Ньютона на английском и русском языках, освоенные студентами вуза на уровне переводческой деятельности, в нижеследующей последовательности:

Newton's first law of motion:

When viewed in an inertial reference frame, an object either remains at rest or continues to move at a constant velocity, unless acted upon by an external force.

Newton's second law of motion:

The vector sum of the external forces \mathbf{F} on an object is equal to the mass m of that object multiplied by the acceleration vector \mathbf{a} of the object: $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$.

Newton's third law:

When one body exerts a force on a second body, the second body simultaneously exerts a force equal in magnitude and opposite in direction on the first body.

Первый закон Ньютона:

Существует инерциальная система отсчёта, относительно которой тело, когда на него не действует внешняя сила, остается в состоянии покоя или продолжает двигаться с постоянной скоростью прямолинейно.

Второй закон Ньютона:

Векторная сумма внешних сил \mathbf{F} , действующих на тело, равна произведению его массы m и вектора ускорения \mathbf{a} тела: $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$.

Третий закон Ньютона:

Когда тело действует силой на другое тело, второе тело действует на первое тело силой, равной по величине и направленной противоположно.

Ориентированные на осуществление качественного перевода английской научно - технической литературы студентами, преподаватели высшей профессиональной школы при переводе трех законов Ньютона вместе с обучающимися с английского на русский язык исходят из нижеследующих методологических положений:

- 1) направленность современного перевода на научность, точность и полноценность в отношении русского языка;
- 2) приоритетность передачи при переводе научного содержания текста с сохранением формы как средства выражения выделенного содержания;
- 3) доходчивость переведенного текста для большинства настоящих и будущих исследователей действительности при сохранении своеобразия текста – оригинала и избежание его русификации.

Большинство творчески целеустремленных, интеллектуально активных и научно-компетентных студентов высшей профессиональной школы на примере перевода трех законов Ньютона с английского на русский язык смогло выделить ряд условий успешности переводческой деятельности в науке и технике:

- 1) знание элементарных основ и приемов теории перевода;
- 2) умение разобраться в тонкостях и деталях содержания и формы переводимого иностранного текста;
- 3) навыки свободного использования при переводе принятых в науке и русском языке терминов и словосочетаний;

4) допущение творческого подхода к переводу текста, связанного со стремлением верной передачи на русский язык научной мысли иностранного автора;

5) недопущение дословного перевода, вызванное ориентированностью переводчика на передачу не отдельных слов, а мысли иностранного автора текста со всеми её оттенками.

Наш дидактический опыт, накопленный в ряде высших учебных заведений Уральского региона в течение последних тридцати лет, показывает, что студенты, успешно прошедшие первую практику перевода английского текста по естествознанию на русский язык на примере трех законов Ньютона, далее активно проектируют и реализуют научно-исследовательскую деятельность на уровне биологического, химического, физического и математического моделирования объектов, процессов и явлений окружающей нас природной и технологической действительности [7].

Практика высшего образования учащейся молодежи показывает, что успешно освоившие три закона Ньютона на уровне переводческой деятельности студенты высшей профессиональной школы, активно участвуют на занятиях по аналитической геометрии при обсуждении фундаментального труда «Новые начала геометрии с полной теорией параллельных» Николая Ивановича Лобачевского (1792-1856) [8] – создателя неевклидовой геометрии и исторического доклада «О гипотезах, лежащих в основании геометрии» Бернхарда Римана (1826-1866) [9], определившего общее понятие n -мерного многообразия и его метрику в виде произвольной, положительно-определённой квадратичной формы, на занятиях по философии при обсуждении работы «Механика. Историко-критический очерк её развития» основоположника газовой динамики – австрийского физика и философа Эрнста Маха (1838-1916) [10], объяснившего механизм действия вестибулярного аппарата и наиболее резко критиковавшего концепцию абсолютного времени и основные

понятия механики Исаака Ньютона. У этих студентов традиционно трудный, для обучающихся в вузе эпистемологический переход от евклидовой геометрии к неевклидовой и римановой геометриям и от классической механики И. Ньютона к релятивистской механике Альберта Эйнштейна (1879-1955) [11], является относительно легким, закономерным и обоснованным.

Выводы

В заключение отметим, что выводами, следующими из анализа и обобщения приведенного выше материала о междисциплинарном изучении студентами высшей профессиональной школы трех законов основоположника классической механики Исаака Ньютона, служат нижеследующие положения:

1. Одним из конструктивных основ проектирования и реализации высшего профессионального образования учащейся молодежи служит методологический и дидактический принцип историзма, позволяющий преподавателям и студентам достоверно установить временную последовательность и конкретное содержание этапов открытия законов о фрагменте действительности и совершенствования их формулировок.

2. Ориентированный на формирование в сознании студентов высшей школы единой и целостной научной картины природного, технического и социального мира принцип междисциплинарности познания и обучения, тесно связанный с принципом историзма, является основой для успешного научного и учебного моделирования объектов, процессов и явлений действительности будущими исследователями и преобразователями реальности.

3. Изученные студентами высшей школы при соблюдении методологических и дидактических требований принципов историзма и междисциплинарности три закона И. Ньютона, являются эффективным учебным средством по физике, механике, английскому и русскому языкам,

истории, философии и математике, повышающим уровень интеллектуального потенциала учащихся высших учебных заведений.

Список используемых источников

1 Каримов М.Ф. Системно – структурно – функциональный подход к проектированию и реализации подготовки будущих учителей – исследователей информационного общества // Вестник Челябинского гос. педагогического ун-та. 2015. № 3. С. 125 – 133.

2 Каримов М.Ф. Роль принципа историзма в проектировании и реализации подготовки будущих учителей-исследователей информационного общества // Сибирский педагогический журнал. 2007. № 8. С. 272 – 278.

3 Каримов М.Ф. Информационное моделирование и технологии в научном познании школьниками действительности // Наука и школа. 2006. №3. С. 34 – 38.

4 Каримов М.Ф. Нефтегазовое дело как интегратор естественно-математических научных и учебных дисциплин // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн. 2007. №1. URL: http://ogbus.ru/authors/KarimovMF/KarimovMF_3.pdf

5 Newtoni I. Philosophiae naturalis principia mathematica. – Londoni: Jussu Societatis Regiae ac Typis Josephi Streater, 1687. 510 p.

6 Ньютон Исаак. Математические начала натуральной философии. Перевод с латинского и комментарии А.Н.Крылова. М.: Наука, 1989. 688 с.

7 Каримов М.Ф., Латыпов А.Б., Аскарлова А.А. Биолого-химико-физико-математическое моделирование фрагментов действительности студентами высшей школы // Вестник Челябинского гос. педагогического ун-та. 2014. № 9.1. С. 123 – 130.

8 Лобачевский Н.И. Новые начала геометрии с полной теорией параллельных // Ученые записки Императорского Казанского ун-та. Кн. 3. Казань, 1836. 50 с.

9 Riemann B.G.F. Ueber die hypothesen, welche der geometrie zu grunde liegen // Abhandlungen der Königlichten Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1867. Bd. 13. S. 1 – 20.

10 Мах Э. Механика. Историко-критический очерк её развития. Ижевск: Ижевская республиканская типография, 2000. 456 с.

11 Einstein A. Zur elektrodynamik bewegter körper // Annalen der Physik. – 1905. Serie 4. Bd. 17. S. 891 – 921.

References

1 Karimov M.F. Sistemno – strukturno –funktionalnyi podhod k proektirovaniyu i realizatsii podgotovki budushih uchitelej – issledovatelej informatsionnogo obshestva // Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2015. № 3. S. 125 – 133. [in Russian].

2 Karimov M.F. Rol` printsipa istorizma v proektirovanii i realizatsii podgotovki budushih uchitelej – issledovatelej informatsionnogo obshestva // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. 2007. № 8. S. 272 – 278. [in Russian].

3 Karimov M.F. Informatsionnoe modelirovanie i tehnologii v nauchnom poznanii shkol`nikami deistvitel`nosti // Nauka i shkola. 2006. №3С. 34 – 38. [in Russian].

4 Karimov M.F. Neftegazovoe delo kak integrator estestvenno-matematicheskikh nauchnyih i uchebnyih distsiplin // Neftegazovoe delo: Elektron. Nauch. zhurn. 2007. №1. URL: http://ogbus.ru/authors/KarimovMF/KarimovMF_3.pdf [in Russian].

5 Newtoni I. Philosophiae naturalis principia mathematica. – Londoni: Jussu Societatis Regiae ac Typis Josephi Streater, 1687. 510 p.

6 Н`ютон Исаак. Математические начала натуральной философии. Перевод с латинского и комментарии А.Н.Крылова. М.: Наука, 1989. 688 с. [in Russian].

7 Karimov M.F., Latypov A.B., Askarova A.A. Biologo-himiko-fiziko-matematicheskoe modelirovanie fragmentov deistvitel'nosti // Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2014. № 9.1. S. 123 – 130. [in Russian].

8 Lobachevskij N.I. Novye nachala geometrii s polnoj teoriej parallel'nyih // Uchenye zapiski Imperatorskogo Kazanskogo universiteta. Kniga 3. Kazan`, 1836. 50 s. [in Russian].

9 Riemann B.G.F. Ueber die hypothesen, welche der geometrie zu grunde liegen // Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1867. Bd. 13. S. 1 – 20.

10 Mah E. Mehanika. Istoriko-kriticheskij ocherk ee razvitiya. Izhevsk: Izhevskaya respublikanskaya tipografiya, 2000. 456 s. [in Russian].

11 Einstein A. Zur elektrodynamik bewegter körper // Annalen der Physik. – 1905. Serie 4. Bd. 17. S. 891 – 921.

Сведения об авторах

About the authors

Каримов М.Ф., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Информатика и информационные технологии в образовании», Бирский филиал ФГБОУ ВПО БГУ, г. Бирск, Российская Федерация

M.F. Karimov, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Chair “Computer Sciences and Information Technologies in Education”, FSBEI HPE BSU, Branch, Birsk, the Russian Federation

e-mail: KarimovMF@rambler.ru

Костюкевич Ю.В., старший преподаватель кафедры «Иностранные языки и межкультурные коммуникации», Бирский филиал ФГБОУ ВПО БГУ, г. Бирск, Российская Федерация

Yu.V. Kostyukevich, Senior Lecturer of the Chair “Foreign Languages and Intercultural Communications”, FSBEI HPE BSU, Branch, Birsk, the Russian Federation