

УДК 530.1

## **Синтез инновационных и традиционных методов преподавания общей физики иностранным студентам в НИЯУ МИФИ**

Елена Николаевна Аксенова, Дмитрий Александрович Самарченко

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
115409 Россия, Москва, Каширское шоссе, 31; e-mail: elen-aksenova@yandex.ru,  
dasamarchenko@mephi.ru

Обсуждаются проблемы, связанные с обучением иностранных студентов, и методы их решения на основе опыта преподавания общей физики в НИЯУ МИФИ. Представлен комплекс педагогических приемов, технологии их использования и анализ полученных результатов.

*Ключевые слова:* общая физика, базовые знания, технологии обучения.

### **Введение**

В соответствии с международными проектами Росатома в НИЯУ МИФИ проходят обучение студенты различных стран: Турции, Вьетнама, Бангладеш, Монголии и других стран мира. Ежегодно все иностранные студенты первого курса объединяются в отдельный поток, проходящий обучение на русском языке по программе специалитета «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». Набор студентов осуществлялся, как правило, по результатам тестирования на родном или английском языках в государствах их проживания. Контингент абитуриентов в разных странах различен, если во Вьетнаме набор осуществлялся среди выпускников средних образовательных учреждений, то в Турции набор проводился среди студентов младших курсов университетов. Первый год иностранные студенты обучаются на подготовительном отделении НИЯУ МИФИ, где они в основном изучают русский язык, а также повторяют школьные курсы математики и физики на русском языке. В процессе решения непростой проблемы закладки образовательного фундамента специалистов для зарубежных атомных станций кафедрой Общей физики НИЯУ МИФИ был приобретен положительный опыт. В этой статье будут представлены методические особенности обучения иностранных студентов потока С15и, принятых на первый курс НИЯУ МИФИ в 2015, и результаты этой работы в течение первых трех семестров.

### **Входной контроль**

На рис. 1 представлены гистограммы, построенные по результатам проведенных в сентябре 2015 г. входных тестов по общей физики для студентов потока С15и и

российских студентов. Графики входных тестов демонстрируют крайне низкий уровень начальной подготовки иностранных студентов. Как видно, максимум распределения у турецких студентов, составляющих две трети потока, лежит в интервале 0-10 баллов, а у вьетнамских студентов – 60-70 баллов, что соответствует уровню российских студентов, на которых ориентирована программа университета. Строго говоря, российские студенты с таким уровнем предподготовки, как у турецких студентов, не имеют шансов быть принятыми в НИЯУ МИФИ.

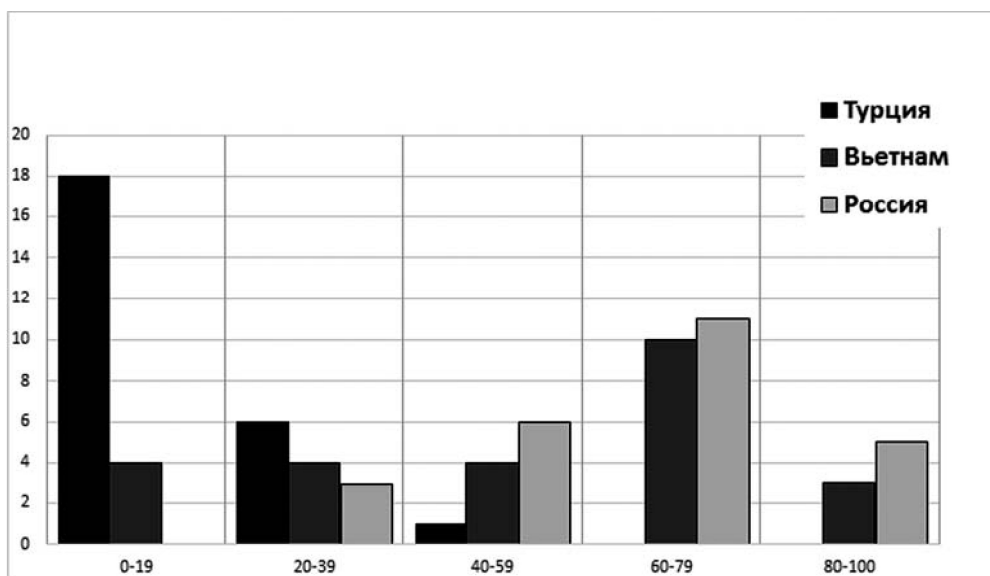


Рисунок 1. Гистограммы распределения результатов входных тестов.

## Основные проблемы обучения иностранных студентов и методы их преодоления

Кратко трудности преподавания общей физики иностранным студентам сводятся к следующему:

1. Слабая предподготовка иностранных студентов по предмету. Существенно, что столь низкие баллы по входным тестам, как правило, свидетельствуют не только о низком уровне предметных знаний, но и об отсутствии привычки или неумении системно работать, концентрировать внимание, и, как следствие, о низком уровне обучаемости.

2. Слабое начальное знание русского языка, на котором ведется преподавание, влечет за собой трудности восприятия материала в традиционной манере преподавания. Этот фактор является определяющим в преподавании именно общей физики, так как

затрудняет восприятие учащимися физических образов без опоры на понятийную систему. В отличие от высшей математики, опирающейся в первую очередь на логику и аналитический формализм, общая физика является понятийным предметом, апеллирующим не только к логическому, но в значительной степени к образному восприятию и мышлению, непосредственно связанному с языком. При этом слабое знание языка, на котором ведется преподавание, и терминологии предмета создает дополнительные трудности.

3. Высокие требования к уровню обучаемости и работоспособности определяются идентичностью программы для российских и иностранных студентов. Кроме того, в связи с дополнительной почасовой нагрузкой по изучению русского языка, который вставлен отдельным предметом в учебный график, иностранные студенты имели меньше, чем российские, часов физики при том же объеме изучаемого материала (в настоящее время программа изменена и поток С16и обучается с тем же объемом часов, что и российские студенты).

4. Уровень требований к усвоению материала такой же как к российским студентам. Серьезность задач, для решения которых готовит специалистов НИЯУ МИФИ, не позволяет снизить уровень требований по базовым дисциплинам, предъявляемых к выпускникам.

Чтобы преодолеть указанные трудности в процессе работы с иностранным потоком на кафедре Общей физики был разработан комплекс методических мер.

1. Был издан текст лекций [1–5], соответствующий последовательно излагаемому на лекциях материалу. Студенты по своему желанию могли использовать их в качестве рабочих тетрадей. Присутствуя на лекциях, слушатели следили за излагаемым материалом по имеющимся у них текстам, записывая дополнительную информацию и ответы на возникшие вопросы. Кроме того, студенты имели возможность подготовиться к лекции, предварительно просмотрев планируемый к изложению материал и, в случае необходимости, с помощью современных медиа средств перевести непонятные места на родной язык. Это существенно облегчало им процесс изучения предмета и способствовало совершенствованию в русском языке, помогало разрешать вопросы, возникшие по ходу изложения лектором материала.

2. Дефицит часов для упражнений компенсировался наличием в конце каждой изученной темы раздела, посвященного методике решения задач с подробным разбором примеров и качественных вопросов. Сходные, но альтернативные задачи по каждой теме рассматривались и обсуждались на лекциях при активном участии слушателей.

3. Многочисленные демонстрации помогали образному восприятию материала.

4. По завершении каждой темы, фактически на каждом двух из трех практических занятиях, проводились контрольные пятиминутки, призванные показать не столько

преподавателю, но, главным образом, студентам их уровень знаний по данной теме. Эта мера позволяла учащимся сформировать правильную самооценку, определив необходимые личные трудозатраты для успешного освоения курса, и, соответственно, не запускать изучение текущего материала.

5. Для помощи студентам при выполнении ими лабораторных работ по общей физике было подготовлено и издано два учебно-методических пособия по методам обработки результатов эксперимента [6, 7]. Одно из пособий [6] в краткой форме содержит программу действий экспериментатора для представления полученных им результатов. Второе пособие [7] подробно описывает методы обработки результатов и содержит многочисленные примеры, помогающие студентам освоить эти методы. Эти пособия являются настольными книгами всех студентов, как русских, так и иностранных, при выполнении лабораторных работ.

6. В конце семестра сдача разделов начиналась для каждого иностранного студента с теоретического опроса, определяющего знание основ семестрового курса, без которых решать задачи невозможно. Каждый вариант содержал 15 вопросов по всему курсу. Для получения «пропуска» на сдачу разделов студенту необходимо было дать не менее 12 правильных ответов. Так как с этим условием иностранные слушатели были ознакомлены в начале семестра, это стимулировало их к последовательной и своевременной работе в течение семестра.

7. Сотрудниками кафедры была разработана альтернативная тестовая система сдачи разделов. Контрольная база по каждому разделу содержит не менее 200 вопросов и задач. Если теоретический диктант был успешно написан, но набранный студентом в семестре средний балл был меньше, чем 3,5 по пятибалльной шкале, то дальнейшая сдача им разделов проходила на компьютере. В этом случае студент получал зачет с минимальным возможным проходным баллом 12+12 по разделам, если из 20 выпавших ему случайным образом вопросов он правильно отвечал не менее, чем на 12. Студент, заработавший в семестре средний балл больше 3,5, сдает не зачтенные темы лично преподавателю и может получить по факту решения задач балл за разделы от 24 до 40 (максимальное значение за разделы). Практика показала, что с увеличением номера семестра растет число студентов, имеющих право и желающих сдавать зачет преподавателю, в то время, как в I семестре практически все турецкие студенты сдавали зачет по разделам на компьютере. Соответственно, растет и средний балл, полученный в семестре.

Экзамен по традиции кафедры общей физики НИЯУ МИФИ у студентов всех групп принимают все преподаватели кафедры по единой программе в рамках единой системы требований. На рисунках представлены гистограммы распределения по баллам 100 балльной системы для групп студентов Турции (рис. 2) и Вьетнама (рис. 3) в I, II и

III семестрах. Штриховкой на обоих графиках показаны данные входного теста. Результаты убедительно свидетельствуют об успешном обучении иностранных студентов потока С15и и положительной производной этого процесса.

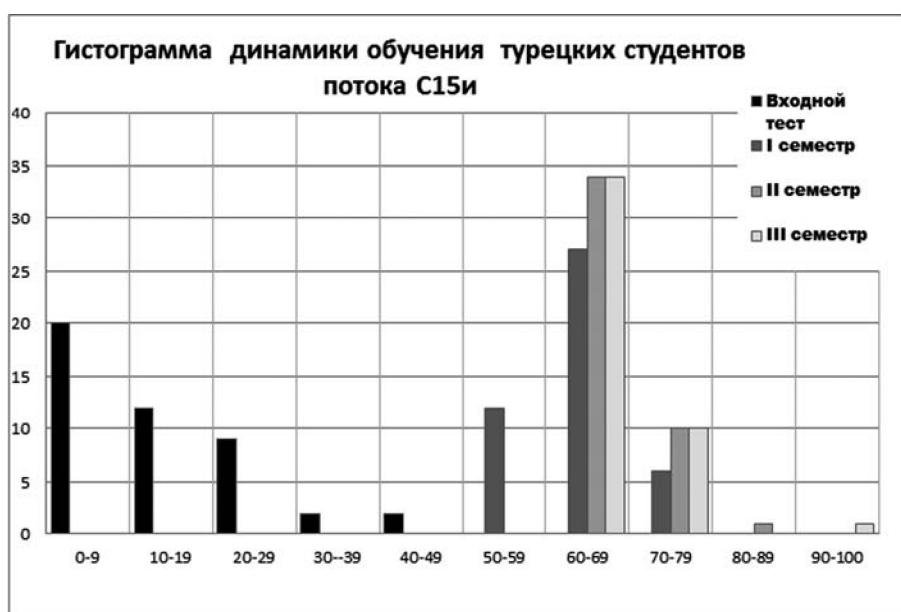


Рисунок 2. Гистограмма динамики обучения турецких студентов потока С15и.

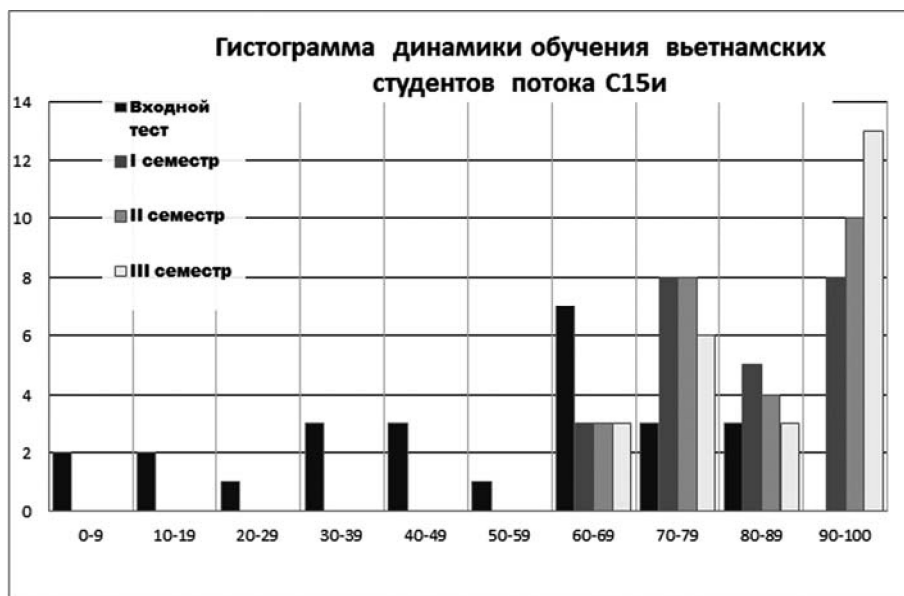


Рисунок 3. Гистограмма динамики обучения вьетнамских студентов потока С15и.

Следует отметить, что количество принудительным образом отчисленных иностранных учащихся было не значительно – за полтора года обучения 8 студентов при начальной численности потока 108 человек. При этом численность потока за это время уменьшилась на 34 человека, что составляет 30% первоначальной численности. Объяснение простое: многие из тех, кто имел нулевой уровень предподготовки, в условиях системы постоянного контроля усвоенных знаний поняли, что им не под силу учиться по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», и добровольно уехали на родину.

Показательным является тот факт, что при уменьшении общей численности потока повысилось количество студентов, посещающих лекции: в I семестрах среднее количество присутствующих на лекциях слушателей потока составляло 64% численного состава, во II семестре – 65% (54 человека при численности потока 81), а в III семестре – 78% (59 человек из 76). От семестра к семестру растет средний балл во всех группах и по потоку в целом (рис. 4) и главное: растет интерес студентов к изучению физики и мотивация получения знаний. На рис. 4 в скобках отмечены средние баллы входного теста.

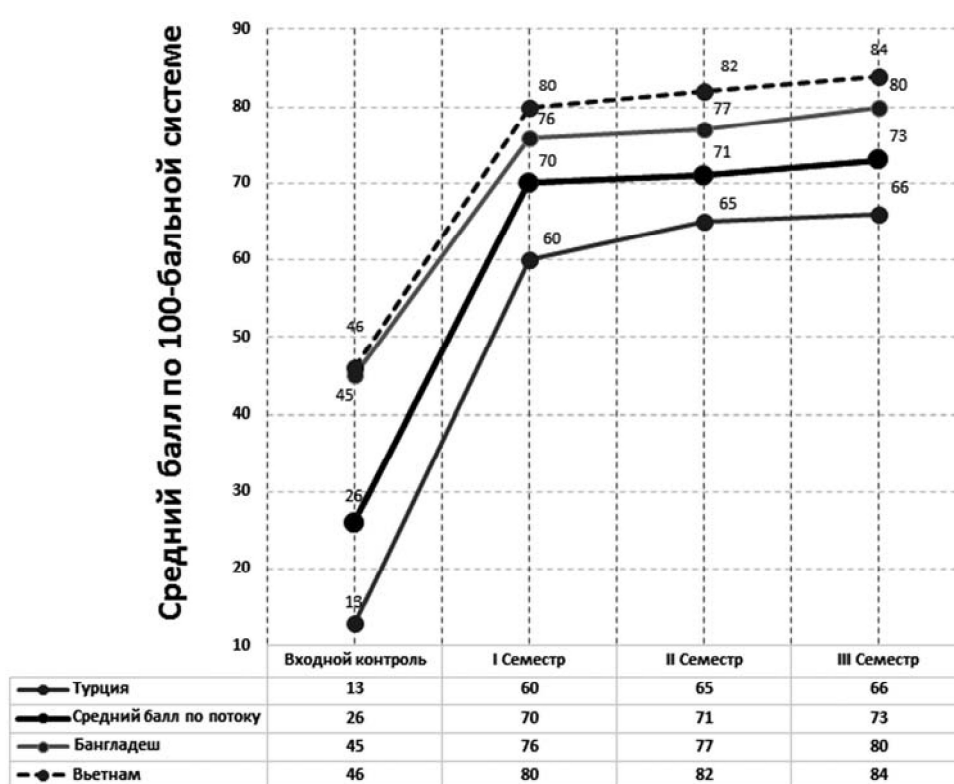


Рисунок 4. Изменение среднего балла иностранных учащихся.

## Заключение

В заключении хотелось бы отметить, что турецкие студенты, имевшие из всех иностранных студентов потока С15и на момент начала обучения наиболее слабую подготовку, по собственной инициативе начали заниматься переводом лекционных курсов по общей физике на родной язык. Ими уже переведен курс третьего семестра и издан пробный тираж на турецком языке [8]. В настоящий момент они работают над переводом курса оптики, который изучают в четвертом семестре.

Выводы:

1. Российская дисциплинарная система обучения оправдывает себя при работе с иностранными студентами так же, как и с российскими.
2. Регулярный контроль приобретенных знаний и навыков способствует правильной самооценке и самоопределению учащихся, помогает свести к минимуму конфликтные ситуации принудительного отчисления.
3. Наличие изданного курса лекций существенно облегчает не только изучение предмета, но и совершенствование иностранных студентов в русском языке.
4. Атмосфера общего дела способствует заинтересованности учащихся предметом и росту их успеваемости.

Работа выполнена при поддержке Программы Повышения Конкурентоспособности НИЯУ МИФИ.

## Литература

1. Е.Н. Аксенова. Главы курса Механика. – Нобель Пресс, Москва, 2015.
2. Е.Н. Аксенова. Главы курса Колебания и волны. – Т8, Москва, 2016.
3. Е.Н. Аксенова. Главы курса Термодинамика и молекулярная физика. – Т8, Москва, 2016.
4. Е.Н. Аксенова. Главы курса Электричество и магнетизм. – Нобель Пресс, Москва, 2016.
5. Е.Н. Аксенова. Главы курса Оптика. – Т8, Москва, 2017.
6. Е.Н. Аксенова, Н.П. Калашников. Методы обработки результатов измерений физических величин. – Нобель Пресс, Москва, 2016.
7. Анализ и представление результатов эксперимента/ под общей редакцией Н.С. Вороновой. – Изд-во НИЯУ МИФИ, Москва, 2015.
8. Е.Н. Аксенова. Ders Temalari Elektrikve Manyetizma. –Т8, Москва, 2016.

## **Synthesis of Innovative and Traditional Methods of Teaching General Physics to Foreign Students in NRNU MEPhI**

Elena N. Aksenova, Dmitry A. Samarchenko

*National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Russia, 115409 Moscow, Kashirskoye shosse, 31;  
e-mail: elen-aksenova@yandex.ru, dasamarchenko@mephi.ru*

Received July 26, 2017

PACS 01.55.+01.40.gb

Problems related to the teaching of foreign students and methods for their solution based on experience in teaching general physics at National research nuclear University MEPhI are discussed. A set of pedagogical techniques, technologies for their use and analysis of the obtained results are presented.

*Keywords:* general physics, fundamental knowledge, teaching technology.

### **References [in Russian]**

1. *Aksenova E.N.* The head of the course Mechanics. – Nobel Press, Moscow, 2015.
2. *Aksenova E.N.* The head of the course Oscillations and waves. – T8, Moscow, 2016.
3. *Aksenova E.N.* The head of the course Thermodynamics and molecular physics. – T8, Moscow, 2016.
4. *Aksenova E.N.* The head of the course Electricity and magnetism. – Nobel Press, Moscow, 2016.
5. *Aksenova E.N.* The head of the course Optics. – T8, Moscow, 2017.
6. *Aksenova E.N., Kalashnikov N.P.* Methods of processing the results of measurements of physical quantities. – Nobel Press, Moscow, 2016.
7. Analysis and presentation of experimental results / edited by N.S. Voronova. – Publishing house of National Research Nuclear University (MEPhI), Moscow, 2015.
8. *Aksenova E.N.* Ders Temalari Elektrikve Manyetizma. – T8, Moscow, 2017.