

УДК 378.18

**Проблемы профессионального становления и
воспроизводства научных и научно-
педагогических кадров в непрерывной системе
профильного инженерно-технического
образования**

Зеленцова Н. Ф.¹, Зеленцова Е. В.^{1,*},
Зеленцов В. В.¹

* ekaterina_zelentsova@bmstu.ru

¹МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Отмечена важность решения задачи профессионального становления и воспроизводства научных и научно-педагогических кадров в условиях развития инновационной экономики. Рассмотрены результаты анкетирования студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана по вопросам, связанным с поступлением в вуз, качеством школьного образования и учебным процессом в университете. Предложен комплекс учебно-организационных и научно-методических мер, направленных на обеспечение требуемого качества и количества контингента абитуриентов и решения проблем адаптации студентов младших курсов к учебному процессу в вузе. Результаты работы могут быть применены на всех уровнях непрерывного профильного инженерно-технического образования.

Ключевые слова: инженерно-техническое образование, качество и количество контингента абитуриентов, адаптация к учебному процессу в вузе

В современных условиях особое значение имеет решение задачи профессионального становления и воспроизводства научных и научно-педагогических кадров в непрерывной системе профильного инженерно-технического образования.

Мотивация молодежи при выборе профессии, обеспечение должного качества образовательного процесса по специальностям, обеспечивающим инновационную структуру экономики государства, начиная со средней школы до всех уровней профессионального образования, в настоящее время является одной из актуальнейших задач.

Традиции высшей технической школы в России формировались в течение нескольких столетий. Разработанный в нашем Училище "Русский метод обучения ремеслам" обеспечил условия для создания национальной традиции высокого уровня подготовки инженеров, которая должна сохраняться и в настоящее время.

Введение единого государственного экзамена (ЕГЭ) в школе потребовало создания более глубокой системы профориентационной работы, которая должна создаваться самими образовательными организациями, учреждениями высшего профессионального образования и, конечно, работодателями.

В современных условиях школьники испытывают при выборе профессии (либо при выборе предметов для сдачи ЕГЭ) много воздействий, исходящих из разных точек приложения: психолого-педагогических служб школы и других образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования, работодателей (включая государственные предприятия и организации, осуществляющие целевой набор), а также из семьи (с ее традициями и устоями). Эти воздействия имеют разную направленность, поэтому эффективность результирующего профориентационного воздействия, как правило, невысока.

В соответствии со статьей 7, статьей 8 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" от 29 декабря 2012 года №273ФЗ органы государственной власти субъектов Российской Федерации получили значительный объем полномочий в сфере образования. К настоящему времени региональные министерства образования и министерства промышленности пока не имеют единых целевых программ по созданию непрерывной системы подготовки инженерных кадров для инновационных отраслей промышленности и экономики. Поэтому решение задачи обеспечения требуемого количества и качества контингента абитуриентов, а также выявление и решение проблем адаптации студентов к учебному процессу вуза являются необходимым условием организации и управления процессом непрерывной подготовки инженерных кадров.

В сложившихся условиях вузы должны обеспечить, прежде всего, новые подходы к построению системы довузовской подготовки с учетом проблем адаптации студентов к учебному процессу вуза.

В МГТУ им. Н.Э.Баумана проведены теоретические и экспериментальные исследования по данной проблеме. Для проведения мониторинга была разработана анкета и проанкетировано 528 студентов 1го и 2го курсов факультетов "Информатика и системы управления" (ИУ), "Специальное машиностроение" (СМ), "Материалы и технологические процессы" (МТ), "Энергомашиностроение"(Э), "Робототехника и комплексная автоматизация" (РК). В анкету вошли вопросы по шести направлениям:

- 1) вопросы о поступлении студента в вуз;
- 2) вопросы об оценке качества школьного образования с точки зрения студента;
- 3) вопросы об организации студентом своего времени;
- 4) вопросы о самооценке студента и психологическом климате в группе;
- 5) вопросы об оценке студентом организации учебного процесса в вузе;
- 6) вопросы о мотивации студента к учебе в вузе.

Приведем ниже ответы студентов 1-го и 2-го курсов, полученные в рамках рассматриваемой темы:

1. Как Вы поступили в МГТУ им. Н.Э. Баумана?

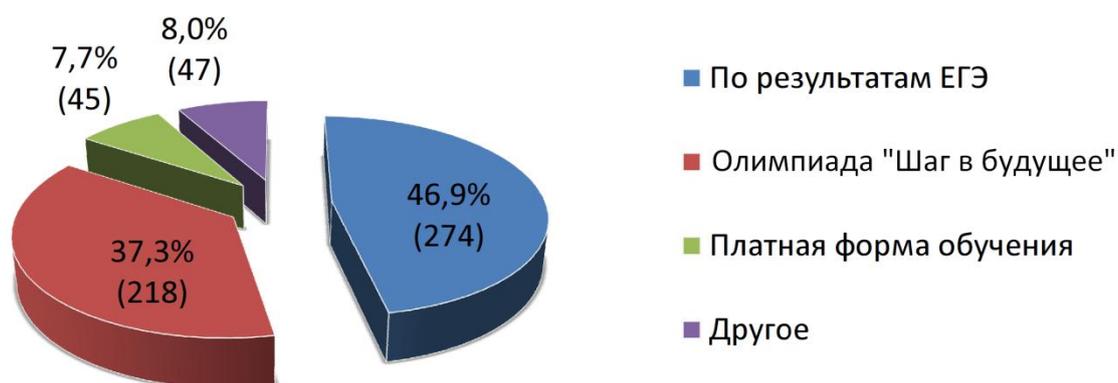


Рисунок 1 – Распределение ответов факультетов ИУ, МТ, РК, Э, СМ на вопрос о способе их поступления в МГТУ им. Н.Э. Баумана

2. Вы пришли учиться в вуз после окончания :



Рисунок 2 – Распределение ответов курсов факультетов ИУ, МТ, РК, Э, СМ, участвующих в мониторинге, на вопрос о том после окончания какого учебного заведения они пришли учиться в вуз

3. По Вашему мнению, хватило ли вам школьной подготовки по следующим дисциплинам для обучения на первом курсе вуза?

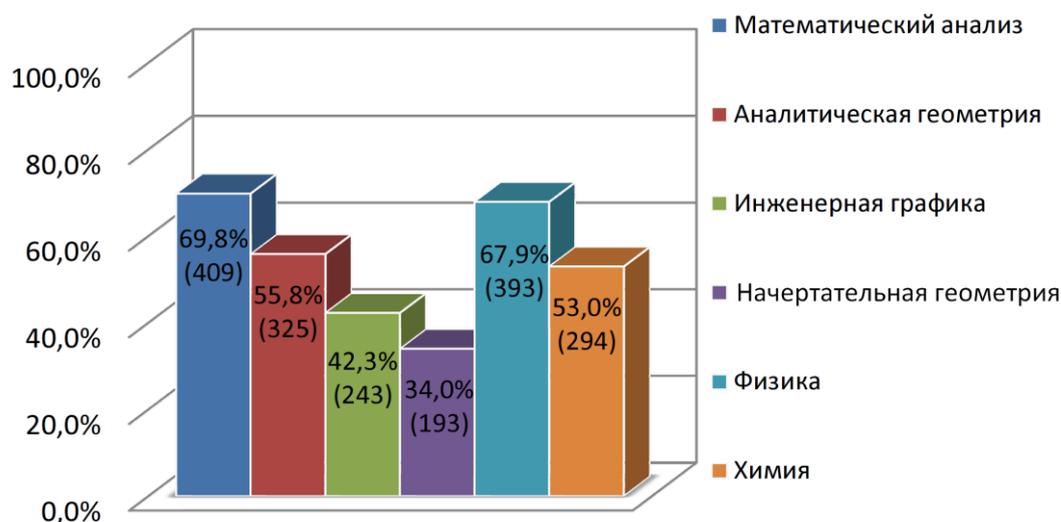


Рисунок 3 – Доля положительных ответов всех опрошенных студентов факультетов ИУ, МТ, РК, Э, СМ на вопрос о том, хватило ли им школьной подготовки по соответствующим дисциплинам для обучения на первом курсе

Большинство студентов отметили недостаток школьных знаний, особенно по инженерной графике и начертательной геометрии.

4. Проведение каких видов занятий (кроме уроков) по данным дисциплинам в школе наиболее эффективно помогло Вам усвоить учебный материал?

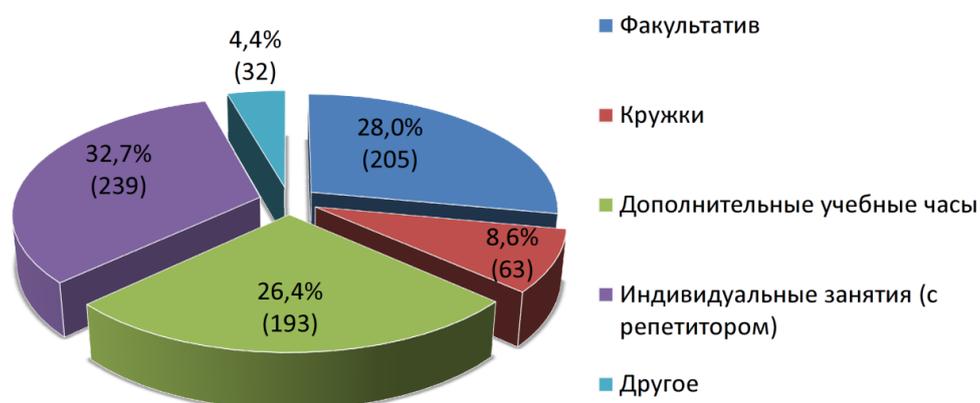


Рисунок 4 – Распределение ответов студентов факультетов ИУ, МТ, РК, Э, СМ на вопрос о том, проведение каких видов дополнительных занятий, кроме уроков, помогло им эффективно усвоить учебный материал

5. Назовите основные причины Вашей неуспеваемости, отставания от учебного графика (можно указать несколько)?

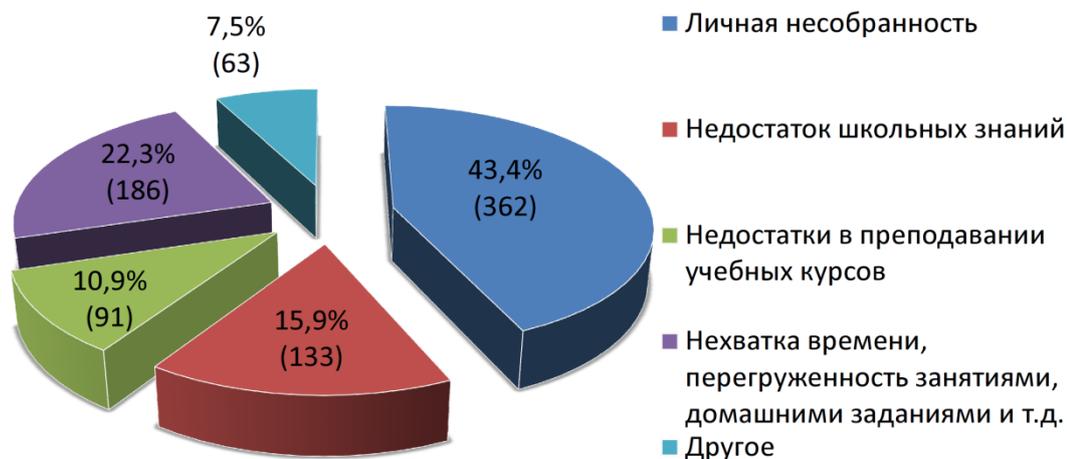


Рисунок 5 – Распределение ответов студентов факультетов ИУ, МТ, РК, Э, СМ на вопрос: назовите основные причины вашей неуспеваемости, отставания от учебного графика

Полученные ответы свидетельствуют о том, что большинство студентов считают основной причиной неуспеваемости личную несобранность, нехватку времени, перегруженность и недостаток школьных знаний.

Проведены оценки репрезентативности выборки и корреляционных зависимостей, позволяющие сделать вывод о достоверности полученных результатов.

Проведенные исследования позволили составить представление о том, что:

- **46,9 %** студентов факультетов ИУ, СМ, МТ, РК, и Э поступили в Университет по результату сдачи Единого Государственного Экзамена (от 60,4 % – факультет МТ до 29,6 % – факультет ИУ);

- **37,3 %** респондентов поступили в Университет как победители олимпиады «Шаг в будущее»;

- **27,5 %** опрошенных являются выпускниками профильных школ;

- **32,7 %** респондентов дополнительно изучали в школе профилирующие предметы с репетиторами;

- **28,0 %** участников мониторинга посещали различные факультативы;

- **8,6 %** респондентов посещали научно-технические кружки.

По результатам анкетирования 588 студентов выявлено, что знаний, полученных ими в школе, не хватает для успешного освоения общеинженерных и общетехнических дисциплин в Университете. Недостаточность школьных знаний респонденты испытывают при освоении следующих курсов:

- по начертательной геометрии – **66,0 %** студентов;

- по инженерной графике – **57,7 %** студентов;
- по химии – **47,0 %** студентов;
- по аналитической геометрии – **44,2 %** студентов;
- по физике – **32,1 %** студентов;
- по математическому анализу – **30,2 %** студентов.

Проведена оценка репрезентативности полученных выборок. Проведенные расчеты по всем вышеприведенным исследуемым параметрам показали, что колебания интервала предельных ошибок Δ_w на порядок меньше самих значений долей признака, что свидетельствует о достоверности полученных точечных результатов, при этом доверительные интервалы строились из условия, что доля признака из генеральной совокупности попадает в него с вероятностью 95%. Полученные интервальные оценки достаточно близки к точечным оценкам, что позволяет сделать вывод о репрезентативности данных выборок.

Проведенный корреляционный анализ позволил выявить слабую линейную зависимость подготовки учащихся в различных видах организаций общего образования при МГТУ им. Н.Э.Баумана, кроме профильных школ и физико-математических лицеев №1580 и №1581, и их профессионального становления, что подтверждается соответствующими значениями коэффициентов корреляции \hat{r}_B и детерминации R^2 .

Эти данные свидетельствуют о том, что целесообразно разработать комплекс учебно-организационных и научно-методических мер, направленных на снижение барьера «школа – вуз». На наш взгляд, это:

— Научно-методическое сопровождение учебного процесса в общеобразовательных учреждениях на уровне профильного обучения и углубленного изучения профилирующих предметов в соответствии с образовательными стандартами. Эта работа может быть успешной только при официальной поддержке и взаимодействии вузов с органами управления образованием (например, Департамента образования г. Москвы, Министерства образования Московской области и других регионов Российской Федерации, и подведомственными им Научно-Методическим Центрами).

— Введение аккредитации в школах, работающих по договорам с МГТУ им. Н.Э.Баумана, деятельность которых поддерживается органами Управления образования. В таких школах важно организовать не только профильную, но и предпрофильную подготовку учащихся, привлекая их к научно-исследовательской работе через научные кружки, творческие лаборатории, научные общества, участие в олимпиадах в формате профориентационной работы.

— Ранняя профориентация учащихся на получение инженерных специальностей. Подготовка учащихся к освоению программ профильного инженерно-технического обучения в школе в условиях нового поколения образовательных стандартов.

— Методическая разработка и внедрение новых форм довузовской подготовки с учетом выявленных проблем. Обеспечение для школьников возможности обучения по индивидуальным образовательным траекториям в школах-лабораториях, стажировка в научно-образовательных центрах мирового уровня, практикумы на факультетах и кафедрах Университета в соответствии с их интересами и интересами работодателей.

— Уделение существенного внимания кадровому обеспечению этой деятельности как через систему повышения квалификации учителей, так и научно-методическому и консультационному сопровождению их деятельности. В аккредитированных школах желательно централизованно (через Университет) обеспечивать участие преподавателей вуза в преподавании базовых предметов и профильных дисциплин (непосредственно в школе). В этих целях целесообразно привлекать и студентов, планирующих в дальнейшем стать преподавателями.

— Организация учебного процесса на младших курсах Университета с учетом уровня подготовки студентов. Для этого следует максимально использовать возможности модульно-рейтинговой системы. Преподавателям, работающим на младших курсах, необходимы не только прочные знания предмета, но и знания педагогической и возрастной психологии, коммуникативной культуры общения, конфликтологии, знаний современной дидактики, основ менеджмента в образовании и психолого-педагогического сопровождения индивидуального образовательного маршрута каждого студента. Для этого необходимо провести повышение квалификации, а в некоторых случаях, и профессиональную переподготовку преподавателей младших курсов.

Неуверенность в себе испытывают 27,6 % студентов первого семестра Университета.

В качестве основных причин неуспеваемости 43,4 % респондентов отметили личную несобранность, 22,3 % – перегруженность занятиями и нехватку времени. При этом 58,1 % студентов готовятся к экзаменам в одиночку в течение 3-5 дней, 30,9 % студентов готовятся к экзамену с друзьями, остальные рассчитывают на удачу.

При анкетировании выявлено, что у 30,2 % студентов вызывают неприязнь такие личностные черты одногруппников как лень, безответственность, неорганизованность, недружелюбие. По результатам этого исследования, очевидно, что заместителям деканов, кураторам и преподавателям необходимо уметь грамотно влиять на групповые процессы в учебной группе, на формирование благоприятного психологического климата в студенческой группе, использовать социально-психологические механизмы формирования коллектива, включая лидерство в управлении учебной группой, развивать навыки работы в команде. Для решения проблемы адаптации студентов младших курсов в Университете необходимо организовать повышение квалификации заместителей деканов и кураторов и других преподавателей.

Предложения студентов – респондентов по повышению качества обучения на младших курсах включили в себя увеличение количества консультаций. В ответах просматривается тенденция стремления к выполнению различных видов самостоятельной

работы, увеличению контактного времени с преподавателем, что может найти свое дальнейшее развитие при грамотном построении модульно-рейтинговой системы в Университете.

Как известно, профессиональное становление и воспроизводство научных и научно-педагогических кадров требуют построение непрерывной системы профильного инженерно-технического образования, в основе которой лежит интеграция научной и образовательной деятельности. При анкетировании выяснено, что 73,2 % студентов первого и второго курсов имеют в этом поддержку своих профилирующих кафедр. Следует отметить, что самая высокая мотивация к формированию исследовательских компетенций наблюдается у студентов факультета СМ, что можно объяснить созданной в течение ни одного десятка лет системой непрерывного инженерно-технического образования, значительную роль в которой играет Молодежный Космический Центр, являющийся научно-образовательным центром, обеспечивающим вместе с кафедрами факультета СМ воспроизводство научных и научно-педагогических кадров в области аэрокосмической деятельности. Авторами данной работы разработаны и внедрены в практику образовательных учреждений г. Москвы (Восточное окружное управление образования), Московской области (наукоград г. Реутов, г. Чехов) инновационные педагогические технологии непрерывного инженерного образования по схеме «школа – вуз – предприятие». Кроме того, авторы данной работы на протяжении двух десятилетий являются участниками научно-образовательного процесса в Молодежном Космическом Центре МГТУ им. Баумана.

На наш взгляд, было бы целесообразно создать молодежные учебно-научные центры (по опыту Молодежного Космического Центра) в ряде НУКов, особенно по приоритетным направлениям развития МГТУ им. Н.Э. Баумана как Национального исследовательского университета, что послужит основой для воспроизводства научных и научно-педагогических кадров.

Результаты анкетирования были обработаны в соответствии с законами математической статистики, показана репрезентативность выборок, полученных в ходе экспериментальных исследований. Методами корреляционного анализа проведены исследования результатов, полученных по основным разделам анкеты, доказана достоверность полученных выборок.

Результаты данной работы могут быть применены на следующих иерархических уровнях системы непрерывной системы профильного инженерно-технического образования:

- ранняя профориентация учащихся образовательных учреждений к получению инженерных специальностей и привлечению молодежи к научно-исследовательской работе на основе разработанных в МГТУ им. Н.Э.Баумана инновационных педагогических технологий организации НИР молодежи;
- в процессе подготовки научных и научно-педагогических кадров в вузе с учетом интересов работодателей, в том числе в рамках целевого набора;

– в системе дополнительного профессионального образования при повышении квалификации и профессиональной переподготовке инженерных кадров наукоемких отраслей и педагогических работников образовательных учреждений различных видов и типов.

Внедрение инновационного подхода к повышению эффективности работы по формированию профессионально ориентированного контингента абитуриентов, способного к освоению образовательных программ Университета способствует улучшению условий адаптации студентов в вузе в современных условиях.

Полученные результаты могут способствовать повышению успеваемости на младших курсах и создадут условия для профессионального становления и воспроизводства научных и научно-педагогических кадров непрерывной системе профильного инженерно-технического образования.

Список литературы

1. Разработка методологии научно-исследовательской работы молодежи как элемента системы непрерывной подготовки инженерных кадров для наукоемких отраслей промышленности: отчет по НИР (заключит.)/ МГТУ им. Н.Э. Баумана; рук. Зеленцова Н.Ф. М., 2007. 221 с. № ГР 01200810411 .
2. Зеленцова Н.Ф., Зеленцова Е.В. Методологические аспекты содержания деятельности региональных научно-учебных профориентационных центров политехнического образования // II Всероссийская конференция «Профессиональные кадры России XXI века: опыт, проблемы, перспективы» (Москва, 23-24 апреля 2009 г.): тез. докл. М.: Изд-во Центра исследований социально-экономического развития регионов, 2009. С. 319.
3. Зеленцова Е.В., Федоров И.Б. Система непрерывной подготовки инженерных кадров для наукоемких отраслей промышленности // Деловая слава России. 2009. № 2. С. 32-33.
4. Зеленцова Н.Ф. Интеграция научной и образовательной деятельности как элемент системы развития кадрового потенциала сферы науки и высшего образования // Всероссийская конференция «Кадры высшей школы инновационной России: вызовы и решения» (Москва, 10-11 ноября 2009 г.): матер. / под ред. В.Л. Панкова. М.: МИРЭА, 2010. С. 121-125.
5. Разработка концепции профессионального становления и воспроизводства научных и научно-педагогических кадров в непрерывной системе профильного инженерно-технического образования: отчет по НИР (заключит.) / МГТУ им. Н.Э. Баумана; рук. Зеленцова Н.Ф. М., 2011. 162 с. № ГР 01201152657.
6. Сборник нормативных и методических материалов по взаимодействию МГТУ им. Н.Э. Баумана с профильными образовательными учреждениями Университета / под ред. Н.Ф. Зеленцовой. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. 44 с.

7. Зеленцова Е.В., Зеленцова Н.Ф. Проблемы управления целевой подготовки специалистов в МГТУ им. Н.Э. Баумана // Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. № 11. Режим доступа: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/1020.html> (дата обращения 01.10.2014).
8. Беляев Ю.К., Носко В.П. Основные понятия и задачи математической статистики. М.: Изд-во МГУ, 1998. С. 114.
9. Бородич С.А. Вводный курс эконометрики: учеб. пособие. Минск: БГУ, 2000. С. 46-48; 60-70.
10. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. С. 140-144.
11. Кроль В.М. Психология и педагогика: учеб. пособие для технических вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2006. 432 с.
12. Смирнов С.Д. Психология и педагогика для представителей высшей школы: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 422 с.
13. Шарипова Р.Х. Самоидентификация российских и китайских студентов // Социологические исследования. 2014. № 3. С. 88-93.

Problems of Professional Formation and Reproduction of Scientific and Scientific- Educational Personnel in Uninterrupted System of Industry-Specific Engineering and Technical Education

N.F. Zelentsova¹, E.V. Zelentsova^{1,*},
V.V. Zelentsov¹

[*ekaterina_zelentsova@bmstu.ru](mailto:ekaterina_zelentsova@bmstu.ru)

¹Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Keywords: engineering and technical education, quality and quantity of prospective student body, adaptation to studying in a university

The paper considers BMSTU student's responses to the questionnaire survey concerning their admission to the University, school education quality, and teaching and learning activities at the University.

This allowed offering a complex of measures in terms of education management and scientific methodology aimed at forming a target contingent of the undergraduate applicants, junior students' accelerated adaptation to teaching and learning activities at the University, and, as a consequence, at improving quality assurance in training professional engineers.

It is noted that there is a need in early occupational guidance for schoolchildren to pursue engineering education. That is why along with traditional forms of education new forms of pre-university training are offered.

To enhance this activity is advisable using a professional development system for teachers.

Arrangement of teaching and learning activities for junior students of the University is offered taking into account a school attainment level of students.

Results of this work can be used at all levels of continuous subject-oriented engineering education.

References

1. Zelentsova N.F., et al. *Razrabotka metodologii nauchno-issledovatel'skoy raboty molodezhi kak elementa sistemy nepreryvnoy podgotovki inzhenernykh kadrov dlya naukoemkikh otrasley promyshlennosti: otchet po NIR* [Development of methodology of research work of young people as part of the system of continuous training of engineering personnel for high-

- tech industries: report on scientific research works]. Moscow, Bauman MSTU, 2007. 221 p. (in Russian, unpublished).
2. Zelentsova N.F., Zelentsova E.V. Methodological aspects of the content of activities of regional scientific and educational career guidance centers of polytechnic education. 2 *Vserossiyskaya konferentsiya "Professional'nye kadry Rossii 21 veka: opyt, problemy, perspektivy": tez. dokl.* [2 All-Russian Conference "Professional staff of Russia in 21 century: experience, problems and prospects": abstracts], Moscow, 23-24 April 2009. Moscow, Research Center for Socio-Economic Development of the Regions Publ., 2009, p. 319. (in Russian).
 3. Zelentsova E.V., Fedorov I.B. The system of continuous training of engineering personnel for high-tech industries. *Delovaya slava Rossii*, 2009, no. 2, pp. 32-33. (in Russian).
 4. Zelentsova N.F. Integration of scientific and educational activities as part of development of personnel potential in science and higher education. *Vserossiyskaya konferentsiya "Kadry vysshey shkoly innovatsionnoy Rossii: vyzovy i resheniya": mater.* [Proc. of the All-Russian Conference "Personnel of Higher School of Innovative Russia: Challenges and Solutions"], Moscow, 10-11 November 2009. Moscow, MIREA Publ., 2010, pp. 121-125. (in Russian).
 5. Zelentsova N.F., et al. *Razrabotka kontseptsii professional'nogo stanovleniya i vosпроизводства nauchnykh i nauchno-pedagogicheskikh kadrov v nepreryvnoy sisteme profil'nogo inzhenerno-tekhnicheskogo obrazovaniya: otchet po NIR* [The development of the concept of professional formation and training of scientific and scientific-pedagogical personnel in a continuous system of specialized engineering and technical education: report on scientific research works]. Moscow, Bauman MSTU, 2011. 162 p. (in Russian, unpublished).
 6. Zelentsova N.F., ed. *Sbornik normativnykh i metodicheskikh materialov po vzaimodeystviyu MGTU im. N.E. Baumana s profil'nymi obrazovatel'nymi uchrezhdeniyami Universiteta* [Collection of normative and methodological materials for interaction Bauman MSTU with specialized educational institutions of the University]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2013. 44 p. (in Russian).
 7. Zelentsova E.V., Zelentsova N.F. Management problems of specialists target oriented training in Bauman Moscow State Technical University. *Inzhenernyy zhurnal: nauka i innovatsii = Engineering Journal: Science and Innovation*, 2013, no. 11. Available at: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/1020.html> , accessed 01.10.2014. (in Russian).

8. Belyaev Yu.K., Nosko V.P. *Osnovnye ponyatiya i zadachi matematicheskoy statistiki* [Basic concepts and problems of mathematical statistics]. Moscow, MSU Publ., 1998, p. 114. (in Russian).
9. Borodich S.A. *Vvodnyy kurs ekonometriki* [Introductory econometrics]. Minsk, BSU Publ., 2000, pp. 46-48; 60-70. (in Russian).
10. Kremer N.Sh. *Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika* [Probability theory and mathematical statistics]. Moscow, YuNITI-DANA Publ., 2002, pp. 140-144. (in Russian).
11. Krol' V.M. *Psikhologiya i pedagogika* [Psychology and pedagogy]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2006. 432 p. (in Russian).
12. Smirnov S.D. *Psikhologiya i pedagogika dlya predstaviteley vysshey shkoly* [Psychology and pedagogy for representatives of Higher School]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2014. 422 p. (in Russian).
13. Sharipova R.Kh. Self-identification of Russian and Chinese students. *Sotsiologicheskie issledovaniya = Sociological Studies*, 2014, no. 3, pp. 88-93. (in Russian).