

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Бережина С.Л., Горячева В.Н., Елисеева Е.А., Слынько Л.Е.**

*ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», e-mail: sberezina2008@yandex.ru*

В статье рассматриваются актуальные вопросы организации внеаудиторной самостоятельной научно-исследовательской работы студентов разных курсов технических университетов по инженерной подготовке, способствующей направленному наполнению обучения содержанием, соответствующим новым образовательным стандартам. Отмечается, что естественно-научное образование на младших курсах является системообразующим и практико-ориентированным и обеспечивает интеграцию на междисциплинарном уровне с кафедрами разных инженерных направлений. Показано, что обучение на старших курсах должно осуществляться с соблюдением принципов преемственности и непрерывности в связке лаборатории – производственная практика – наукообразующие предприятия. Рассмотрены разноуровневые возможности и поэтапные способы личностной самореализации студентов при их самостоятельной работе вне рамок обязательного учебного процесса. Приведены методы и условия для формирования и развития когнитивных компетенций при индивидуальной исследовательской деятельности студентов и при их участии в организационно-массовых мероприятиях. Показана важность совершенствования форм привлечения школьников на базе профильных школ и учебно-методических центров университетов в рамках непрерывной образовательной системы «школа - вуз». Проиллюстрирована эффективность мероприятий по привлечению школьников к участию в проектах инженерной направленности на примере участия в различных молодёжных образовательных программах.

Ключевые слова: практико-ориентированное образование, внеаудиторная самостоятельная работа, междисциплинарные знания, направления инженерной подготовки.

## **SELF-STUDY RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITY AS A MEANS OF INCREASING QUALITY OF ENGINEERING TRAINING**

**Berezina S.L., Goryacheva V.N., Eliseeva E.A., Slynko L.E.**

*Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education «Bauman Moscow State Technical University» (BMSTU), Moscow, e-mail: sberezina2008@yandex.ru*

The article deals with topical issues of organization of extracurricular independent research work of students of different courses of technical universities in engineering training, which favors directed filling of training content corresponding to new educational standards. It is noted that the science education at the junior courses is system-forming and practical-oriented and provides integration at the interdisciplinary level with the departments of different engineering directions. It is shown that the training at the senior courses should be carried out with observance of the principles of continuity in the bundle of laboratories-industrial practice-science-forming enterprises. Different levels of opportunity and step-by-step methods of personal self-realization of students are considered at their independent work outside the bounds of the obligatory educational process. Methods and conditions for the formation and development of cognitive competencies for individual research activities of students and with their participation in organizational and mass events are given. The importance of improving the forms of attracting schoolchildren on the basis of specialized schools and teaching and methodological centers of universities within the framework of the continuous educational system "school - university" is shown. The effectiveness of measures to attract schoolchildren to participate in engineering projects is exemplified by the example of participation in youth educational programs.

Keywords: practice-oriented education, extracurricular independent work, interdisciplinary knowledge, direction of engineering training.

Современные условия выдвигают необходимость в подготовке инженеров с инновационным мышлением, широко ориентирующихся в межпредметных областях и способных создавать новые инженерные продукты.

В соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки, в техническом вузе актуализируется практико-ориентированное обучение, ориентированное на сочетание учебной, научно-исследовательской деятельности и производственной практики на специализированных производствах.

Существенный вклад в повышение качества инженерного образования вносит развитие у учащихся навыков к целенаправленной творческой работе. В этом направлении сверхактуальной задачей является привлечение и развитие новых форм и возможностей самостоятельной деятельности молодежи, начиная со школьной скамьи и продолжая в рамках обучения в техническом вузе, что определило целенаправленность данной статьи.

В работе исследуются возможные направления формирования и развития интереса к творческой работе на основании опыта организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана с учетом их инженерной специализации

В МГТУ им. Н.Э. Баумана образовательная программа бакалавриата, составленная с учетом имеющихся у абитуриентов знаний химии, физики, биологии, математики, информатики в объеме средней школы, включает дисциплины, входящие в базовую часть математического и естественно-научного блока. Реализация принципов целевой направленности, непрерывности и преемственности, отличающих образовательный процесс в соответствии с потребностями инженерных производств, происходит во взаимосвязи системообразующих фундаментальных дисциплин с прикладными дисциплинами инженерных направлений, в интеграции различных видов учебной деятельности и реализации схемы: учебные лаборатории – производственная практика – наукообразующие предприятия, с привлечением студентов к активному участию в научно-исследовательской работе как в рамках учебного процесса, так и вне его [1-3].

Результатом обучения студентов должно быть приобретение личностных компетенций, отражающих уровень профессиональных знаний, умений, опыта, реализуемых в определенных познавательных процессах [4; 5].

Для решения этой задачи вузовское образование должно обеспечивать формирование профессионально-личностных качеств, всестороннее развитие исследовательских и творческих способностей обучающихся, то есть формирование когнитивной компетентности как интегративного качества, характеризующего способность и стремление личности к дальнейшему самообразованию и саморазвитию.

Трактовки содержания понятий «когнитивная компетенция», «когнитивная компетентность», одномерных и многомерных моделей, структур и способов их

формирования широко рассматриваются в ряде отечественных [6-8] и зарубежных публикаций [9; 10].

Для формирования когнитивной компетентности будущих инженеров в МГТУ им. Н.Э. Баумана используются разноуровневые возможности. Важную роль играет организация самостоятельной работы студентов, направленная на личностное развитие. Ненормируемая работа, в соответствии с утвержденным в МГТУ Положением об организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов, предполагает творческую деятельность, ориентированную на определенное техническое направление.

С целью привлечения абитуриентов в МГТУ им. Н.Э. Баумана, ознакомления их со специальностями инженерных направлений, в университете с 1991 г. проводятся ежегодные конференции для школьников из разных регионов России в рамках осуществления действующей государственной программы «Шаг в будущее». Программа «Шаг в будущее», призванная поддерживать внутрироссийские и международные контакты в области молодежного научного творчества, нацелена на развитие интеллектуального творчества молодежи с профессионально-ориентированным уклоном. Участники конференции выступают с докладами по определенной тематике на специализированных кафедрах университета, получают консультации педагогов, знакомятся с научными лабораториями кафедр, посещают историко-технический музей МГТУ, залы которого насчитывают более 10 тысяч единиц экспонатов (музей включен в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия). Школьники, представившие на конференции наиболее интересные и успешные работы, становятся в будущем студентами университета на льготных условиях.

Помощь школьникам в выборе будущей профессии, планирование нацеленных на это мероприятий и их научно-методическое обеспечение осуществляет Центр довузовской подготовки МГТУ им. Н.Э. Баумана, функционирующий в рамках непрерывной образовательной системы «школа - вуз».

Центр довузовской подготовки взаимодействует с профильными школами, лицеями, гимназиями Москвы и Московской области, оказывает организационную и научно-методическую помощь, выявляет и привлекает к обучению в МГТУ им. Н.Э. Баумана наиболее подготовленных выпускников, проявляющих склонность к изучению физико-математических наук.

В специализированных учебно-методических центрах на базе профильных школ, лицеев и гимназий проводится обучение учащихся на конкурсной основе. Занятия проводят преподаватели университета по углубленным и адаптированным программам дисциплин.

Для учащихся 8-11 классов предоставляется ежегодная возможность для обучения на очно-заочных подготовительных курсах по подготовке к поступлению в университет по дисциплинам математика, физика, русский язык.

Физико-математический лицей, функционирующий при МГТУ им. Н.Э. Баумана, систематически занимает ведущие места среди 200 лучших школ России, по данным рейтингового агентства RAEX (Эксперт РА), а в 2015 и 2016 гг. - первое место.

В стенах МГТУ для школьников работает физико-математическая школа, слушатели которой обучаются по программам, соотнесенным с требованиями ЕГЭ, изучают математику, физику, информатику, элементы конструирования и другие технические направления.

Инициативные студенты первого курса ежегодно участвуют в олимпиадах кафедральных и городских, проводящихся среди технических вузов, получая возможность творческого применения знаний, проверки своей эрудиции. Мотивацией к добровольному участию в олимпиадах являются интерес к научным знаниям, потребность в самосовершенствовании. Варианты олимпиады ежегодно разрабатываются в университете на основе контекстного обучения, составляются задачи проблемного и прикладного характера, рассматривающие практические процессы и ситуации. Критерием содержания задач является возможность проявления креативности как отказа от стереотипов мышления и творческого поиска различных вариантов решения. Для многих студентов участие в олимпиадах может явиться побудительным мотивом для дальнейшего участия в исследовательской и научной работе на кафедрах университета по профилю своей инженерной специализации.

Важную роль по привлечению студентов первого-второго курсов к исследовательской работе, стимулированию стремления к самостоятельной познавательной деятельности играет студенческое научно-техническое общество (СНТО).

Участие студентов в работе СНТО имеет давние традиции. В 2008 г. в МГТУ им. Н.Э. Баумана отмечалось 100-летие со дня его образования. Функции СНТО, помимо выполнения студентами в его рамках исследовательских и реферативных работ под руководством преподавателей кафедр, распространяются на проведение студенческих научных конференций по разным направлениям науки и техники, конкурсов работ, организацию научных семинаров и выставок, всего того, что содействует осознанному выбору студентами направлений будущей специализации.

СНТО на базе факультета «Фундаментальные науки» способствует проведению для студентов младших курсов олимпиад по химии, физике, математике, теоретической механике, конкурсов по иностранному языку, научных конференций по фундаментальным дисциплинам для студентов всех кафедр и факультетов.

Ежегодно на кафедрах и факультетах МГТУ проводится общеуниверситетская конференция «Студенческая научная весна». Студенты, участвовавшие в реферативной и исследовательской работе по современной научной проблематике и прикладным вопросам, выходящим за рамки базового курса дисциплин, выступают с докладами на кафедральных секциях конференции, активно используя компьютерное моделирование процессов и компьютерную обработку результатов проведенных исследований. Лучшие из работ рекомендуются для публикации в научно-технических студенческих журналах.

На старших курсах студенты широко привлекаются к научно-исследовательской работе по новейшим направлениям науки и техники, при этом главное внимание обращено на обеспечение ее научной и практической значимости.

На кафедрах университета в рамках программы учебной дисциплины НИРС (научно-исследовательская работа студентов) по некоторым темам научно-исследовательских работ занятия ведутся непрерывно; студентам также предоставляется возможность участия в работе факультетов и кафедр по договорной тематике. При этом упор делается на развитие и создание инновационных технологий на основе методических и научных разработок кафедр. Результаты работы высокой научной и практической значимости студенты докладывают на научно-технических конференциях, всероссийских, региональных и международных.

В поддержку деятельности студенческих научных кружков и научных обществ в МГТУ им. Н.Э. Баумана сформирован сектор по организации научной работы молодежи, студентов младших и старших курсов, аспирантов и молодых ученых. Для первокурсников сектор курирует проведение олимпиад, семинаров и конкурсов по дисциплинам факультета «Фундаментальные науки», для студентов старших курсов – участие в российских и международных научных и творческих мероприятиях (научные конференции, конкурсы, олимпиады, семинары, выставки, салоны). Сектор содействует включению студенческих научно-исследовательских работ в участие в различных конкурсах грантов, в программах со стороны министерств, ведомств, организаций и учреждений.

Формы поощрения активных участников и победителей: выдача дипломов, свидетельств, призов, содействие в назначении повышенной стипендии, участие в выдаче сертификата международной кафедры-сети ЮНЕСКО/МЦОС «Передача технологий для устойчивого развития» (департамента кафедры-сети ЮНЕСКО/МЦОС «Передовые технологии в промышленности и образовании»).

В 1989 г. в МГТУ начал свою работу Молодежный космический центр (МКЦ). Задачей центра является стимулирование научно-технического творчества молодежи, проявляющей интерес к космонавтике.

МКЦ организует научно-образовательные соревнования, конференции и олимпиады для школьников, тематические экскурсии на предприятия ракетно-космической отрасли, встречи с космонавтами-выпускниками МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Школьники из Москвы, Подмосковья, разных городов России могут выбрать для себя любое интересующее их направление и под руководством преподавателей подготовить работу (доклад, реферат, компьютерную программу, модель и т.п.) и представить ее на ежегодно проводимой во время весенних каникул конференции студентов и школьников «Космонавтика».

В рамках конференции «Космонавтика и ракетная техника» по результатам конкурса отбираются наиболее успешные школьники–выпускники для зачисления на ракетно-космические специальности МГТУ.

МКЦ проводит международные конференции по различным направлениям науки, техники и космонавтики, которые сопровождаются посещением космических центров, предприятий, учебных заведений и музеев.

Слушателям МКЦ курс лекций «Практическая космонавтика» читают инженеры-космонавты и ведущие специалисты ракетно-космической отрасли. Большой интерес вызывает проведение занятий в Центре управления полетами (ЦУП) в рамках сотрудничества со Всероссийским аэрокосмическим молодежным обществом «Союз». В ЦУПе слушателям предоставляется возможность задавать вопросы, беседовать с космонавтами, работающими на станции «Мир».

Ко Дню космонавтики с 1996 г. традиционно проводятся научно-образовательные семинары «Исследование космоса: теория и практика», на которых обсуждаются актуальные вопросы, связанные с космическими исследованиями, проходят дискуссии с учеными, космонавтами, презентации авторских проектов, результатов ракетного моделирования. Работа семинаров завершается запусками изготовленных участниками моделей ракет.

Интересной и важной формой работы МКЦ является участие молодежи в международных летних лагерях по космонавтике в рамках сотрудничества со многими международными объединениями («Студенты за изучение и освоение космического пространства» (SEDS), «Друзья и партнеры в космосе» (FPSpace), французская молодежная организация Capespace и др.).

Отражением преемственности связи «школа - вуз» является участие школьников в молодёжном образовательном проекте «Воздушно-инженерная школа CanSat в России», цель которого – развитие у учащихся технического мышления, привлечение интереса к исследованиям в аэрокосмической области. За более чем семь лет в проекте приняли участие

около пяти тысяч школьников, большинство из которых поступает в технические вузы, выбирает ракетно-космическую отрасль.

Приведем в качестве примера участие в данном проекте школьника из г. Королев Чернова А., в настоящее время – студента первого курса факультета ракетно-космической техники МГТУ им. Н.Э. Баумана. Занимаясь в подготовительном учебном центре Ракетно-космической корпорации «Энергия», предоставляющей школьникам компьютерный класс, мастерскую с необходимым оборудованием, в том числе 3D-принтером, Чернов А. в составе команды «Гравицапа» трудился над созданием прототипа исследовательского модуля, пройдя весь цикл обучения от проектирования аппарата, создания модели, программирования до сборки и запуска. Целью команды являлась оценка эффективности системы автономного питания, использующего солнечные панели, задачей - создание системы вертикальной посадки, механизма раскрытия и ориентации панелей. Команда выиграла участие в финальных соревнованиях, на полигоне в Дубне, где демонстрировала запуск с помощью ракеты атмосферного зонда-спутника на высоту более одного километра и передачу зондом телеметрических данных с записью на SD-карту при спуске парашюта на Землю.

Следует отметить, что наиболее успевающие выпускники МГТУ им. Н.Э. Баумана в дальнейшем реализуют возможности карьерного и профессионального роста в конструкторских бюро и на промышленных предприятиях Ракетно-космического комплекса «Энергия» и на других производствах ракетно-космической отрасли, развивают свой творческий потенциал, обучаясь в аспирантуре. Для стремящихся к полету в космос практически реальным является зачисление в отряд космонавтов.

**Заключение.** Таким образом, методически обоснованная система повышения качественного уровня подготовки специалистов инженерной направленности, использование различных форм учебно-исследовательской работы являются базой для всесторонней реализации интеллектуальных способностей современной молодежи.

Совершенствование методов и форм привлечения студентов для участия в практической исследовательской деятельности по новейшим направлениям науки и техники, расширение границ активной исследовательской деятельности продолжает оставаться постоянной задачей в вопросе подготовки конкурентоспособных специалистов.

Как показывает практика, участие молодежи в исследовательской деятельности, в том числе и во внеучебной форме, является качественно эффективным и успешным.

## Список литературы

1. Двучичанская Н.Н., Березина С.Л. Практико-ориентированное естественно-научное образование как основа подготовки компетентных специалистов // Инновации в образовании. – 2015. – № 8. – С. 12–19.
2. Двучичанская Н.Н., Березина С.Л., Голубев А.М. Формирование профессиональной компетентности студентов технических специальностей при обучении химии // Вестник МГТУ. Сер.: Естественные науки. - 2014. - № 1 (52). - С. 115–128.
3. Березина С.Л., Горячева В.В., Елисеева Е.А., Слынько Л.Е. Формирование профессиональных компетенций студентов технического вуза в процессе обучения химии // Современные наукоемкие технологии. - 2018. - № 2. – С. 122–126.
4. Петренко А.Н. Проблема формирования личностных компетенций в системе современного образования: теоретико-методологический аспект // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 4. – С. 226–228.
5. Ильмушкин Г.М., Ильмушкин А.Г. Моделирование процесса формирования исследовательских компетенций студентов технических вузов // Вестн. СамГТУ. Сер.: Психолого-педагог. науки. – 2015. – № 1 (25). – С. 84–91.
6. Потанина О.В. Когнитивная компетенция будущего инженера: сущность, структура, содержание // Вестник Башкирского университета. Раздел «Педагогика и психология». – 2009. – Т. 14. – № 1. – С. 298–301.
7. Гилев А.А. Основные закономерности развития когнитивных компетенций // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т. 13. – № 2 (3). – С. 522–525.
8. Липатникова И.Г., Паршина Т.Ю. Формирование когнитивной компетенции будущих учителей математики в процессе обучения курсу «Элементарная математика» // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2012. – № 11 (26). – С. 32–37.
9. Francoise Delamare Le Deist & Jonathan Winterton. Human Resource Development International, Vol. 8, № 1, P. 27–46, March 2005.
10. Cheetham and Chivers. The reflective (and competent) practitioner: A model of professional competence which seeks to harmonise the reflective practitioner and competence-based approaches. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.smithsrisca.demon.co.uk/PSYfcheethametal1998.html> (дата обращения: 15.05.2018).