

## Инженерные классы как инструмент профессиональной навигации

**Васильева Ольга Николаевна** – руководитель центра профориентации. E-mail: onw173@mail.ru  
Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия  
Адрес: 428015, г. Чебоксары, Московский проспект, 15

**Коновалова Наталья Витальевна** – директор. E-mail: cheb\_sosh51@rus21.ru  
Лицей № 4, Чебоксары, Россия  
Адрес: 428038, г. Чебоксары, ул. Чернышевского, 4/19

**Аннотация.** В статье отмечается значимость инженерного образования в условиях вызовов современного информационного общества, развития новых технологий и наукоёмких производств. Уделяется внимание вопросам низкого уровня востребованности инженерных профессий у потенциальных абитуриентов, а также формирования компетенций, необходимых современному инженеру с учётом требований рынка труда. Представлен опыт Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова по организации профориентационной работы с учащимися общеобразовательных учреждений, в том числе по реализации проектов, направленных на популяризацию инженерного образования. Одним из них является проект «Инженерные классы», в котором участвуют учащиеся старших классов четырёх ведущих школ-партнёров вуза. Программа обучения включает в себя занятия по математике, физике и информатике, нацеленные на подготовку будущих абитуриентов к получению высшего инженерно-технического образования, а также элективную часть по решению прикладных инженерных задач из разделов: электроника, робототехника, мехатроника, 3D-моделирование, инженерная графика, прототипирование. Особенностью проекта является широкое вовлечение в образовательный процесс студентов технических направлений подготовки в качестве наставников при выполнении школьниками исследовательских и проектных работ. Наряду с повышением уровня знаний по базовым для будущего инженера предметам, активное участие школьников в проектной деятельности позволяет им развивать коммуникативные навыки, приобретать опыт командной работы, что особенно востребовано работодателями. В статье подчёркивается важная роль крупнейших промышленных предприятий региона в реализации проекта. Предприятия предоставляют свои производственные площадки для знакомства с организацией производства и профессиональной деятельностью инженеров, участвуют в проведении олимпиад и творческих конкурсов и обеспечивают возможность последующей целевой подготовки кадров. Таким образом, проект «Инженерные классы» позволяет на практике реализовывать модель непрерывного образования в единой цепочке «школа – вуз – предприятие», создавая тем самым предпосылки для укрепления кадрового потенциала высокотехнологичных предприятий региона.

**Ключевые слова:** инженерное образование, инженерный класс, профессиональное самоопределение, проектная деятельность, сетевое взаимодействие

**Для цитирования:** Васильева О.Н., Коновалова Н.В. Инженерные классы как инструмент профессиональной навигации // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 12. С. 136-143. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2018-27-12-136-143>

Одной из важнейших задач научно-технологического развития Российской Федерации является наращивание интеллекту-

ального потенциала страны путём создания возможностей для построения успешной карьеры выпускников вузов в области на-

уки, технологий и инноваций. «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объёмов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта» невозможны без внедрения новых технологий обучения<sup>1</sup>. Потребность в создании наукоёмких технологий и рост инноваций в экономике повышают уровень требований к качеству организаторских, интеллектуальных и творческих способностей инженерных кадров, а значит, и к инженерному образованию. Современная высокотехнологичная экономика требует целостности, универсальности и объёмности подготовки инженера, ведь он одновременно выступает в роли исследователя, технического эксперта и менеджера с обширной зоной ответственности.

К сожалению, в последние годы отмечается снижение интереса к профессии инженера, наблюдается дефицит подготовленности абитуриентов к получению инженерного образования. В этой связи в международных исследованиях рассматриваются различные формы профессиональной ориентации, изучается проблематика выбора будущей профессиональной траектории [1; 2]. В работах отечественных авторов уделяется внимание оценке кадровых потребностей предприятий в инженерах и её влиянию на систему профессиональной ориентации [3]; затрагиваются вопросы недостаточной информированности школьников о специфике инженерной деятельности [4]; приводится опыт профориентационной работы образовательных организаций, направленной на популяризацию инженерного образования и повышение его качества [5; 6].

Целью статьи является описание опыта реализации в вузе профориентационного

проекта, нацеленного на развитие инженерно-технического образования с учётом региональных особенностей рынка труда.

Чувашский государственный университет является крупнейшим научно-образовательным центром региона, осуществляющим подготовку специалистов по широкому спектру образовательных программ. Особое внимание при этом уделяется довузовской подготовке и профориентационной работе с будущими студентами. Поэтому проект «Формирование и развитие комплекса популяризации перспективных профессий, привлечения и сопровождения талантливой молодёжи в системе многоуровневой опережающей подготовки кадров» обозначен в качестве одного из приоритетов Программы развития Чувашского госуниверситета на 2017–2021 гг. Основной задачей проекта является создание системы ранней профессиональной ориентации учащихся общеобразовательных организаций Чувашской Республики, а также популяризация передовых научных знаний и перспективных профессий. В структуре университета функционируют Центр профориентации и Центр по работе с одарённой молодёжью, осуществляющие координацию деятельности органов власти, образовательных организаций и работодателей в целях обеспечения методической и информационно-технологической базы для профессиональной ориентации, выявления и сопровождения талантливых детей и молодёжи [7].

Основанный на базе Волжского филиала Московского энергетического института, Чувашский государственный университет на протяжении более полувека является кузницей профессиональных кадров, прежде всего – инженерных. Это обусловлено потребностями предприятий электротехнического и машиностроительного комплексов, составляющих основу экономики Чувашской Республики [8]. Совместно с управлением образования города Чебоксары в 2017 г. Чувашский госуниверситет начал реализацию значимого для региона проекта «Инженер-

<sup>1</sup> Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

ные классы». Проект подразумевает профессиональную ориентацию старшеклассников на инженерные специальности, профнавигацию в сфере инженерной деятельности и, как следствие, – подготовку специалистов, необходимых экономике региона и востребованных на современном рынке труда [7]. В качестве партнёров выступают ведущие общеобразовательные организации столицы региона: МБОУ «Лицей № 2», МАОУ «Лицей № 4», МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 40», МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 57» города Чебоксары.

Образовательная программа смешанного типа рассчитана на старшеклассников и реализуется в 10–11-х классах. Её прикладной характер обеспечивается направленностью на формирование у обучающихся умения решать инженерные задачи, проявлять себя в научно-техническом творчестве. Ориентационный аспект связан с созданием условий совершения выбора дальнейшего развития. Доминантой при этом выступает формирование у школьника позитивного отношения к инженерной деятельности, на основании которого он сделает впоследствии осознанный выбор области профессиональных интересов.

Наряду со знанием инженерных наук и умением анализировать инженерные задачи, проектировать инженерные решения, проводить исследования и использовать современный инструментарий, международные требования к выпускникам технических вузов предусматривают навыки индивидуальной и командной работы, коммуникации и этики [9]. Эти требования перекликаются с «надпрофессиональными навыками», выделяемыми в качестве наиболее значимых для работников будущего [10]. Поэтому важно на стадии обучения в общеобразовательной школе не только выявить и инициировать интерес к инженерной деятельности, но и сформировать и развить метапредметные компетенции, которые впоследствии позволят выпускнику инженерного класса не про-

сто поступить в вуз, но успешно обучаться в нём.

Программа обучения предусматривает обязательную и вариативную части. Обязательной составляющей является углублённое изучение традиционных учебных предметов, которые обеспечивают профильную специализацию, – математики и информатики. Общеизвестно, что повышение уровня подготовки инженера тесно связано с фундаментальной математической подготовкой. Будущему инженеру необходима не просто сумма знаний, но их понимание и умение применять математический аппарат в профессиональной деятельности при решении практических задач. Дополнительные часы информатики, в том числе языков программирования, создают фундамент для формирования формально-логического и алгоритмического мышления будущих «технарей» [11].

В целях расширения профильной специализации в программу включены элективные курсы по выбору: электроника, робототехника, мехатроника, 3D-моделирование, инженерная графика, прототипирование. Занятия проводятся в лабораториях университета, оснащённых новейшим оборудованием. Лабораторные занятия дают возможность освоить на практике базовые теоретические понятия, ощутить связь инженерных задач и знаний, полученных при изучении курсов математики, физики и информатики. Так, в Центре образовательных технологий в области электротехники и энергоэффективности, созданном на базе факультета энергетики и электротехники совместно с Чебоксарским электроаппаратным заводом, проводятся занятия по прототипированию электротехнических устройств. Благодаря имеющемуся электротехническому полигону учащиеся инженерных классов решают исследовательские задачи на образцах современной продукции предприятий электротехнической отрасли. Занятия по робототехнике проводятся на базе Центра молодёжного инновационного творчества, создан-

ного на машиностроительном факультете при финансовой поддержке Министерства экономического развития, промышленности и торговли Чувашской Республики. Обучение в лабораториях кафедры промышленной электроники позволяет школьникам приобрести практические компетенции в области проектирования электронных устройств с использованием современных программных и аппаратных средств, получить необходимые знания в области моделирования электроники, конструирования печатных плат и корпусов изделий, программирования микропроцессоров и микроконтроллеров.

В реализации программы задействованы преподаватели и сотрудники шести технических факультетов: информатики и вычислительной техники; энергетики и электротехники; радиоэлектроники и автоматики; строительного; машиностроительного; прикладной математики, физики и информационных технологий. Преподавательский состав для работы со школьниками подбирается из чис-

ла молодых преподавателей и учёных, магистрантов, имеющих опыт научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы. Студенты, обучающиеся в магистратуре, получают, таким образом, возможность приобрести навыки педагогической деятельности, являющейся неотъемлемой частью их профессионального становления, в том числе в качестве преподавателей вуза.

Такой подход создаёт предпосылки для реализации преемственности, что оказывает положительное влияние на мотивационную готовность к получению высшего технического образования. Ярким примером идеи преемственности является доцент кафедры промышленной электроники, кандидат технических наук С.В. Абрамов. Обучаясь в чебоксарском лицее № 2, где дополнительные занятия вели университетские преподаватели, он заинтересовался вопросами программирования и электроники. Окончив с отличием факультет радиоэлектроники и автоматики, а затем аспирантуру Чувашского



госуниверситета, защитил диссертацию на соискание степени кандидата технических наук. В настоящее время он занимается научными разработками по заказу таких наукоёмких производств, как ООО НПП «ЭКРА», ООО «Релематика», являющихся ведущими производителями электротехнической продукции, и ведёт занятия по электронике для учащихся инженерных классов.

Работа в инженерных классах ориентирована не только на одарённых детей, имеющих высокие академические результаты, но и на школьников, имеющих не очень высокие достижения по базовым предметам. Занятия дают возможность развивать способности и навыки технического мышления у школьников, до этого момента не проявивших себя, но интересующихся инженерным делом. Поддержание и развитие их интереса является ещё одним вектором работы в инженерных классах. Для этого инженерами-практиками организуются обзорные и тематические экскурсии на предприятия-партнёры, проводятся мастер-классы.

Центральное место в работе с учащимися инженерных классов отводится развитию у них навыков проектной деятельности. Эффективность применения проектной деятельности для развития у школьников технического мышления подтверждается формированием особых личных качеств у участников проекта. Эти качества не могут быть освоены вербально, они формируются только в контексте целенаправленной деятельности обучающихся в ходе выполнения проекта. При этом происходит развитие таких важных для будущего инженера компетенций, как умение работать в команде, разделять ответственность за принятое решение, анализировать полученный результат и оценивать степень достижения поставленной цели. Темы проектов формируются с учётом запросов реальных заказчиков – высокотехнологичных предприятий региона.

Условием повышения мотивированности учащихся, их ориентации на саморазвитие, безусловно, является получение значимого

результата. В качестве такового можно рассматривать опыт успешного выступления на профильных олимпиадах, конкурсах и конференциях вузовского, муниципального и республиканского уровней. Учащиеся инженерных классов активно участвуют в олимпиадах Чувашского госуниверситета «Надежда электротехники Чувашии», «Надежда машиностроения Чувашии» (предметы «математика» и «физика»), а также в творческих конкурсах проектов «IT-Ринг» и «Электроника 4.0» [12]. Помимо дипломов и ценных призов, победители и призёры получают возможность заработать дополнительные баллы к результатам ЕГЭ при поступлении в вуз, повышенную стипендию и право на целевое обучение от предприятий-партнёров. Таким образом обеспечивается принцип сетевого взаимодействия заинтересованных сторон в триаде «школа – вуз – работодатель». Одновременно благодаря совместной работе школы и вуза впоследствии решаются проблемы психологической адаптации первокурсников к новым условиям обучения, интенсивной учебной нагрузке и непривычным методикам преподавания.

Итак, главным результатом реализации проекта «Инженерные классы» является формирование образовательного пространства, объединяющего ресурсы среднего и высшего образования, а также ведущих предприятий региона. Это позволяет решать ряд важнейших задач:

- повышение качества основного образования в области математики, физики и информатики;
- повышение мотивации выбора школьниками актуальных для региона технических направлений подготовки;
- приобретение будущими выпускниками школ практических навыков решения инженерно-технических задач, участия в исследовательской и проектной деятельности;
- развитие у учащихся инженерных классов метапредметных компетенций, необходимых для последующего получения инженерного образования в вузе.

## Литература

1. *Davies P., Qiu T., Davies N.M.* Cultural and human capital, information and higher education choices // *Journal of Education Policy*. 2014. Vol. 29. No. 6. P. 804–825
2. *Vincy J.S., Mantak Y.* Career Guidance and Counseling for University Students in China // *International Journal for the Advancement of Counseling*. 2012. No 34(3). P. 202–210.
3. *Банникова А.Н., Боронина Л.Н.* Подготовка инженера для инноваций: оценка запроса // *Университетское управление: практика и анализ*. 2016. No 3 (103). С. 32–42.
4. *Надеева О.Г.* Исследование информированности старшеклассников о профессиональных требованиях к инженерно-техническим работникам // *Педагогическое образование в России*. 2016. No 6. С. 77–82.
5. *Рефкин К.А., Симоненкова А.П., Бузуева Ю.Г.* Механизм реализации профориентационной деятельности в вузе // *Высшее образование в России*. 2016. No 2 (198). С. 96–100.
6. *Анисимова Т.И., Шатунова О.В.* Технологии и модели развития инженерного образования в рамках профориентационной работы школы и вуза // *Инженерное образование*. 2017. No 21. С. 175–180.
7. *Троешествова Д.А., Васильева О.Н.* Система профессиональной ориентации учащихся, привлечения и сопровождения талантливой молодёжи // *Высшее образование в России*. 2017. No 7. С. 125–131.
8. *Александров А.Ю.* Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова – инновационный многопрофильный вуз, интегрированный в экономику региона и страны // *Высшее образование в России*. 2017. No 7. С. 99–105.
9. *Байнэва И.И.* Роль инженерных классов в современной системе технического образования // *Учебный эксперимент в образовании*. 2017. No 4 (84). С. 20–29.
10. Атлас новых профессий. URL: [http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO\\_SEDeC\\_Atlas.pdf](http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf)
11. *Граськин С.С., Граськина Е.Е.* Организация современной развивающей образовательной среды в инженерных классах // *Моделирование и конструирование в образовательной среде: Материалы III Всероссийской (с международным участием) научно-практической, методологической конференции для научно-педагогического сообщества (г. Москва, 18 апреля 2018)*. М., 2018. С. 46–55.
12. *Троешествова Д.А.* Роль вуза в профессиональном самоопределении одарённых обучающихся – будущих кадров для региональной экономики // *Профессиональное образование и занятость молодёжи: XXI век. Проблема опережающей подготовки кадров для российской экономики (региональный аспект): Материалы Международной научно-практической конференции (Кемерово, 17 марта 2016 г.)*. Ч. 1. Кемерово, 2016. С. 62–64.

Статья поступила в редакцию 18.10.18

Принята к публикации 16.11.18

## Engineering Classes as a Tool of Professional Navigation

*Olga N. Vasilieva* – Head of Vocational Guidance Center, e-mail: onw173@mail.ru

I.N. Ulianov Chuvash State University, Cheboksary, Russia

Address: 15, Moskovskii prosp., Cheboksary, 428015, Russian Federation

*Natalia V. Konovalova* – Director, e-mail: cheb\_sosh51@rus21.ru

Lyceum No 4, Cheboksary, Russia

Address: 4/19, Chernyshevskogo str., Cheboksary, 428038, Russian Federation

**Abstract.** The article emphasizes the importance and relevance of engineering education in the face of challenges of the modern information society, development of new technologies and knowledge-intensive industries. Attention is paid to the low level of demand for engineering professions among potential entrants, as well as to the issue of developing competencies needed for a modern engineer, taking into account the requirements of the labour market. The article describes the experience of I.N. Ulianov Chuvash State University on organizing career-guidance work with pupils of educational in-

stitutions, including implementation of projects aimed at popularization of engineering education. One of such significant for the region projects is "Engineering classes", in which senior classes schoolchildren of four leading partner-schools of the University take part. The training program includes lessons on mathematics, physics and computer sciences, reinforcing training of future entrants for getting higher engineering-technical education, as well as an elective part on solving applied engineering tasks from the following sections: electronics, robotics, mechatronics, 3D modeling, engineering graphics, and prototyping. A specific feature of the project is a broad engagement of students majoring in technical directions as tutors into the educational process when schoolchildren perform research and design work. Along with higher levels of knowledge in basic subjects for a future engineer, an active participation of schoolchildren in project activities makes it possible to develop communication skills, acquire experience of team work, which is particularly in demand by employers. The article stresses the important role of the largest industrial regional enterprises in implementing the project. These enterprises provide their production sites to explore the organization of production and professional activities of engineers, as well as participate in holding Olympiads and creative contests and provide opportunities for subsequent target training. Thus, the project «Engineering classes» makes it possible to implement the model of continuing education in a single chain «School-University-Enterprise», thereby creating preconditions for the growth of human capacity in regional high-tech enterprises.

**Keywords:** engineering education, engineering class, professional self-identification, project activities, networking cooperation

**Cite as:** Vasilieva, O.N., Konovalova, N.V. (2018). [Engineering Classes as a Tool of Professional Navigation]. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 27. No. 12, pp. 136-143. (In Russ., abstract in Eng.)

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2018-27-12-136-143>

### References

1. Davies, P., Qiu T., Davies, N.M. (2014). Cultural and Human Capital, Information and Higher Education Choices. *Journal of Education Policy*. Vol. 29, no. 6, pp. 804-825.
2. Vincy, J.S., Mantak, Y. (2012). Career Guidance and Counseling for University Students in China. *International Journal for the Advancement of Counseling*. No. 34(3), pp. 202-210.
3. Bannikova, L.N., Boronina, L.N. (2016). [Training Engineers for Innovation: Request Evaluation]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz = University Management: Practice and Analysis*. No. 3 (103), pp. 32-42. (In Russ., abstract in Eng.)
4. Nadeeva, O.G. (2016). [A Study of Awareness of High School Students on Professional Requirements for Engineering and Technical Workers]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii = Pedagogical Education in Russia*. No. 6, pp. 77-82. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Rerekin, K.A., Simonenkova, A.P., Buzueva, Yu.G. (2016). [Implementation Mechanism of Career Guidance at the University]. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. No. 2 (198), pp. 96-100. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Anisimova, T.I., Shatunova, O.V. (2017). [Technologies and Development Models of Engineering Education as a Part of School and University Career Guidance Activities]. *Inzhenernoe obrazovanie = Engineering Education*. No. 21, pp. 175-180. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Troeshestova, D.A., Vasil'eva, O.N. (2017). [System of Student Career Guidance and Support of Talented Youth at the University]. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. No. 7, pp. 125-131. (In Russ., abstract in Eng.)
8. Aleksandrov, A.Yu. (2017). [I.N. Ulianov Chuvash State University – Innovative Multidisciplinary University Integrated into the Economy of the Region and the Country]. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. No. 7, pp. 99-105. (In Russ., abstract in Eng.)

9. Baineva, I.I. (2017). [The Role of Engineering Classes in Modern Technical Education System]. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* [Educational Experiment in Education]. No. 4 (84), pp. 20-29. (In Russ.)
10. *Atlas novykh professii* [Atlas of New Professions]. Available at: [http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO\\_SEDeC\\_Atlas.pdf](http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf) (In Russ.)
11. Gras'kin, S.S., Gras'kina, E.E. (2018). [Organization of Modern Educational Development Environment in Engineering Classes]. In: *Modelirovanie i konstruirovanie v obrazovatel'noi srede: III Vserossiiskaya (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskaya, metodologicheskaya konferentsiya dlya nauchno-pedagogicheskogo soobshchestva* [Modeling and Designing in Educational Environment: Proc. Sci. and Method. Conf., Moscow, 2018, Apr 18]. Moscow, pp. 46-55. (In Russ.)
12. Troeshestova, D.A. (2016). [The Role of a University in Professional Self-Determination of Gifted Students – Future Human Resources for Regional Economy]. In: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya "Professional'noe obrazovanie i zanyatost' molodezhi: XXI vek. Problema operezhayushchei podgotovki kadrov dlya rossiiskoi ekonomiki (regional'nyi aspekt)"* [Professional Education and Youth Employment: XXI Century. The Problem of Early Staff Training for the Russian Economy (Regional Aspect). Proc. Sci. and Method. Conf., Kemerovo, 2016, March 17]. Kemerovo, pp. 62-64. (In Russ.)

*The paper was submitted 18.10.18*

*Accepted for publication 16.11.18*

