

Чему учить школьников в инженерном классе? / О. В. Заковряшина, О.П. Козлова // Научно-методический журнал «Сибирский учитель». – Новосибирск : НИПКиПРО. – 2018. – № 4 (119). – С. 45-51.

Чему учить школьника в инженерном классе?

В целях опережающего научно-технологического развития России, создания эффективной системы наращивания интеллектуального потенциала нации необходимо создавать возможности для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки, технологий и инноваций [13]. Для решения этих задач в российском образовании реализуются комплексные программы и проекты. В Новосибирской области с 2010 года развивается региональный проект создания сети специализированных классов математической и естественнонаучной направленности, а с 2014 года в школах открылись инженерно-технологические классы [8].

Инженер будущего должен обладать высоким уровнем квалификации, инновационного мышления, профессиональной мобильности и соответствующей мотивацией. Начинать готовить будущих инженеров нужно как можно раньше, уже в средней школе. Это с одной стороны. С другой стороны, главной задачей школы является развитие высоконравственной личности, и образовательная программа средней школы насыщена обязательными общеобразовательными предметами. Чему необходимо учить в инженерных классах, и какими средствами, чтобы у школьника создать необходимый базис знаний и умений, необходимую мотивацию к инженерному труду? При этом избежать перегрузки ребенка и не допустить искажения идей школьного инженерного образования.

В последнее время в российском образовании всё чаще можно встретить названия проектов или мероприятий, содержащие различные словосочетания со словом skills. Например, проект School Skills – это проект Лаборатории интеллектуальных технологий ЛИНТЕХ, резидента инновационного центра Сколково. Цель проекта School Skills – внедрение комплексных решений для школ по обучению новым компетенциям и профессиям в научно-технической и инженерной сферах. [10]. Worldskills – это международное движение, а также известное во всем мире и крупнейшее соревнование, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом [7]. Приведенные примеры связаны с развитием профессионального образования, с обучением новым компетенциям и профессиям, и более всего в научно-технической и инженерной сферах.

В рамках проекта «Гуманитарный технопарк», созданном в Новосибирском Доме Учителя, говорят о введении «модулей hard и digital skills инвариантного мультимодульного ядра Урока технологии – 2035 в образовательную программу дошкольного и начального уровня...» [4]. На сайте АНО ВО «Гуманитарный университет» (г. Екатеринбург) также пишут о так называемых «скилах» – Soft skills, Hard skills и т.д. – «навыках, которые нужно прокачивать, чтобы стать успешными» [12], т.е. речь идет о профессиональном и личностном росте будущего специалиста. Что же называют skills и какие из них актуальны в школьном инженерном образовании?

Слово skills в переводе с английского языка означает: навык, умение, мастерство, квалификация, искусство, ловкость, сноровка, выучка. Можно сказать, что словом skills в обучении чаще всего обозначают умения и навыки, в практической профессиональной деятельности – мастерство и квалификацию. Как показал опыт Инженерного лицея НГТУ, использование слова skills в профессиональной ориентации школьников вызывает у них дополнительный интерес и мотивацию.

МБОУ «Инженерный лицей НГТУ» создан в 1996 году на базе подготовительного отделения Новосибирского государственного технического университета (НГТУ). Миссия лицея – это создание инновационного образовательного пространства для выявления и поддержки наиболее способных и одаренных детей в области точных наук, подготовки конкурентоспособного выпускника, стремящегося к получению инженерного образования как ресурса для реализации модели «экономики знаний и высоких технологий». За 22 года лицей подготовил более трех тысяч выпускников, и большинство из них поступили в вузы на инженерные специальности и направления подготовки. В рейтинге топ-200 лучших школ для поступления в ведущие вузы России, составленным впервые в 2015 году агентством RAEX, лицей три года подряд (2015, 2016, 2017 гг.) находится в первой сотне. В связи с открытием специализированных инженерных классов Инженерный лицей НГТУ ведет поиск способов и средств реализации нового содержания обучения и воспитания.

Покажем, из чего по нашему мнению складывается компетентность будущего инженера (рис.). Компетентность будущего инженера – это синтез фундаментальных знаний в области математики, физики, информатики, а также hard skills, digital skills и soft skills.

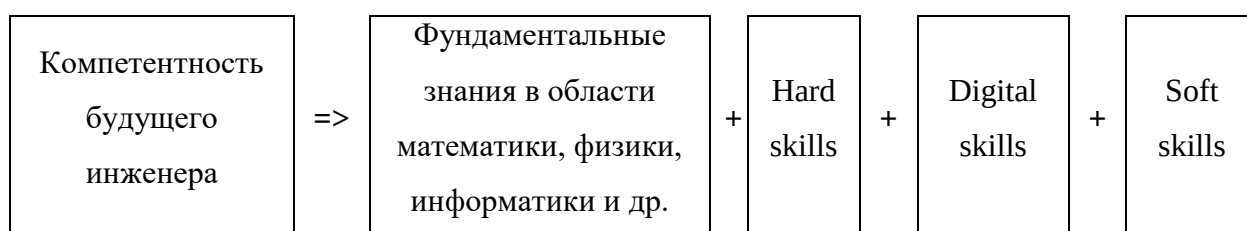


Рис. Составляющие компетентности будущего инженера

Несомненно, что без фундаментальных знаний математики и физики невозможно подготовить инженера будущего, и этим должна заниматься средняя школа. Углубляя знания выпускника школы, образовательные организации высшего образования обеспечивают студентам возможность освоить специализированные профессиональные знания и способы их эффективного применения, развить умения и навыки, необходимые для успешного осуществления конкретной профессиональной деятельности.

Важными для формирования инженерного мышления и мотивации к выбору профессии технического профиля являются школьные курсы, которые позволяют развить «жесткие» навыки будущего инженера.

Под hard skills понимаются «жесткие» (технические) знания/умения/навыки, связанные с выполняемой профессиональной деятельностью в области формализованных технологий. Это навыки, которые позволяют выполнять работу на высоком профессиональном уровне. К hard skills можно отнести умение читать электрические схемы, знание делопроизводства, иностранного языка, логистики и т.п. Эти навыки обеспечивают конкурентоспособность работника в определенной профессии. Они устойчивы, измеримы и легко отождествляемы с конкретными конструкциями. Эти навыки находят отражение в требованиях к кандидату на конкретную должностную позицию и отражаются в должностных инструкциях.

Изучение в рамках школьной программы учебных курсов, формирующих hard skills, позволяет повысить мотивацию к инженерному труду. Но, даже имея склонность к инженерной деятельности, старшеклассник зачастую не всегда уверен в том, какая сфера инженерии ему нравится больше. Таким образом, предлагая обучающемуся спектр учебных курсов, направленных на формирование различных hard skills, мы помогаем ему определиться с профилем дальнейшего обучения в вузе.

Например, если обучающийся изучает робототехнику и собирается стать инженером в этой области, то для него навыки, формируемые этой дисциплиной, относятся к категории hard skills. Это основа будущей профессии. Для остальных обучающихся робототехника является инструментом получения дополнительных «жестких» навыков.

Проблема в том, что изучая робототехнику, школьник зачастую не уверен, что посвятит этому всю жизнь. Но эта дисциплина вводит его в мир инженерии. К примеру, в 2018 году во Всероссийских соревнованиях «РобоФест-2018» команда Инженерного лицея НГТУ, в которую входили обучающиеся специализированных классов, заняла первое место в номинации «Робокарусель», четверо из них стали победителями и призерами заключительного этапа этой олимпиады по физике. В дальнейшем все они планируют связать свою профессию с физикой и техникой, а с робототехникой – один из четверых.

Можно сказать, что обучение в инженерно-технологическом классе сложнее, чем в математическом, физическом или экономическом уже тем, что наряду с хорошей подготовкой по основополагающим для инженерного образования предметам, необходима дополнительная подготовка в области техники и технологии. Для обеспечения этой подготовки в Инженерном лицее НГТУ введены курсы урочной и внеурочной деятельности, а также практики.

Рабочая программа по курсу «Технология» (8 кл.) в специализированном классе инженерно-технологического направления разработана Кальницкой Н.И., к.п.н., доцентом кафедры «Инженерная графика» НГТУ. Целями курса является: формирование умения выражать свои идеи и замыслы посредством универсального языка техники – чертежа; развитие мышления, развитие творческого потенциала личности; создание условий для осознанного выбора профессии. Занятия по курсу ведутся в компьютерном классе. Содержание курса включает кроме прочего решение задач обратного проектирования по материалам конкурсных заданий JuniorSkills прошлых лет, участие в региональном конкурсе разновозрастной молодежи по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике (СГУПС, апрель, ежегодно), изготовление детали по выполненному чертежу в Центре прототипирования НГТУ.

Рабочая программа по «Инженерной графике» (10-11 кл.) разработана с учетом преемственности и непрерывности графического образования в системе «лицей-вуз». Выбор графической системы AutoCAD обоснован широкой распространенностью в вузах нашего города и на предприятиях промышленности России.

Исследовательская и техническая компетентность будущего инженера формируется в ходе исследовательской и экспериментальной деятельности. В лицее создан Полигон юного физика – это специальная лаборатория, оснащенная всем необходимым для работы над заданиями Турнира юных физиков (ТЮФ): универсальным комплексом высокоточных датчиков, специализированным программным обеспечением, столярно-слесарными инструментами, фото- и видеооборудованием для фиксации результатов эксперимента. Команды лицея «ИнжеНЭТИк» ежегодно с 2012 года становятся призерами Сибирского ТЮФ, в 2014-2018 годах – и Всероссийского ТЮФ. 40-ой Всероссийский турнир юных физиков 2018 года состоялся в Новосибирске, в нем приняли участие 29 команд, пять команд из города Новосибирска. Турнир проходил на территории СУНЦ НГУ. Приехали на турнир школьники из Воронежа, Екатеринбурга, Кемеровской области, Крыма, Москвы, Долгопрудного, Омска и других городов. Среди команд высшей лиги стали победителями (золотая медаль) две команды («Изоленда» из Воронежа и «Демоны физики» из

Екатеринбурга), команда «СУНЦ УрФУ-1» (Екатеринбург) завоевала серебряную медаль и три команды («ИнжеНЭТИк», «СУНЦ МГУ» и «СУНЦ УрФУ-2») - бронзовую медаль.

С 2010 года обучающиеся специализированных классов вовлечены в научно-исследовательскую деятельность под руководством наставников-молодых ученых Научно-образовательного центра «Нанотехнологии» НГТУ. Ежегодно обучающиеся специализированных классов совместно со студентами Механико-технологического факультета на кафедре Материаловедения в машиностроении участвуют в научных семинарах, на которых школьники имеют возможность представлять результаты своей практики. И эта формы работы приносит свои плоды - повышается интерес учащихся к физике и научным исследованиям в области материаловедения.

Организация исследовательской и проектной деятельности обучающихся в Инженерном лицее НГТУ, как и во многих других общеобразовательных школах, осуществляется в форме Научного общества учащихся. В конце ноября 2017 года в ДТД УМ «Юниор» в Новосибирске проходил городской конкурс - фестиваль научных обществ учащихся «НОУ – ФЕСТ». По итогам первых трех этапов команда Инженерного лицея НГТУ «ИнжеНЭТИк» заняла 1 место в конкурсе «Портфолио» и 2 место в игре «Время интеллекта». На 4 этапе фестиваля состоялась интеллектуально-логическая игра «IQ элемент». Заключительный этап фестиваля – дискуссионная площадка на тему «Стратегия развития Новосибирской области глазами молодых». По итогам всех (пяти) этапов по сумме набранных баллов команда Инженерного лицея НГТУ стала абсолютным победителем. Соревновательный подход, опережающее обучение и работа в малых группах – это те принципы личностно-ориентированного обучения, которые могут быть реализованы в различных формах организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Использование указанных принципов на соответствующем содержании, связанном с техникой и технологиями, служит стимулированию инженерного образования.

Принципиально важным для обучения будущих инженеров является привитие практических навыков работы с аппаратурой и оборудованием. В декабре 2017 г. в Инженерном лицее НГТУ состоялся Чемпионат по сборке персонального компьютера среди обучающихся 10-х классов. Девизом Чемпионата стало «Прокачаем Hard Skills!!!». Чемпионат прошел в рамках лицейской недели математики и информатики. Он состоял из двух этапов. На первом этапе конкурсанты демонстрировали теоретические знания в области компьютерной техники. На втором этапе Чемпионата участники собирали компьютер из предложенных составляющих. Чемпионат вызвал большой интерес среди обучающихся. Оказалось, что множество ребят хотят лучше знать персональный компьютер с точки зрения

его технического устройства. В 2018 году Инженерный лицей НГТУ стал инициатором проведения Открытого городского чемпионата «СОБЕРИ КОМПЬЮТЕР-2018», в котором приняли участие команды обучающихся шести образовательных организаций города.

В целях развития навыков, относящихся к категории *hard skills*, в специализированных инженерно-технологических классах лицея введен курс «Технопредпринимательство», который реализуется на базе Бизнес-инкубатора НГТУ.

Анализ ситуации с технопредпринимательством в разных образовательных организациях показал, что трактуется оно по-разному. С нашей точки зрения здесь гораздо больше от предпринимательства, чем от «техно». Кроме того, многие исследователи феномена технопредпринимательства склоняются к тому, что оно радикально отличается от предпринимательства обычного наличием инновационной идеи [1, 5, 9]. В отличие от продуктовых (обычных) предпринимательских структур, субъекты технопредпринимательства ориентированы на базисные и системные инновации.

Учитывая, что единого мнения относительно толкования понятия «технопредпринимательство» пока не существует, мы его определяем как систематическую предпринимательскую деятельность, основанную на трансформации фундаментальных научных знаний в промышленно применимые, экономически оправданные и востребованные рынком технологии, в основу устойчивого конкурентного преимущества которой положена инновационная идея [2, с. 206, 11].

Технологический предприниматель должен уметь разбираться и принимать решения в управлении научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, маркетинге, управлении интеллектуальной собственностью, управлении командой, финансировании проектов, оценке бизнеса, администрировании. И это не говоря о личной подготовке в области точных наук, инженерии, экономики и, собственно, о готовности заниматься предпринимательством как таковым. Подготовка таких специалистов - более чем непростая задача.

Факт заведомой инновационности технопредпринимательского проекта, разрабатываемого школьником, а также его непосредственное отношение к технике или технологии, с нашей точки зрения крайне затрудняет его реализацию в рамках школьного обучения. Поэтому нами разработан курс, который предполагает более интеллектуальную подготовку, нежели технологическую.

Упор на теоретическую составляющую технопредпринимательства обусловлен еще и тем, что согласно экспертным оценкам, подавляющее большинство технологических стартапов (а по данным аналитического отчета о стартапах «Startup Genome Report» это 92%

от всех запущенных стартапов, банкротятся в течение первых пяти лет существования, при этом 80% неудач связано именно с проблемами привлечения инвестиций, маркетинга, капитализации и руководства [16]. Таким образом, даже наличие инновационной идеи и желания ее воплотить в жизнь недостаточно, чтобы стартап «взлетел» (был успешно реализован). Нужны специальные знания. Именно поэтому в курс «Технопредпринимательство» нами введены такие темы, как «Технологическое предпринимательство как вид инновационной деятельности», «Бизнес-планирование», «Инновационный проект: разработка и управление процессом», «Организационный и производственный план инновационного проекта», «Финансово-экономическое обоснование инновационного проекта» «Институциональная инфраструктура поддержки предпринимательской и инновационной деятельности», «Правовое регулирование предпринимательской деятельности», «Маркетинг в технопредпринимательской деятельности» и др.

Отметим, что следует отличать техническое творчество обучающихся от занятий технопредпринимательством, а зачастую в образовательных организациях изучение курса «Технопредпринимательство» проходит именно в формате кружка «Умелые руки». Для технопредпринимателя созданию опытного образца предшествует огромный пласт работы по руководству проектом: разработка инновационной идеи, исследование рынка и целевых групп потребителей, привлечение инвестиций и т.д.

Реализуя курс «Технопредпринимательство», мы работаем на будущее, на перспективу наших ребят, которые, получив необходимые профессиональные знания в вузе, смогут легко подготовиться к жизнедеятельности в высококонкурентной инновационной экономической среде, принимать активное участие в разработке и внедрении научно-технических достижений, технологически новых или усовершенствованных продуктов и услуг, новых технологических процессов и способов производства. Итогом изучения курса «Технопредпринимательство» является выработка обучающимися идеи в области техники и технологии, носящей элементы новизны, разработка учебного стартапа, проведение экономического обоснования проекта и его защита.

Если говорить о создании реальной школьной технопредпринимательской кампании, то главной проблемой здесь является даже не поиск инновационной технической или технологической идеи, а завершение цикла технопредпринимательской деятельности, то есть реализация конечного продукта и получение прибыли. Законодательно этот вопрос до сих пор не урегулирован, поэтому и говорить о реальном технопредпринимательстве в школе, с нашей точки зрения, пока не приходится.

Для получения обучающимися опыта применения технологических знаний и умений в практической деятельности в Инженерном лицее НГТУ разработана программа производственной практики. Летом 2017 года такую практику на базе ООО «ТД Технотрейд» прошли обучающиеся специализированного инженерно-технологического 8 класса. Каждый день для ребят начинался с теоретической части, когда ведущие специалисты компании знакомили их с процессами, осуществляемыми на руководимых ими участках производства. Затем, непосредственно в производственном цеху, ребята знакомились с работой оборудования, обеспечивающего эти технологические процессы. Вторая половина каждого дня практики была посвящена практической работе. Пройдя ежедневный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, ребята работали на сборочном конвейере. Практиканты, наравне со штатными работниками компании, собирали на конвейере настенные кронштейны для телевизоров и бытовой техники, подготавливали упаковочные коробки для продукции, занимались фасовкой крепежных изделий. В завершающий день производственной практики прошла TECHNO-викторина, которая помогла проверить полученные ребятами за время практики знания.

Все вышеуказанное в большой степени способствует формированию «жестких» компетенций у обучающихся инженерно-технологических классов.

В настоящее время идет процесс быстрого развития и внедрения компьютерной техники во все сферы человеческой деятельности. Компьютеризация влечет за собой потребность в приобретении навыков быстро получать, передавать, сохранять и преобразовывать информацию, рационально её использовать. В связи с этим, наряду с *hard skills*, выделилась вторая группа профессионально важных навыков инженера – цифровые навыки (*digital skills*).

Под *digital skills* понимаются навыки работы с вычислительной техникой, использования современного программного обеспечения, привлечение информационных технологий для выполнения различного рода расчетов, обработки данных, поиска необходимой информации, осуществления коммуникаций и т.п.

В настоящее время стремительно меняющиеся условия современной жизни требуют не только от IT-специалистов, но и от работников других сфер деятельности навыков эффективного использования цифровых технологий. И в этом смысле, цель образования – предоставить обучающимся ключевые знания, необходимые для формирования цифровых навыков, существенным образом влияющих на эффективность их будущей профессиональной деятельности в условиях глобальной цифровой трансформации.

Так, для «нецифровых» профессий (экономист, юрист, музыкант, воспитатель) в целях формирования *digital skills* может быть использован некий стандартный пакет

цифровых навыков, необходимых им как «рядовым» членам современного информационного общества. Тем же, кто составляет техническую элиту нашего общества, для кого digital skills приобретают значение hard skills, нужен совсем другой пакет.

Отвечая на социальный заказ по формированию у обучающихся цифровых навыков, педагоги лицея в сотрудничестве с преподавателями НГТУ разработали ряд специальных учебных курсов, например, «Информационные технологии в физике», «Прототипирование», «3D-моделирование».

В развитии digital skills обучающихся инженерно-технологических классов активное участие принимает существующая в лицее площадка «ИТ ШКОЛА SAMSUNG». Это уникальный образовательный проект в области развития дополнительного образования по основам ИТ и программирования в рамках социально-образовательного проекта «ИТ ШКОЛА SAMSUNG». Занятия ведутся на базе лицея для школьников города Новосибирска. Это единственная площадка «ИТ ШКОЛА SAMSUNG» в городе Новосибирске. ИТ школы Samsung на базе Инженерного лицея НГТУ в 2017 году окончили 45, в 2018 году – 40 выпускников. Выпускники школы показывают высокие результаты в олимпиадах и конкурсах по программированию. Летом 2017 г. в Москве состоялся финал Всероссийского конкурса по разработке мобильных приложений «ИТ ШКОЛА выбирает сильнейших!». Второе место в номинации «Социальное приложение» получил выпускник «ИТ ШКОЛЫ SAMSUNG», ученик 10 класса Инженерного лицея НГТУ, который создал мобильное приложение «MyGIA» для платформы Android.

Наряду с формированием hard и digital skills в лицее большое внимание уделяется и развитию soft skills у будущих инженеров. Под soft skills понимается комплекс «мягких» (социальных) навыков/умений/качеств, которые позволяют человеку быть успешным в профессиональном развитии. К их числу можно отнести: умение общаться в процессе комплексной инженерной деятельности с профессиональным сообществом и обществом в целом, находить подход к людям, вести деловые переговоры, прислушиваться к мнению других, лидировать; обладание творческим подходом к решению задач, креативным мышлением; способность принимать решения; делегировать полномочия; умение работать в команде, разрешать конфликты; готовность брать на себя ответственность; способность управлять временем и стрессом; умение предвосхищать последствия инженерных решений в экологическом и социальном контексте; готовность и способность к непрерывному развитию и совершенствованию, поддержанию своей компетентности на уровне конкурентоспособности; готовность и способность к смене видов деятельности, перепрофилированию и т.п.

Важность soft skills в формировании профессионала подтверждается исследованиями, проведенными Гарвардским университетом (Harvard University) и Стенфордским исследовательским институтом (Stanford Research Institute). Они свидетельствуют о том, что профессиональная успешность человека на 15% зависит от «жестких» навыков человека hard skills. 85% успешности определяется степенью развития его «мягких» надпрофессиональных навыков soft skills [14].

Современные мировые тенденции, процессы технологической модернизации предъявляют сегодня к школе совершенно новые требования. Школа в настоящее время более ориентирована на развитие познавательной, нежели эмоциональной и коммуникативной сфер, хотя именно эмоциональный (социальный) интеллект сегодня считается главным условием достижения успеха в карьере, что подтверждается многочисленными научными исследованиями, как российских, так и зарубежных ученых [3]. Так, в 2016 г. Организация экономического сотрудничества и развития (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) опубликовала результаты трехлетнего исследования на тему «Навыки для развития общества. Сила эмоциональных и социальных навыков». В данном исследовании проведен анализ того, как образование влияет на личный успех обучающихся и развитие общества в целом. Один из его основных выводов звучит вполне ожидаемо: эмоциональные и коммуникативные качества ученика определяют жизненный успех ничуть не меньше, чем академическая успеваемость. Эти качества - soft skills [15].

На развитие основных социальных навыков soft skills – навыков, позволяющих быть успешным независимо от специфики деятельности и направления, в котором работает человек, направлена образовательная система «Cuboro».

В октябре 2016 года в образовательную программу Инженерного лицея НГТУ введен курс внеурочной деятельности «Инженерный конструктор КУБОРО». Основные цели данного курса – это совершенствование у обучающихся практических навыков конструирования, развитие пространственного воображения, логического мышления, творчества, формирование умений работать в команде. Курс в 2017-2018 учебном году посещали более 100 человек (1-5 и 9 кл.). За короткий промежуток времени обучающиеся лицея достигли высоких результатов. В 2018 году на Чемпионате Новосибирской области Cuboro: 3 место среди команд начальной школы, 3 место среди команд средней школы, 3 место в эстафете Cuboro; на III Чемпионате Junior Skills на Кубок Губернатора Новосибирской области в компетенции «Конструирование» 1 место заняли ученики 9 инженерно-технологического класса лицея.

Наставником по Cuboro и руководителем курса является Михайлова В.А., учитель технологии. В 2018 году она приняла участие в качестве эксперта на отборочном этапе

Регионального Чемпионата Junior Skills на Кубок Губернатора Новосибирской области, в рамках регионального фестиваля «Школа. Творчество. Успех» провела мастер - класс «Инженерный конструктор «КУБОРО».

В течение трех лет в лицее ведется новый курс «Основы выбора инженерной профессии», разработанный кандидатом технических наук, доцентом кафедры вычислительной техники НГТУ Яковиной И. Н. По окончании этого курса каждый обучающийся может получить развернутое представление о собственных личностных качествах, современных профессиях, соотнести требования выбранных им профессий с представлениями о собственных склонностях, осознанно подойти к выбору будущей профессии.

К курсам, реализуемым в лицее и способствующим развитию soft skills будущего инженера, можно отнести и факультативный курс «Карьера инженера: формируем soft skills» [6]. При разработке этого курса мы исходили из того, что современный инженер - это не просто технический специалист, решающий узкопрофессиональные задачи. Характерной особенностью инженера будущего является широта междисциплинарных системно-интегративных познаний о самом себе, об обществе и месте человека в этом обществе.

Курс «Карьера инженера: формируем soft skills» ориентирован на обучающихся 10-х и 11-х инженерно-технологических классов, а также на школьников, желающих связать свое будущее с инженерией. Курс опирается на знания, полученные обучающимися при изучении курса «Основы выбора профессии».

Основной целью изучения факультативного курса «Карьера инженера: формируем soft skills» являются активная популяризация профессий инженерного профиля, актуализация процесса профессионального самоопределения обучающегося за счет специальной организации его деятельности. Она включает в себя получение знаний о себе, мире профессионального труда и специфических особенностях труда инженерного, личностных характеристиках и soft skills, которыми должен обладать современный инженер, о возможностях успешной карьерной самореализации в профессии «инженер». Изучение факультативного курса направлено на максимальное раскрытие профессионально важных надпрофессиональных навыков обучающегося, ориентированного на карьеру в инженерной сфере, формирование на этой основе профессионально и социально компетентной, креативной и критически мыслящей мобильной личности, мотивированной на творчество и инновационную инженерную деятельность, на образование и самообразование в течение всей своей жизни, и способной делать профессиональный и социальный выбор с учетом потребностей современного рынка труда, а также нести за него ответственность.

На Выставке образовательных организаций, оборудования и литературы для учебного процесса «УчСиб-2018» проект Инженерного лицея НГТУ «Методическое обеспечение по курсу «Карьера инженера: формируем soft skills» (учебно-методическое пособие и рабочая тетрадь) был отмечен Малой Золотой медалью в номинации «Современная образовательная среда: новые вызовы и современные решения».

Информирование обучающихся о мире инженерных профессий проводится не только в рамках курсов и практик, а также в рамках классных часов. Темы классных часов разнообразны: «Кем ты хочешь быть?», «Выбор жизненного пути», «Я и моя будущая профессия», «Гениальные изобретения прошлого», «Н.Г. Гарин-Михайловский – писатель и инженер» и др. Для желающих построить карьеру инженера полезны беседы по темам «Рынок образовательных услуг Новосибирска и РФ», «В инженеры б я пошел, пусть меня научат! или Где получить профессию инженера?», «Особенности поступления в вузы в текущем году», профориентационные игры («Если тебе ИНЖЕНЕР имя... Изучаем ЕКС», «Профессия «инженер»: выбираем направление и профиль»), а также встречи с успешными выпускниками – представителями инженерных профессий «Они учились в нашем лицее», с родителями обучающихся, связавшими свою трудовую жизнь с инженерией. Активная работа по пропаганде инженерного образования необходима и на родительских собраниях. Тематика родительских собраний различна, в том числе «Образовательная система РФ», «Технические направления подготовки и специальности в вузах г. Новосибирска и РФ», «Анализ рынка труда и востребованность инженерных профессий в регионе», «Медицинские аспекты при выборе профессии» и др.

Опыт Инженерного лицея НГТУ по организации работы специализированных классов был аккумулирован в проекте образовательной программы для класса инженерно-технологического направления (8-11 кл.) «Стартап инженерного образования», который был награжден Малой Золотой медалью в номинации «Развитие инновационной инфраструктуры в системе образования» на конкурсе «Золотая медаль» Выставки «УчСиб-2017».

В заключение отметим, что в инженерных классах средней общеобразовательной школы кроме углубленной подготовки по математике и физике необходимо предложить обучающимся на выбор такие спецкурсы и практики, которые ориентируют в мире инженерных профессий, формируют определенные качества (навыки hard skills, digital skills и soft skills), необходимые будущему инженеру. Воспитательную работу по повышению мотивации школьников к инженерному труду и формированию инженерного мышления следует проводить системно, начиная уже с начальной школы. Использование таких принципов обучения, как соревновательный подход, опережающее обучение и работа в

малых группах, на соответствующем содержании (техника и технологии) послужит стимулированию инженерного образования.

Список литературы

1. Балашова Е.С., Громова Е.А. Технологическое предпринимательство как конкурентоспособная модель инновационного развития [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/tehnologicheskoe-predprinimatelstvo-kak-konkurentosposobnaya-model-innovatsionnogo-razvitiya> (дата обращения: 07.06.2018).
2. Барыкин А.Н., Икрянников В.О. Белые пятна теории и практики технологического предпринимательства / А.Н.Барыкин, В.О. Икрянников // Менеджмент инноваций. - 2010. - № 3 (11). - с. 204-215.
3. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект. Почему он может значить больше, чем IQ. - М.: Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2013. – 560 с.
4. Гуманитарный технопарк [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.nios.ru/news/17225> (дата обращения: 07.06.2018).
5. Карпухин И.В. Развитие технологического предпринимательства в российской экономике с учетом потенциала интеллектуальной собственности / И.В. Карпухин, А.К. Амерханова. – Ульяновск: УлГТУ, 2015. – 144 с.
6. Козлова О.П. Карьера инженера: формируем soft skills»: учебно-методическое пособие / О.П. Козлова, А.Н. Столбченко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 152 с.
7. Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия) [сайт]. URL: <https://worldskills.ru/> (дата обращения: 07.06.2018).
8. О формировании сети специализированных классов для одаренных детей по математике, физике, химии на базе общеобразовательных учреждений: приказ Минобрнауки Новосибирской области от 31 августа 2010 года № 1380 [Электронный ресурс]. - URL: <http://minobr.nso.ru> (дата обращения: 07.06.2018).
9. Пилюгина А.В., Шибеева В.С. Образовательная поддержка как фактор развития технологического предпринимательства // Молодой ученый. - 2016. - №3. - С. 608-610.
10. Проект School Skills [сайт]. URL: <http://schoolskills.ru/> (дата обращения: 07.06.2018).
11. Савотеев Д.В. Стратегии инновационного развития организации // Философия и социальные науки. - 2013. - № 1. - С. 21-25.
12. Soft skills или Hard skills: качаем навыки, чтобы быть успешными! [Электронный ресурс]. - URL: <https://gu-ural.ru/2018/04/soft-skills-ili-hard-skills-kachaem-navyki-chtoby-byt-uspeshnymi/> (дата обращения: 07.06.2018).

13. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642 [Электронный ресурс]. - URL: <http://sntr-rf.ru/> (дата обращения: 07.06.2018).
14. Get @head with Soft Skills [Электронный ресурс]. URL: <http://www.editin.com/softskills/index.htm> (дата обращения: 07.06.2018).
15. Les compétences au service du progrès social. Le pouvoir des compétences socio-affectives [Электронный ресурс]. URL: https://read.oecd-ilibrary.org/education/les-competences-au-service-du-progres-social_9789264256491-fr#page1 (дата обращения: 07.06.2018).
16. Startup Genome: [сайт]. URL: <https://startupgenome.com/all-reports/> (дата обращения: 07.06.2018).