

**Казанский национально-исследовательский технический университет  
имени А.Н.Туполева**

**Казанский Государственный Энергетический Университет**

**Управление образования Исполнительного комитета  
муниципального образования г. Казани**

# ***Казанская инженерная школа***

**(апробация модели современного технологического образования)**

**Казань  
2020**

УДК 373.1

ББК 74.26

Печатается по решению Научно-методического совета  
Управления образования ИКМО г. Казани

**Рецензенты:**

*Даминов Р.В.*, доцент кафедры общей физики КФУ, к.п.н.

*Хабибуллин А.И.*, директор ГАПОУ «Казанский энергетический колледж», к.социол.н.

**Редакционная коллегия:**

*Бесчастнова И.А.*, методист Информационно-методического отдела  
Управления образования

*Галеева И.Ш.*, старший методист по инновационным программам и проектам Информационно-методического отдела, Заслуженный учитель РТ

*Садыкова З.Ф.*, методист Информационно-методического отдела  
Управления образования г. Казани

**Компьютерная вёрстка:**

*Потанина М.А.*, методист Информационно-методического отдела  
Управления образования г. Казани

**Казанская инженерная школа (апробация модели современного технологического образования). Методическое пособие.** – Казань: Управление образования ИКМО г. Казани, 2020г. – 116 с.

Методическое пособие «Казанская инженерная школа» создано в результате реализации управленческого проекта «Казанская инженерная школа», инициированного Информационно-методическим отделом Управления образования в сетевом взаимодействии с двумя ведущими Вузами г.Казани, и содержит материалы апробации современных подходов к технологическому образованию в образовательных учреждениях г. Казани. Какими мы видим инженеров будущего – строителей технопарков, промышленных центров? На этот вопрос отвечают учителя, руководители дошкольных учреждений и школ, научные сотрудники Вузов и молодые специалисты. Ценность представленных материалов в попытке осмысления что такое инженерное мышление и каковы пути его формирования.

© Управление образования ИКМО г.Казани, 2020

## **Как рассказать ребёнку о профессии инженера, которая будет популярна ещё много лет?**

Преподаватель МГТУ им. Баумана и отец двоих сыновей Максим Талызин объясняет доступно, что представляет собой профессия современного инженера и как заинтересовать ею ребенка.

Специалисты по профориентации прогнозируют, что в ближайшие 10-15 лет специальность инженера будет одной из самых востребованных на рынке труда. Известно, что в 2018 году около 15% выпускников подало документы на направления, связанные с инженерией и технологиями. В этом году Минпросвещения РФ ожидает, что число абитуриентов, поступающих на технические специальности, опять возрастет.

Несмотря на оптимистичную статистику, большинство школьников (и не только!) до сих пор слабо представляет, что скрывается за популярной специальностью.

Чтобы помочь вам разобраться, кто же такой современный инженер и заинтересовать ребенка этой профессией, мы попросили рассказать о ней кандидата технических наук, преподавателя МГТУ им. Баумана и отца двоих сыновей Максима Талызина.

### **Чем занимаются современные инженеры?**

Обратимся к классическому определению: инженер — это специалист с высшим техническим образованием. Читая это определение, невольно вспоминаются строки песни: *«но не понятно, что конкретно ты имела в виду»*.

Инженер — это не просто человек со специальным образованием, это буквально «властелин машин». Нас окружает множество устройств, и все они были созданы инженерами. Зарождение идеи, расчеты и конструирование, воплощение в «железе» — все это обязанности инженера.

*Этот специалист участвует на всех этапах жизни изделия — от идеи до эксплуатации.*

Обладая необходимыми навыками и умениями, инженеры строят будущее. Посмотрите вокруг, вспомните недавнее прошлое, когда, например, мобильные телефоны были редкостью. Сейчас почти у каждого есть смартфон, сопоставимый по возможностям с компьютерами из недалекого прошлого. И их появлению мы обязаны инженерам.

В СССР подготовка инженеров была поставлена на широкую ногу, что создало к началу 90-х годов прошлого века ситуацию перепроизводства специалистов. Если посмотреть фильмы 70-80-х, то можно увидеть людей, которые непрерывно что-то чертят на больших конструкциях (кульманах).

Складывается впечатление, что инженер — это человек, который чертит что-то и делает что-то непонятное.

На современном уровне развития техники профессия инженера становится особенно важной, но в то же время требует огромных знаний из смежных отраслей техники: уже недостаточно разбираться только, например, в механике, нужно знать электротехнику, алгоритмы управления, программы для расчетов, 3D-моделирование, работу с «большими данными» и другие специальные дисциплины, например биотехнологии.

Когда я оканчивал обучение, то специалист, владеющий программой для разработки чертежей, мог зарабатывать вполне приличные деньги, сейчас же это стандартный навык выпускника вуза.

### **Как рассказать ребенку о профессии инженера?**

Подготовкой инженера можно и нужно заниматься с детства, сейчас существует множество курсов для детей. Но тут есть «подводные камни», о которых некоторые родители могут споткнуться.

Например, все знают о многочисленных курсах робототехники на базе конструкторов типа LEGO. На ранних этапах таких курсов вполне достаточно, чтобы получить начальное представление о профессии.

*Но чем старше будет становиться ребенок, тем больше внимания нужно уделять развитию других навыков, например, навыкам механической обработки деталей.*

Исходя из своего опыта ведения кружка по деревообработке, могу сказать, что сейчас у нас очень мало кружков, где ребенок может получить необходимые навыки работы ручным инструментом или на станках. Отчасти это связано с боязнью родителей, что ребенок поранится. Однако при правильном подходе травм можно избежать: за 2 года у детей, которые занимались у меня, было две легких травмы — порез и ушиб.

**Любое техническое творчество — собирание моделей, выжигание, то же LEGO — развивает технические способности ребенка. Конечно, нельзя забывать и о навыках программирования, работы с компьютерными программами, математике и физике, но без творческого опыта у человека не выйдет стать инженером.**

Ребенок может успешно сдать экзамены в школе, поступить в технический вуз и даже защитить диплом по специальности, но без должного опыта у него ничего не получится.

### **Как получить инженерную практику еще в школе?**

Раньше отличительной особенностью высшего технического образования в России был так называемый «русский инженерный метод», который заключался в одновременном получении как фундаментальных и прикладных знаний, так и опыта непосредственной работы руками, чего в настоящее время катастрофически не хватает. Кстати, этот метод включен в системы образования многих стран мира, в том числе США.

*Выход из этой ситуации только один — всеми силами пытаться получить этот опыт.*

Хорошо, если удастся во время учебы поработать на должности, позволяющей получить необходимые навыки. Однако будет полезен любой другой опыт — ремонт бытовых приборов, компьютеров, ремонтные работы в квартире и т.д. **Главное — научиться соединять теоретические знания с практикой.**

Существует еще один способ получения необходимой практики, который может применяться на всех этапах развития инженера, — моделирование.

Многие считают, что моделирование (разработка и сборка моделей тех или иных технических устройств) является никому не нужной игрой, но на самом деле это далеко не так. Эта «игра» позволяет инженеру (будущему и с дипломом) получить и

совершенствовать технические навыки, необходимые на его основной работе. Так, инженеру, работающему на авиационном предприятии, сборка и запуск авиационных моделей помогут в разработке и настоящих самолетов и вертолетов.

Нельзя забывать и об иностранных языках, поскольку большинство научных и прикладных статей написано на них, а мы, к сожалению, отстаем от многих зарубежных государств.

***В будущем добавится еще один инструмент — Big Data.***

Я называю его именно инструментом, поскольку современная техника позволяет регистрировать большое количество параметров, а кто разберется в них лучше, чем человек, непосредственно разработавший данное устройство или процесс?

Хорошим стимулирующим фактором является участие в разнообразных соревнованиях и конкурсах, летних лагерях (школьники), стажировках (студенты), конференциях (специалисты). **Только обмен опытом может обеспечить развитие собственных компетенций.**

Профессия инженера требует подготовки в течение всей жизни и овладения огромным количеством навыков. Только в этом случае можно получить от профессии моральное и материальное удовлетворение, а также испытать то невероятное чувство, когда твоя идея обретает реальное воплощение. **И главное — свою профессию нужно любить!**

14 июля 2019

## **Воспитание будущих инженеров в условиях взаимодействия школа-ВУЗ**

*Ильин В.К., д. т.н., профессор,  
директор Департамента НО ФГБОУ ВО КГЭУ,  
заведующий кафедрой «Энергообеспечение предприятий  
и энергоресурсосберегающих технологий»*

Современные требования к инженерному образованию предполагают подготовку профессионалов, способных проектировать, производить и применять комплексные инженерные объекты, готовых к творческой работе в команде. Более того, у инженера должны быть компетенции, которые позволят управлять всеми этими процессами.

В Стратегии развития России до 2035 года, представленной А.Кудриным, отмечается значительное техническое отставание страны, связанное с дефицитом квалифицированных кадров. Способствовать решению выявленных проблем может включение в образовательный процесс работы, направленной на развитие инженерного мышления у обучающихся.

Инженерное образование в школе – это расширение практического содержания программ для развития навыков инженерной деятельности, отвечающих потребностям будущих работодателей.

Реализация пропедевтики инженерного образования в школе полностью соответствует обозначенным в Стандарте задачам обеспечения:

- 1) профессиональной ориентации обучающихся, направленной на оказание психолого-педагогической и информационной поддержки обучающихся в выборе ими направления профессионального образования, а также в социальном, профессиональном самоопределении;
- 2) исследовательской и проектной деятельности обучающихся, направленной на овладение обучающимися учебно-познавательными приёмами и практическими действиями для решения личностно и социально значимых задач и нахождения путей разрешения проблемных задач;
- 3) социальной деятельности обучающихся, направленной на реализацию принципов сотрудничества и диалога, являющихся основой продуктивных и творческих взаимоотношений обучающегося с окружающим социумом и природой.

Инженерное направление в обучении даёт школьникам возможность развить свой физико-математический, информационно-коммуникационный, технический и творческий потенциал научно-исследовательской, опытно-экспериментальной деятельности; педагогам-передать накопленные знания и опыт молодому поколению.

Воспитание будущих инженеров – общая и актуальная задача, перспективным инструментом решения которой является сетевое взаимодействие.

Бесспорно, современный инженер должен сочетать в себе способности изобретателя, проектировщика, конструктора и ученого одновременно. Поэтому взаимодействие ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» и школ г.Казани ведется по различным направлениям технического творчества обучающихся.

Работа начинается с профессиональных проб, тестирования и диагностики учеников начальной школы для выявления у них интересов технической направленности. На следующем этапе для обучающихся 5-9 классов преподавателями КГЭУ проводятся разные кружки во внеурочной деятельности, такие как, «Юный энергетик», «Основы радиоэлектроники и радиомонтажного дела», «Лаборатория физического эксперимента» и профессиональное обучение по программе «Электромонтажник по освещению и осветительным сетям 2-го разряда» для 8-9 классов, в рамках которых ребята знакомятся с общими закономерностями развития энергетики (электричество, электротехника, электроника, схемотехника), историческими процессами формирования тепло - и электроэнергетики, перспективами развития данных отраслей, углубленно изучают отдельные разделы физики (механика, молекулярная физика, магнетизм, оптика, элементы квантовой физики).

О результатах исследовательской деятельности обучающиеся докладывают в ходе работ научно-практической конференции для школьников «Я в мире науки» (КГЭУ) и республиканской научно-практической конференции «Шаги в профессию», что способствует развитию интеллектуального творчества обучающихся, приобщению их к практической и проектной деятельности в различных предметных областях знаний, формированию у них инженерных компетенций.

Помимо этого на базе КГЭУ проходят олимпиады школьников, включенные в Перечень олимпиад и их уровней на текущий год, проводимых на базе («Надежда энергетики», «Всесибирская открытая олимпиада школьников», «Бельчонок»). Несомненно,

менно, решение учениками 2-11 классов олимпиадных практических заданий формируют у них инженерные компетенции.

Еще одним направлением деятельности КГЭУ является популяризация инженерного образования. Для обучающихся школ разной возрастной категории на базе КГЭУ проводятся различные официальные («День открытых дверей») и неофициальные («Дни кафедры», «Почувствуй себя студентом») мероприятия, в рамках которых для школьников проводятся экскурсии на предприятия РТ, такие как ООО «Инвент-Электро», кабельный завод «ТАТКАБЕЛЬ», АО «ICL-КПО ВС и др., по действующим в КГЭУ центрам и лабораториям «Компьютерное моделирование и инжиниринг в области энергетики и энергетического машиностроения», «SchneiderElectric», «Danfoss», «ЭВАН», «Bosch», «Подстанция 110/10 кВ»), мастер-классы и лабораторные работы «Компьютерная имитация возгорания»; «Изучение индивидуального блочного теплового пункта с дистанционным управлением с погодным регулятором»; «Замер температуры воды на входе и выходе из котла»; «Запуск турбины»; «Сборка электрической цепи и навыки работы с мультиметром» и др.

Не остается без внимания и методическая сторона педагогической деятельности. В частности, на базе КГЭУ проводятся городские и республиканские семинары для учителей РТ, в ходе которых преподаватели вуза делятся своим педагогическим опытом и демонстрируются современные педагогические технологии, используемые для формирования инженерных компетенций.

Казанский государственный энергетический университет, является одним из трех ведущих энергетических вузов России, который ведет серьезную работу, направленную на формирование инженерных компетенций не только у студентов, но и у будущих абитуриентов.

## **Проект «Казанская инженерная школа»**

### **1. Актуальность проекта:**

В «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года» обозначены основные параметры образования нового типа, призванного способствовать ускоренному вступлению России в качественно новое состояние, в котором главным источником роста становятся человеческие ресурсы. Однако современная молодежь не осведомлена или имеет слабое представление о том, что уже через несколько лет ей придется взять на себя нагрузку по повышению производительности труда, рентабельности, эффективности и оптимизации производственно-экономической деятельности. Сформированные в предыдущие годы у молодежи в отрыве от фактических потребностей экономики г.Казани шаблоны «успешной и социально-востребованной» формы занятости создают противоречие с назревающей необходимостью срочного развития индустриальных отраслей, малого и среднего бизнеса.

Проблема мотивации школьников.

В этой связи важным направлением развития образования становится формирование инженерного мышления на всех уровнях общего образования. В настоящее время в образовательном комплексе г.Казани накоплен опыт образовательных организаций по реализации программ и проектов, направленных на формирование и развития инженерного мышления обучающихся.

Система образования г.Казани обладает уникальным потенциалом для реализации программы «Казанская инженерная школа» на территории города посредством сетевого взаимодействия образовательных организаций общего, среднего профессионального и высшего образования с привлечением социальных партнеров - промышленных предприятий и науки.

На основании актуальности, выявленных противоречий, сформулирована проблема исследования, заключающаяся в теоретическом обосновании и создании организационно-содержательной модели формирования инженерного мышления учащихся г.Казани.

Стратегический ориентир проекта: проектирование и апробация модели единого образовательного комплекса г.Казани для подготовки инженерных кадров города:

- 1) формирование у обучающихся осознанного стремления к получению образования по инженерным специальностям и рабочим профессиям технического профиля;
- 2) создание условий для получения обучающимися сети качественного образования по рабочим профессиям технического профиля и инженерным специальностям;
- 3) разработка, апробация и внедрение новых практико-ориентированных технологий, форм и инструментов обучения по актуальным направлениям науки, техники.

### **2. Новизна и практическая значимость проекта**

Инновационный потенциал данного проекта заключается в развитии способностей:

- к логическому мышлению, коммуникации и взаимодействию на широком математическом материале (от геометрии до программирования);
- реальной математике: математическому моделированию (построению модели и интерпритации результатов), применению математики, в том числе с использованием программирования и ИКТ;
- поиску решений новых задач, формированию внутренних представлений и моделей математических объектов, преодолению интеллектуальных препятствий;
- интеграции математического и физического образования на основе школьного технопарка, медиацентров в состав информационно-образовательной среды ОО;
- новых подходов к профессиональному самоопределению учащихся в условиях непрерывного образования: организационно-функциональный, научно-методический, нормативно-правовой.

### **3. Гипотеза**

Научно-методологическую основу разрабатываемой организационно-содержательной модели реализации проекта составляют системно-деятельностный, личностно-ориентированный, интегрированный, дифференцированный и когнитивно-алгоритмический подходы к определению содержания формирования инженерного мышления в общем образовании, а также сущностные основы повышения квалификации педагогических работников по данному направлению. На основании теоретического анализа научной и научно-педагогической литературы, отечественного и зарубежного опыта реализации программ и проектов по формированию инженерного мышления сформулирована гипотеза: формирование инженерного мышления обучающихся в рамках урочной и внеурочной деятельности будет эффективным, если:

- решение проблемы формирования инженерного мышления обучающихся в рамках урочной и внеурочной деятельности будет основываться на традициях отечественного и зарубежного инженерного образования и инновациях современной педагогической науки и практики;
- инженерное мышление обучающихся будет рассматриваться как качество личности, включающее совокупность специальных и личностных компетенций, представленных в виде взаимосвязанных компонентов: мотивационно-ценностного, когнитивного, практико-деятельностного;
- для достижения задач анализируемый процесс формирования инженерного мышления обучающихся в рамках урочной и внеурочной деятельности будет представлен в виде модели, основывающегося на комплексе научно-методологических подходов:
  - компетентностного (системно-деятельностного), интегративного, дифференцированного, способствующих обновлению форм, методов и содержательных аспектов анализируемого процесса, включающего мотивационно-целевой, содержательный, технологический, результативно-рефлексивный компоненты, отражающие этапы формирования специалиста;
  - содержательной особенностью данной модели является формирование системы компетенций и ценностей обучающихся, основанных на совокупности принципов общей и профессиональной педагогики и практики предпрофильного и профильного обучения;

- реализация разработанной модели будет осуществляться при выполнении комплекса педагогических условий (отбор содержания и форм организации процесса формирования инженерного мышления обучающихся сети образовательных организаций и социального партнерства; разработка новых педагогических технологий сетевого взаимодействия в рамках поставленной проблемы; развитие и подготовка педагогических кадров (формирование компетенций педагогов) для работы эффективной работы по формированию инженерного мышления обучающихся).

#### **4. Содержание проекта**

Нормативно-правовое обеспечение проекта включает следующие документы: Концепцию долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г., №1662-р); Концепцию развития математического образования в Российской Федерации, утверждена Распоряжением правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р.; Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организации, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. №1008 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

#### **5. Направления:**

Реализация содержания проекта планируется по следующим основным направлениям:

- формирование инженерного мышления в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам, математике и технологии;
- формирование инженерного мышления средствами внеурочной деятельности и дополнительного образования (во взаимодействии с социальными партнерами проекта - предприятиями, образовательными организациями ВПО, СПО и учреждениями дополнительного образования);
- программное обеспечение образовательных учреждений на ступени начального, основного и среднего уровней обучения по развитию инженерного образования;
- развитие профессиональных компетенций педагогов по научно-техническому и технологическому профилю;
- предпрофиль и профориентационная работа.

#### **6. Механизмы и условия реализации проекта**

Реализация направлений проекта возможна через разработку и апробацию организационно-содержательных условий, таких как:

6.1. Отбор содержания и форм организации процесса формирования инженерного мышления обучающихся сети через организацию научно-методического сопровождения проектов (программ) образовательных организаций (предприятия, образовательные организации, учреждения ВПО и СПО).

6.2. Разработку и апробацию содержания образовательных программ дополнительного образования и моделей внеурочной деятельности, учебных программ компонента учебного плана, формируемого участниками образовательного процесса.

6.3. Разработка новых педагогических технологий сетевого взаимодействия в рамках поставленной проблемы через развитие материальной базы образовательных организаций, эффективное использование лабораторий учебных центров предприятий-партнеров программы; формирование системы социальной поддержки одаренных детей; модернизированную систему подготовки к ОГЭ, ЕГЭ.

6.4. Развитие и подготовка педагогических кадров (формирование компетенций педагогов) для эффективной работы по формированию инженерного мышления обучающихся через разработку, отбор и апробацию эффективных методик, технологий и диагностического инструментария (организация психолого-педагогического сопровождения проекта).

## **7. Описание результатов и инновационный потенциал проекта**

Инновационный потенциал проекта определяется следующими планируемыми результатами:

- созданием единой с работодателями и учреждениями ВПО, СПО, участниками программы, модели деятельности по повышению качественного уровня образовательных услуг;
- переориентации структуры подготовки рабочих и инженерных кадров на обслуживание запросов региональной экономики в рамках профориентационной работы;
- введением в образовательную практику общего образования новых усовершенствованных образовательных программ, предусматривающих внедрение интегрированных и сетевых форм организации образовательного процесса на всех уровнях образования;
- разработкой и апробацией новых педагогических технологий многоуровневого сетевого взаимодействия при формировании инженерного мышления и профессиональной ориентации обучающихся.

## **8. Показатели для оценивания результатов проекта:**

1. Экономия средств, необходимых для развития материальной базы образовательных организаций - участников программы при эффективном использовании материальной базы предприятий-партнеров.

Развитие материальной базы образовательных организаций, комплектование учебных лабораторий и мастерских оборудованием, соответствующим современным требованиям (ФГОС ООО, СОО).

2. Повышение имиджа профессионального образования, рабочих профессий и инженерного образования в социуме.

3. Разработка модели сетевого взаимодействия учреждений общего и профессионального образования г.Казани.

4. Разработка нормативной и программной документации, обеспечивающей эффективное функционирование сети.

5. Разработка профессиональных модулей и учебных курсов по основным направлениям математического, естественно-научного и технологического направления согласно требованиям ФГОС основного общего образования; курсов компонента учебного плана, обеспечивающего индивидуальные траектории развития обучающихся по математического и естественно-научного профилей, информатики.

6. Разработка и апробация современных педагогических технологий, форм и методов реализации модели сетевого взаимодействия с привлечением науки (ВПО) и практики (СПО, предприятия-партнеры).

#### **9. Формы предоставления результатов:**

- публичные отчеты (промежуточный, итоговый);
- выступления педагогов на конференциях и семинарах;
- диссеминация опыта: публикации педагогов в периодических изданиях и в методических сборниках;
- обучающие семинары-практикумы, тренинги, коучинги, консалтинг;
- методические рекомендации для руководителей ОУ по организации развития робототехники в школе;
- сообщество участников проекта на Казанском образовательном портале [kazanobr.ru](http://kazanobr.ru)

#### **10. Оценивание результатов**

предполагается проводить в сроки, соответствующие этапам и задачам проекта:

- входная диагностика (2017 -2018 гг.);
- промежуточная диагностика (2018-2019гг.);
- итоговая диагностика (2019-2020г.)

#### **11. Критерии и индикаторы**

1. Увеличение количества школьников, обучающихся в Инженерной школе.
2. Защита каждым школьником, обучающимся в Инженерной школе, по окончании учебного года проекта инженерной направленности.
3. Улучшение качества знаний по предметам информатика, физика, математика.
4. Педагоги, работающие в инженерной школе, меняют основной учебный процесс в гимназии (на уроках применяют методы, апробированные в инженерной школе);
5. Учащиеся инженерной школы имеют доступ к лабораториям организаций, сотрудничающих с Центром.
6. Педагоги, работающие в инженерной школе, ведут обучающие семинары для других педагогов;
7. Заключение договора с предприятиями, вузами, ссузами.

#### **12. Ожидаемые результаты реализации проекта:**

1. Развитие и формирование предпосылок инженерных компетенций у детей дошкольного возраста на этапе завершения дошкольного образования.
2. Формирование инженерных компетенций у обучающихся образовательных организаций.
3. Популяризация достижений современной науки и наукоемких технологий, пропаганда инновационной, научной и инженерно-технической деятельности.

4. Создание ресурсной базы для реализации программы повышения технологической грамотности обучающихся в рамках учебных предметов и программ дополнительного образования и внеурочной деятельности.
5. Создание интегрированного пространства непрерывного инженерного образования и научно-технического творчества обучающихся.
6. Организация обучающихся семинаров-практикумов по повышению профессиональной компетентности научно-технического (математического, естественнонаучного) и технологического профилей с привлечением предприятий партнеров и профильных кафедр вузов.
7. Создание методического продукта по диссеминации опыта (исследовательской, проектной деятельности; развития математической и естественнонаучной грамотности, инженерного мышления).

**Информационная карта  
проекта «Казанская инженерная школа»**

<b>Фамилия, имя, отчество автора</b>	Галеева Ирада Шамильевна, старший методист по целевым программам и проектам Бесчастнова Ирина Анатольевна, методист по дошкольному образованию Садыкова Зульфия Фаилевна, методист по предметным областям
<b>Название образовательного учреждения</b>	Управление образования ИКМО г. Казани, Научно-методический сектор Информационно-методического отдела
<b>Вид проекта</b>	управленческий
<b>Тема</b>	Проектирование модели современной инженерной школы
<b>Цель проекта</b>	Моделирование образовательного процесса, обеспечивающего формирование инженерных компетенций на основе преемственности в формате «ДОУ – школа – ВУЗ»
<b>Методические задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить и проанализировать состояние проблемы в педагогической теории и практике</li> <li>- провести диагностику среди учащихся на выявление уровня сформированности ключевых компетенций;</li> <li>- осуществить отбор технологий, методов и приёмов работы по формированию инженерных компетенций с учётом специфики ОО</li> <li>- разработать интегрированные межпредметные программы</li> <li>- разработать систему компетентностно-ориентированных и творческих заданий;</li> <li>- внедрение в практику ОО обучения по индивидуальным траекториям;</li> <li>- внедрение дистантных форм обучения;</li> <li>- внедрение в практику ОО метода «профессиональных проб»;</li> <li>- определить способы диагностики и показателей достижения ре-</li> </ul>

	<p>зультатов, внедрение новых методов оценивания (рейтинг, портфолио и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие профессиональных компетенций педагогов на основе целевых программ «Точка роста», «Инновационная культура педагога», «Открытые задачи», «Таксономия Блума», на основе сетевых сообществ педагогов «Инженерная школа»;</li> <li>- создание новых профессиональных групп (менеджеров образования, экспертов, учителей профильной школы);</li> <li>- проведение научно-практических конференций, конкурсов для педагогов и обучающихся по данной проблематике</li> </ul>
<b>Ведущая идея инновационного проекта</b>	Сочетание традиционных и современных подходов к преподаванию позволит осуществлять целенаправленное формирование инженерных компетенций у учащихся, и в конечном счёте, повысить качество обученности по предметам технологической направленности и создать условия для успешной социализации личности.
<b>Применяемые технологии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технология Скрам, STEM, STEAM</li> <li>- Идеи деятельностного подхода («учение через деятельность») - Д.Дьюи, Г.П.Цедровицкий, А.А.Дергач, О.С.Анисимов и др.</li> <li>- Технология РКМЧП – «Развитие критического мышления через чтение и письмо» (Дженни Л. Стил, Кертис С. Мередит, Чарлз Темпл и Скотт Волтер)</li> <li>- Технология «Дебаты» (Институт «Открытое общество».)</li> <li>- Технология проектной и исследовательской деятельности.</li> </ul>
<b>Образовательные предметные области, в рамках которых проводится проект</b>	<p>Предметы естественно-математического цикла, технология, информатика, спецкурсы технологической направленности</p> <p>Познавательное развитие, речевое развитие, физическое развитие (мелкая и крупная моторика)</p>
<b>Возрастная категория, на которую рассчитаны цели управленческого проекта</b>	Воспитанники дошкольных образовательных учреждений, учащиеся начальной, основной и средней школы отдельные категории педагогических работников
<b>Ресурсы</b> <b>- кадровые</b> <b>- материальные</b>	<p>Научные руководители или консультанты, мотивированные менеджеры, профессионально подготовленные педагоги, руководители кружков</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивающая предметно-пространственная среда;</li> <li>- материально-техническая база современного инженерного образования</li> </ul>

Содержание методических задач определило этапы исследования и план деятельности.

### 1. Этапы реализации проекта:

<b>Подготовительный (2017-2018 год)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение теоретических основ проблемы; ознакомление с опытом работы отдельных регионов РФ</li> <li>- разработка модели инженерного образования в ОО г. Казани</li> <li>- определение базовых площадок</li> <li>- создание банка программного обеспечения</li> <li>- проведение входной диагностики</li> <li>- старт целевых программ по развитию профессиональных компетенций педагогических работников</li> </ul>
<b>Формирующий (2018-2019 г.)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- апробирование модели;</li> <li>- внедрение в практику работы ОО программного обеспечения образовательного процесса,</li> <li>- корректировка отд. модулей</li> <li>- мониторинг процесса и промежуточных результатов;</li> <li>- корректировка дальнейшей работы.</li> </ul>
<b>Заключительный (2019-2020)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка эффективности модели;</li> <li>- анализ результатов, обобщение и распространение опыта.</li> <li>- подготовка методической продукции по диссеминации опыта базовых площадок</li> </ul>

### Проект «Казанская инженерная школа»

(дошкольный модуль «Формирование предпосылок инженерного мышления»)

*Бесчастнова И.А.,  
методист ИМО УО г.Казани*

К реализации городского инновационного проекта «Казанская инженерная школа» четыре детских сада г.Казани (дошкольное отделение «Лицей – инженерный центр» Советского района, дошкольное отделение «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района, МАДОУ «Детский сад №71» Приволжского района и МБДОУ «Детский сад №81» Кировского района) подключились в июне 2017 года.

Отправной точкой определения актуальности проекта стало утверждение, что мы живем в информационном обществе, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации. Экономика страны сегодня нуждается в модернизации. Поэтому подготовка высококвалифицированных кадров для промышленности и развитие инженерного образования является стратегической государственной задачей, приоритетным направлением развития страны. В настоящее время в рамках совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для высокотехноло-

гичных отраслей особое значение приобретает практическое решение проблем, связанных с возвращением массового интереса молодежи к научно-техническому творчеству. Актуальность этой проблемы обусловлена следующими причинами:

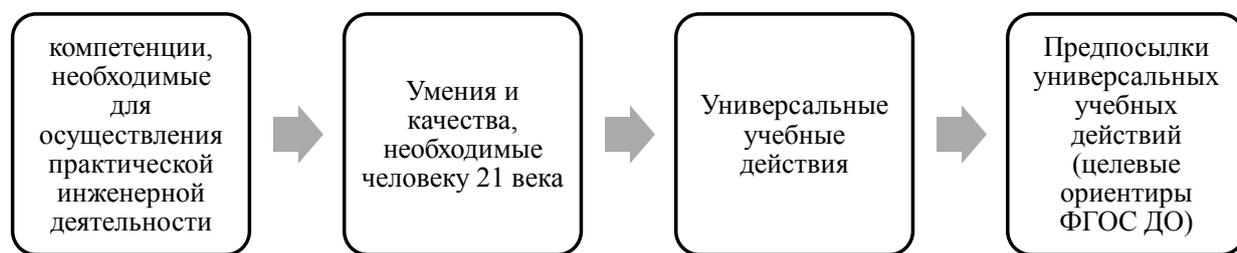
- наблюдается сильнейший дефицит качественных молодых инженерно-конструкторских кадров для существующих и развивающихся отечественных предприятий;
- у молодых людей при поступлении в вузы отсутствуют навыки практической работы, представления о задачах, решаемых инженерами и конструкторами, результатом чего становится неосознанный выбор специальности, растёт число молодых людей, не работающих по специальности после окончания вузов;
- доставшаяся нам по наследству система профориентации (дома детского технического творчества, кружки юных техников и т.д.) находится далеко не в лучшем состоянии, оборудование и методическая подготовка персонала часто не соответствуют современным требованиям.

Подготовка детей к изучению технических наук – это и обучение, и техническое творчество одновременно, что способствует воспитанию активных, увлеченных своим делом людей, обладающих инженерно-конструкторским мышлением.

Анализ сложившейся ситуации в дошкольных образовательных учреждениях г.Казани на момент включения ДООУ в проект «Казанская инженерная школа. Дошкольный модуль» говорил о недостаточном внимании педагогов детских садов к формированию предпосылок инженерного мышления. Во многом это было связано с тем, что многие педагоги дошкольных образовательных учреждений считали, что инженерное мышление – «это системное творческое техническое мышление, позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть связи между ее частями. Под инженерным мышлением принято понимать вид познавательной деятельности, направленной на исследование, создание и эксплуатацию новой высокопроизводительной и надежной техники, прогрессивной технологии, автоматизации и механизации производства, повышение качества продукции. Главное в инженерном мышлении – решение конкретных, выдвигаемых производством задач и целей с помощью технических средств для достижения наиболее эффективного и качественного результата. При этом рационализация, изобретение и открытие как результаты научно-технического творчества порождают качественно новые результаты в области науки и техники и отличаются оригинальностью и уникальностью». Если ориентироваться на это определение, то закономерно возникает вопрос, какие технические задачи могут решать дошкольники? В силу своих возрастных особенностей это им не под силу, поэтому заниматься с ними развитием инженерного мышления не представляется возможным.

Так же думали и педагоги детских садов до того, как мы предложили им взглянуть на положение дел под другим углом. Начали мы с ознакомления с перечнем компетенций, необходимых для осуществления практической инженерной деятельности в соответствии с требованиями Международного инженерного альянса («Graduate Attributes and Professional Competences») и Европейской федерации национальных инженерных ассоциаций («Guidetothe FEANI EUR ING Register») (Приложение 1). Затем сравнили с навыками человека 21 века (профессиональными навыками будущего)

(Приложение 2), ключевыми компетенциями учащихся в соответствии с ФГОС и компетенциями выпускника ДОО (Приложение 3). На основании анализа всех компетенций выстроили для себя следующую схему:



Таким образом, мы определили, что развивая предпосылки универсальных учебных действий, которые соответствуют целевым ориентирам на этапе завершения дошкольного образования, мы будем развивать предпосылки инженерного мышления.

Для эффективной работы управленческие команды ДОО проанализировали кадровый состав педагогов, материально-техническое оснащение, методическое сопровождение. На основании полученных данных каждое ДОО разработало «дорожную карту» по реализации городского проекта.

В соответствии с разработанным планом велась работа с педагогами: тренинги по освоению международных практик, посещение семинаров, вебинаров, оказание помощи при разработке индивидуального образовательного маршрута педагога, направленного на повышение профессиональных компетенций.

Управленческие команды разрабатывали локальные документы, регламентирующие деятельность в рамках проекта: приказы, положения, внесение изменений в основную образовательную программу дошкольного образовательного учреждения. Одновременно с этим шло формирование диагностического пакета по определению уровня развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста.

Вносили необходимые изменения в содержание образовательного процесса: педагоги ДОО совместно с управленческими командами определили более узкие направления деятельности, способствующие развитию универсальных учебных действий с обязательной «конструктивной» составляющей (оригами, конструирование всех видов, робототехника, легио-конструирование и т.д.).

Важным элементом реализации проекта «Казанская инженерная школа» в дошкольных учреждениях стало оснащение развивающей предметно-пространственной среды: организация специальных помещений для проведения занятий по конструированию, робототехнике; организации передвижного «кванториума» и просто пополнение материалами и оборудованием, направленным на развитие предпосылок инженерного мышления.

В период реализации проекта с июня 2017 года по май 2020 года дошкольными учреждениями были получены следующие результаты:

- разработаны локальные нормативные документы, регламентирующие деятельность ДОО в рамках городского проекта «Казанская инженерная школа», внесены измене-

ния в вариативную часть основной образовательной программы ДОО с учетом их приоритетных направлений по развитию предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста;

- пополнилась и стала более разнообразной развивающая предметно-пространственная среда ДОО, способствующая развитию предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста;

- проводилось обучение педагогов по освоению ими современных педагогических техник и практик, оказывалась методическая помощь по разработке индивидуального образовательного маршрута педагога с учетом профессиональных дефицитов; была организована работа, как в творческих группах, так и индивидуально; выросло число педагогов, принимающих участие в конкурсах различного уровня;

- в работе с детьми применялись современные технологии: ТРИЗ, таксономия Блума, айрис фолдинг, робототехника, леги-конструирование, экспериментирование и многие другие. Педагоги составили рабочие программы с учетом этих технологий.

Об эффективности работы по развитию предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста говорят итоги мониторинга – не менее 90% воспитанников имеют высокий и средний уровень развития предпосылок инженерного мышления; воспитанники становились победителями конкурсов различного уровня с «технической составляющей»;

- не менее 85% родителей воспитанников ДОО удовлетворены деятельностью ДОО по развитию предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста, растет заинтересованность родителей по включению их в систему образовательных событий в ДОО.



Материалы к статье Бесчастновой И.А., методиста ИМО УО г.Казани

### **Педагогическая оценка сформированности прединженерного мышления ребенка дошкольного возраста**

Критерии	Показатели	Проявление показателя		
		Сформирован	В стадии формирования	Не сформирован
Интерес и желание конструировать	Выбор конструирования для совместной и/или самостоятельной деятельности ре-	Выбирает конструирование первым и для совместной и	Выбирает конструирование чаще для совместной деятельности, редко для самостоятельной дея-	Не проявляет интерес к конструированию, самостоятельно не выбирает, редко

	бенком дошкольного возраста	для самостоятельной деятельности	тельности	присоединяется к играющему взрослому или детям
Способности и умение конструировать	- реакция на задание; - выбор материалов, способов деятельности; - результат деятельности	В продукте деятельности отражены все показатели детского технического творчества, есть признаки оригинальности	В продукте деятельности отражены схемы, модели, образцы	Продукт создается только при совместной деятельности с использованием образца
Наличие и сформированность познавательных способностей	Развитие конструктивных, математических, логических способностей	Выполнение заданий без ошибок, самостоятельно, творчески Нуждается в помощи, допускает ошибки при работе с моделью, схемой, проявляет стремление добиться результата	Нуждается в помощи, допускает ошибки при работе с моделью, схемой, проявляет стремление добиться результата	Не стремится к результату, часто ошибается, манипулирует с конструктором без соотнесения действий и результата с образцом, схемой, моделью

**Дидактическое обеспечение  
дополнительных образовательных услуг в ДОУ  
как ресурс развития предпосылок инженерного мышления  
у детей старшего дошкольного возраста**

*Нуриева З. И., старший воспитатель  
МАДОУ «Детский сад № 71» Приволжского района г.Казани*

Сегодня отмечается, что у большинства выпускников инженерных вузов не сформировано инженерное мышление. Причины этого не всегда вызваны недостатками профессионального образования, они имеют глубокие корни:

- недостаточное внимание уделяется развитию конструктивного мышления на всех уровнях образования (начиная с дошкольного);

- низкий уровень развития воображения и творческого мышления, основы которых закладываются в период формирования базовой культуры личности в дошкольном возрасте;
- неумение работать в команде, боязнь брать на себя лидерство;
- отсутствие уважения к интеллектуальному труду и интеллектуальной собственности.

Современные образовательные стандарты всех уровней образования нацеливают педагогов на поиск технологий формирования инновационного, инженерного мышления.

Поиском таких технологий и были заняты педагоги нашего детского сада, участвующие в реализации городского инновационного проекта «Казанская инженерная школа. Дошкольный модуль». Одной из эффективных технологий обучения они посчитали технологию STEM-образования.

Пройдя обучение по программе STEM-образования, педагоги решили использовать в своей работе модули «Экспериментирование с живой и неживой природой», «LEGO-конструирование», «Математическое развитие», «Мультистудия «Я творю мир». Содержание данных модулей ими было положено в основу работы дополнительных платных образовательных услуг.

- Организуя работу по модулям, педагоги поставили перед собой непростые задачи:
- подготовить ребенка к жизни в обществе будущего, которое требует от него особых интеллектуальных способностей, направленных в первую очередь на работу с быстро меняющейся информацией,
  - воспитание человека творческого, с креативным мышлением, умеющего самостоятельно создавать новые «продукты».

Приступая к работе, педагоги понимали, что развитие предпосылок инженерного мышления должно опираться на сквозные механизмы развития дошкольника: общение, игру и экспериментальную деятельность, в процессе организации которых дети должны будут:

- овладевать различными способами конструирования, наглядного моделирования предметов с помощью конструкторов, бумаги, природного и других видов материалов,
- осваивать содержание математического развития, что позволит развить предпосылки универсальных учебных действий и дать дальнейший толчок к изучению математики на протяжении всей жизни,
- сформировать представления детей об окружающем мире на основе детской исследовательской деятельности, развивать наблюдательность, прививать элементарные навыки самоконтроля и саморегуляции своих действий.

Задачи развития предпосылок инженерного мышления в дополнительных платных образовательных услугах было решено реализовать через модель: исследователь – конструктор – мастер – творец. Такой подход позволил воспитателям выбрать те приоритетные направления, которые на их взгляд наиболее успешно решают поставленные задачи.

Приоритетным направлением кружка «Почемучки» является развитие предпосылок универсальных учебных действий на основе элементарной поисково-

исследовательской деятельности. Рабочая программа кружка (представлена в приложении к статье, ссылка по [QR-коду](#)) разработана по принципу блочно-тематического планирования. Каждый месяц посвящен исследованию одного из объектов живой и неживой природы: песок и глина, живая почта, вода и ее свойства, воздух и его свойства, магнетизм, свойства материалов, свет и цвет, электричество, человек.

В процессе проведения опытов и экспериментов дети развивают такие умения как:

- умение анализировать состав, структуру модели;
- умение выдвигать гипотезу, аргументировать свои действия;
- умение построить определенную модель;
- умение включаться в решение задачи;
- стремление довести дело до конца для получения оценки выполненной работы;
- желание проявлять инициативу, активность, стремление организовать себя и других для успешной деятельности, осознание цели своей деятельности;
- доведение дела до конца, адекватное реагирование на различные ситуации;
- развитие воображения: предлагает идеи, фантазирует;
- умение ставить цель, анализировать на основе наблюдений достижение, результат, преобразовывать полученную модель;
- участие в обсуждении замысла, распределении обязанностей.

Все эти умения лежат в основе предпосылок инженерного мышления.

В рабочей программе **кружка «Мой мир!» (мультстудия)** (представлена в приложении к статье, ссылка по [QR-коду](#)) предусмотрено ознакомление дошкольников с алгоритмом создания мультфильма; с профессиями взрослых, участвующих в создании мультфильма; самостоятельное создание мультфильмов. В ходе образовательной деятельности идет:

- формирование потребности в поиске новой информации с помощью взрослого, использования различных источников информации;
- формирование потребности принимать участие в коллективных делах, умение договариваться, убеждать, спокойно выслушивать собеседника;
- развитие умения понимать и принимать задания взрослого, планировать этапы своей работы, выполнять алгоритм действий;
- развитие умения выдвигать гипотезу, аргументировать свои действия;
- формирование потребности в собственных творческих замыслах, создания оригинальных композиций; способности к принятию собственных решений по преодолению затруднений;
- развитие умения оценивать результат своей деятельности по разработанным критериям;
- развитие умений действовать по замыслу или условию, используя различные модели, схемы, иллюстрации и т.д., моделировать ситуацию, видоизменять по необходимости;
- развитие потребности принимать на себя роль организатора, координатора, умения распределить роли;
- формирование потребности в достижении эффективного результата и чувства удо-

влетворения процессом успешной деятельности.

В течение 2019-2020 учебного года воспитателем совместно с детьми были созданы мультфильмы «Ребенок и бабочка» по произведению Г.Тукая, «Болтливая утка» А.Алиша.

Мультфильм «Новые приключения Колобка», представленный на Международном фестивале мультипликации «Я творю мир», отмечен дипломом лауреата (2019 г.).

Мультфильм «В стране дорожных знаков» занял первое место во всероссийском творческом конкурсе «Город будущего», в номинации «Я знаю правила дорожного движения».

Математическое развитие дошкольников, осуществляемое в рамках работы кружка «Занимательная математика», направлено на формирование таких предпосылок инженерного мышления как:

- умение узнавать и выделять объект (предмет) из готовых частей; мысленно расчленять объект (предмет), выделять основные части;
- видоизменять объект (предмет) по заданным параметрам, получая при этом новый объект (предмет) с заданными свойствами.

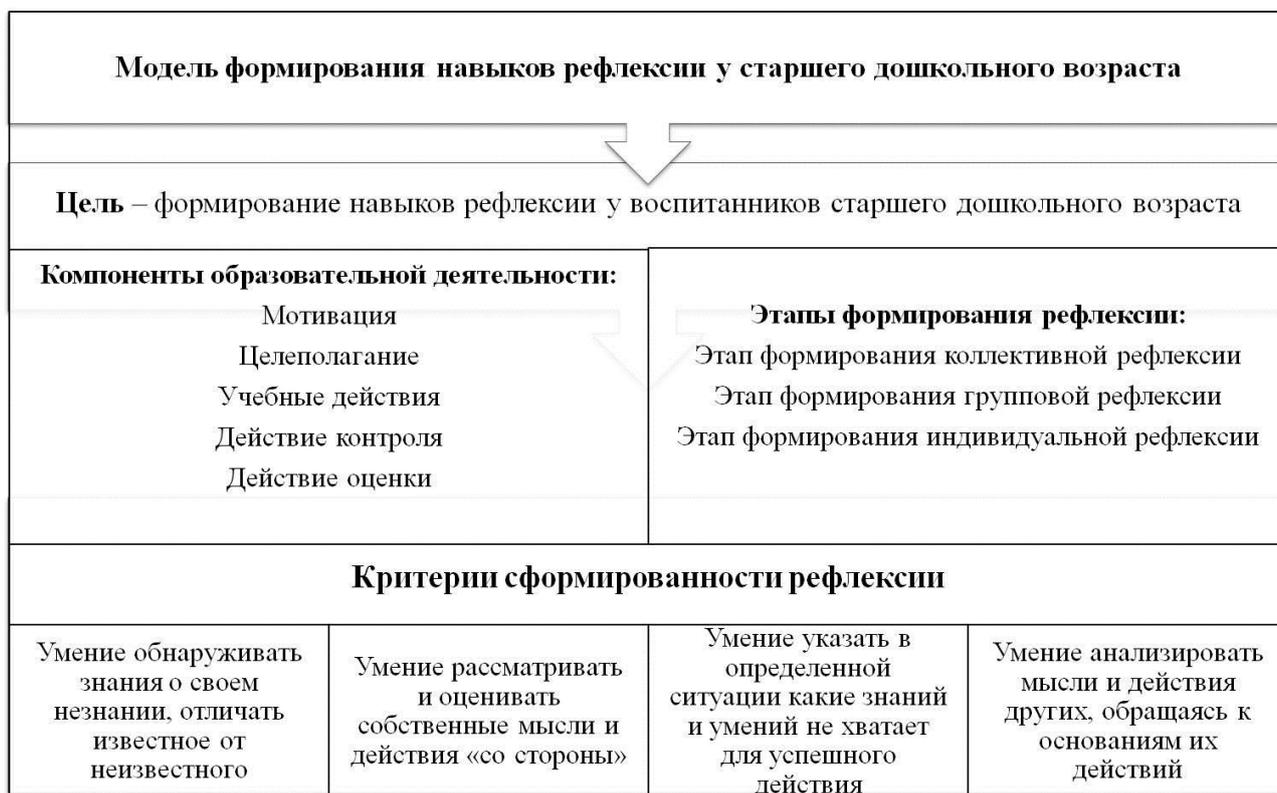
Современное игровое оборудование, интересные интегрированные занятия с элементами занимательной геометрии, «математики в движении», использование математических тренажеров – все это способствует развитию мыслительных процессов и формированию универсальных учебных действий, которые в дальнейшем станут основой успешного обучения в школе.

Рабочие программы кружков «Бумагопластика» и «ЛЕГО-конструирование» способствуют формированию у детей старшего дошкольного возраста:

- умения творчески подходить к решению задач;
- умения классифицировать материал для создания модели;
- умения работать по предложенным инструкциям;
- умения доводить решение задач до работающей модели;
- умений излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умений работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

В процессе конструирования у дошкольников развивается не только логика, но и пространственное мышление. Также формируются лидерские качества и умение работать в коллективе. Работа с конструктором и бумагой дает возможность педагогу самым доступным и простейшим способом обучить основам программирования. Воспитанники, посещающие кружки, с большим удовольствием принимают участие в создании коллективных проектов «Технопарк», «Ферма», «Торговая галерея», реализуемых в группе детского сада.

В ходе деятельности кружков педагоги выработали единую модель формирования рефлексии у детей старшего дошкольного возраста, направленную на развитие предпосылок критического мышления.



Анализ образовательной деятельности платных образовательных услуг говорит об эффективности организованной работы.

<b>Кружок</b>	<b>% развития предпосылок инженерного мышления</b>
Почемучки (экспериментирование)	70,3%
Бумагопластика	67%
Лего-конструирование	74,3%
Занимательная математика	79,6%
Мультстудия «Мой мир!»	78%

На основании данных можно сделать вывод, что грамотное дидактическое обеспечение дополнительных образовательных услуг может стать ресурсом развития предпосылок инженерного мышления у детей старшего дошкольного возраста.



План работы кружка «Почемучки», Хамитова Н.С., воспитатель МАДОУ «Детский сад № 71»

План работы кружка «Мультстудия», Заляева А.Ф., воспитатель МАДОУ «Детский сад № 71»

План кружка «Лего-конструирование», Мухина О.Н., воспитатель МАДОУ «Детский сад № 71»

План работы кружка «Бумагопластика», Моисеева И.С., воспитатель, МАДОУ «Детский сад № 71» г.Казань

## **Техноцентр «Растим будущих инженеров»**

*Галиева Л.Р., заведующий,*

*Халикова Т.М., заместитель заведующего*

*МБДОУ «Детский сад № 81» Кировского района г. Казани*

В последнее время по всей стране все большую популярность набирают технопарки или кванториумы - детские площадки, оснащенные технологичным оборудованием, нацеленные на подготовку квалифицированных будущих высококлассных специалистов в стратегически важных областях российской науки и техники.

Президент России В. В. Путин неоднократно выступал с обсуждением проблемы, связанной с развитием инженерного образования. В данном направлении в Российской Федерации принят целый комплекс стратегических документов федерального уровня:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 г. № 642;
- Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 09 мая 2017 г. № 203;
- национальный проект «Образование», утвержденный Указом В.В. Путина от 7 мая 2018 г. № 204, и другие.

Одной из задач федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» является создание новых мест в образовательных организациях различного типа для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направлений. Кроме того, согласно задачам реализации данного проекта предполагается открытие детских технопарков «Кванториум».

В целях реализации данных задач и в рамках деятельности городского инновационного проекта «Казанская инженерная школа. Дошкольный модуль» в МБДОУ «Детский сад № 81 комбинированного вида» Кировского района г.Казани было принято решение об организации мини-техноцентра «Растим будущих инженеров», который смогли бы посещать как воспитанники детского сада, так и неорганизованные дети дошкольного возраста микрорайона.

Анализ необходимых ресурсов, проведенный управленческой командой детского сада, показал необходимость:

- разработки локальных документов, регламентирующих деятельность мини-техноцентра,
- определение формата мини-техноцентра, его расположения в ДОУ и насыщения оборудованием развивающей предметно-пространственной среды,
- подготовки педагогических кадров, способных организовать работу мини-техноцентра по разным направлениям,
- отбора содержания образовательных центров,
- информирования родительской и педагогической общественности о работе мини-техноцентра.

Используя систему SMART, управленческая команда определила цель и задачи создания мини-техноцентра:

S	Что конкретно хотите достичь?	Создание мини-техноцентра, направленного на развитие предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста в адекватных видах детской деятельности.
M	Как вы поймете, что результат достигнут?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использованием ресурсов мини-техноцентра в реализации основной образовательной деятельности (ООП ДОУ) – не менее 90%, в реализации программ дополнительной образования – не менее 75%,</li> <li>- уровень развития предпосылок инженерного мышления у детей 6-7 лет - не менее 75%,</li> <li>- создание рабочих программ педагогами по направлениям центров,</li> <li>- повышение профессиональных компетенций (методической, предметной, психолого-педагогической, коммуникативной) педагогов ДОУ;</li> <li>- результативное участие педагогов и воспитанников в конкурсах различного уровня.</li> </ul>
A	В чем вызов вашей цели? Задачи проекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>- создание мобильного мини-техноцентра,</li> <li>- разработка локальной нормативной базы мини-техноцентра,</li> <li>- оснащение мини-техноцентра развивающим многофункциональным оборудованием,</li> <li>- подготовка педагогов к работе в мини-техноцентре: организация обучения на курсах повышения квалификации, оказание методической помощи и т.д.,</li> <li>- разработка рабочих программ педагогами в соответствии с выбранными центрами,</li> <li>- повышение уровня осведомленности детей в сфере точных наук, моделирования и конструирования, начиная с дошкольного возраста, посредством профориентационных мероприятий, в т.ч. в системе дополнительного образования;</li> <li>- повышение имиджа ДОУ в микрорайоне за счет привлечения родителей к реализации образовательных проектов в рамках деятельности мини-техноцентра.</li> </ul>
R	Не противоречит ли это основной стратегии? Или зачем мне это нужно?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реализация задач федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» на уровне ДОУ,</li> <li>- рост профессионализма педагогов ДОУ: диссеминация опыта работы на различных уровнях, результативное участие в конкурсах различного уровня,</li> </ul>

		- приобретение опыта участия в инновационной деятельности, - повышение качества дошкольного образования, - формирование положительного имиджа ДОО среди дошкольных учреждений г.Казани и родительской ответственности микрорайона.
Т	Сколько времени нужно для достижения цели? Сроки.	Срок реализации проекта: 2018-2021 годы

На первом этапе реализации проекта по созданию мини-техноцентра «Растим будущих инженеров» (2018-2019 учебный год):

- была создана рабочая группа, координирующая работу с коллективом,
- была разработана локальная нормативная база ДОО, регламентирующая деятельность мини-техноцентра: положение, приказы, внесены дополнения в программу развития ДОО, основную образовательную программу ДОО,
- закуплено оборудование: конструкторы, мультстудия “Я творю мир”, оборудование для проведения экспериментов и опытов, набор “Дары Фребеля”, наборы «LEGO Education WeDO», пчелки «Bee-Bot», «РОБОТРЕК Малыш-2», шахматы, дидактический материал по математическому развитию, ноутбуки и многое другое,
- проведено обучение педагогов в рамках семинаров и тренингов, организованных информационно-методическим отделом Управления образования, на которых педагоги были ознакомлены с международными практиками (сингапурские техники), особенностями организации современного занятия с детьми дошкольного возраста, алгоритмом разработки рабочей программы воспитателя, использованием таксономии Блума в развитии предпосылок критического мышления у детей дошкольного возраста. Педагоги прошли обучение по программе "STEM–образование детей дошкольного и младшего школьного возраста".
- определено количество центров, содержание деятельности и контингент воспитанников, включенных в деятельность центра. Так с 2019 года начали функционирование 7 центров:

- мессапо-центр - конструирование (для детей 3-7 лет),
- мультцентр – создание мультфильмов (для детей 5-7 лет),
- робоцентр – робототехника (для детей 4-7 лет),
- логоцентр – дидактическая система Ф. Фрёбеля (для детей 3-7 лет),
- chess-центр – шахматы (для детей 4-7 лет),
- search-центр - опытно-экспериментальная деятельность (для детей 3-7 лет),
- игроцентр – математическое развитие (для детей 3-7 лет).

На втором этапе педагогами ДОО были разработаны рабочие программы, как для реализации основной образовательной программы ДОО, так и по дополнительным образовательным программам.

Благодаря тому, что оборудование образовательных центров размещается в контейнерах разного объема, мини-техноцентр достаточно мобилен и используется педагогами всех групп. Единое блочно-тематическое планирование позволило выстроить график использования оборудования всеми педагогами ДООУ.

В течение 2019-2020 учебного года проходила апробация рабочих программ педагогов, реализация педагогических проектов с привлечением родителей воспитанников. На основе мониторинга уровня развития предпосылок инженерного мышления, составленного методистом Управления образования г.Казани, выявлены следующие показатели у выпускников детского сада:

<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
Уровень познавательной активности	Высокий уровень – 79% Средний – 21% Низкий – 0%
Уровень произвольного внимания, работоспособности	Высокий уровень – 76% Средний – 24% Низкий – 0%
Уровень развития элементов словесно-логического мышления: умение сравнивать, классифицировать, обобщать	Высокий уровень – 59% Средний – 41% Низкий – 0%
Уровень развития элементов словесно-логического мышления: умение устанавливать причинно-следственные связи	Высокий уровень – 66% Средний – 34% Низкий – 0%
Умение выполнять задание в соответствии с инструкцией взрослого	Высокий уровень – 83% Средний – 17% Низкий – 0%
Развитие монологической речи (составление рассказа)	Высокий уровень – 83% Средний – 17% Низкий – 0%
Развитие общения и взаимодействия ребенка со взрослыми и сверстниками	Высокий уровень – 97% Средний – 3% Низкий – 0%
Становление самостоятельности, целенаправленности и саморегуляции собственных действий	Высокий уровень – 72% Средний – 28% Низкий – 0%
Развитие социального и эмоционального интеллекта, эмоциональной отзывчивости, сопереживания, формирование готовности к совместной деятельности со сверстниками	Высокий уровень – 93% Средний – 7% Низкий – 0%
Формирование позитивных установок к различным видам труда и творчества	Высокий уровень – 93% Средний – 7% Низкий – 0%

Приобретение опыта в двигательной деятельности, способствующей развитию крупной и мелкой моторики обеих рук	Высокий уровень – 83% Средний – 17% Низкий – 0%
Умение выполнять постройку по схеме	Высокий уровень – 86% Средний – 14% Низкий – 0%
Умение реализовывать замыслы в конструировании из разных материалов; соединять детали между собой разными способами	Высокий уровень – 93% Средний – 7% Низкий – 0%
Умение переплести бумажную основу полосками цветной бумаги	Высокий уровень – 100% Средний – 0% Низкий – 0%
Умение конструировать объемные игрушки	Высокий уровень – 90% Средний – 10% Низкий – 0%
Умение работать по выкройке	Высокий уровень – 83% Средний – 17% Низкий – 0%
Перцептивное мышление	Высокий уровень – 83% Средний – 17% Низкий – 0%
<b>Итого</b>	Высокий уровень – 83,5% Средний – 16,5% Низкий – 0%

Анализ методической активности педагогов ДООУ говорит о возросшем интересе к диссеминации опыта работы по проекту «Казанская инженерная школа»:

- опыт работы мини-техноцентра был представлен в рамках районного и городского (зонального) тура профессионального конкурса «Воспитатель года 2019»;
- опыт по созданию мультипликационных фильмов был представлен на Международном фестивале мультипликации «Я творю мир», работа отмечена дипломом лауреата в 2019;
- проект «Техноцентр «Растим будущих инженеров» был представлен на республиканском конкурсе методических разработок по профориентации в образовательных организациях Республики Татарстан «Билет в будущее», 2 место, 2019;
- авторские методические разработки педагогов были представлены на международный конкурс по STEM-образованию, отмечены сертификатом участника, 2020.

Проект «Техноцентр «Растим будущих инженеров» - долгосрочный. Но первые положительные результаты нами получены:

- идет обогащение, насыщение образовательной среды;
- идет развитие интеллектуальных способностей детей дошкольного возраста и, как следствие, предпосылок инженерного мышления (до 85% освоения материала) в процессе познавательной деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество;

- растет профессиональный интерес воспитателей к организации образовательной деятельности по развитию предпосылок инженерного мышления, организации исследовательской, проектной деятельности через решение задач технической направленности;
- растет заинтересованность родителей по включению их в систему образовательных событий, обеспечивается информационная открытость, складывается положительный имидж ДОУ.



Положение об образовательном техноцентре «Растим будущих инженеров».

План кружка «Айрис фолдинг», Садретдинова Э.М., старший воспитатель, Хасанова Т.Г., воспитатель МБДОУ №81.

Доступная инженерия: конструкторы своими руками. И.В.Альмухаметова, А.М. Ишкинина, воспитатели МБДОУ № 81

План кружка «Заниматика» для детей 4-5 лет, Халикова Т.М., заместитель заведующего, Сафиуллина Л.Г., воспитатель МБДОУ № 81

### **Возможности STEAM-образования в развитии предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста и профессиональной компетентности педагогов ДОУ**

*Баранова Е.Г, заместитель директора по дошкольному образованию,*

*Стрелкова Н.Е., старший воспитатель*

*МАОУ «Лицей- инженерный центр» Советского района г.Казани,*

*Бесчастнова И.А., методист ИМО УО г.Казани*

Современный мир меняется и все более становится «безбумажным». «Искусственный интеллект» захватывает все большие сферы человеческой жизни. Педагогам приходится с этим считаться, ведь современные дети «поколения Альфа», пришедшие в детский сад сегодня, уже родились «в цифре». Важно понимать, что новые программы для ДОУ сейчас выходят из зоны "бумажного комфорта" и переходят в сферу компьютерных технологий.

Ключевая фигура инновационной экономики любой страны мира – инженер. С учетом этого и был создан Лицей – инженерный центр, в стенах которого можно получить все уровни общего образования, т.к. в него входят детский сад «Smart kids» (дошкольное образование), интеллектуально-лингвистическая школа «ILS» (начальное общее образование), Инженерный лицей (основное общее, среднее общее образование).

Инженерное образование – это специально организованный процесс обучения и воспитания на всех уровнях общего образования. Уже на этапе дошкольного образования необходимо закладывать основы современных знаний, способность взглянуть

на обычные вещи по-иному, умение выдвигать, развивать, представлять и защищать собственные идеи.

В современном мире знания быстро устаревают. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования ставит перед педагогами задачу формирования познавательных интересов и познавательных действий ребенка в различных видах детской деятельности, построение образовательной деятельности на основе индивидуальных особенностей каждого ребенка, при котором сам ребенок становится активным в выборе содержания своего образования, становится субъектом образования. Технологией, которая отвечала бы всем этим требованиям, для педагогов дошкольного отделения стали технологии STEAM-образования.

STEAM объединяет: Science — науку, Technology — технологию (конструирование), Engineering — инженерное дело, Art – искусство, Mathematics — математику. Именно STEAM-технологии позволят педагогам вырастить поколение успешных исследователей, изобретателей, учёных, технологов, художников и математиков.

Начали мы внедрение STEAM-образования с создания смешанной предметно-пространственной среды, которая позволит осуществить проектно-экспериментальную и исследовательскую деятельность, постарались создать умную развивающую предметно-пространственную среду, включающую:

- **конструирование с элементами робототехники и программирования** с наборами конструкторов ТЕХНОЛАБ, Lego WeDo2.0, Lego Education.

В основу обучающего материала легло изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, ребята учились создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями. В ходе работы шло развитие интереса к науке.

- **конструирование с использованием Lego-конструкторов (DUPLO, «Первые механизмы», «Простые механизмы», «Строительные машины»), ТИКО–конструктора, строительных наборов для детей младшего дошкольного возраста, включающие в себя обучение составлению алгоритма сборки того или иного продукта деятельности.**

- **мультистудию «Creative story».** В рамках данных занятий дети осваивали компьютерные технологии как основу научно-технического прогресса в мультипликации, развивали творческие способности и художественно-эстетический вкус. Педагогическая ценность мультистудии заключается в том, что создавая анимационный фильм, ребенок становится художником, сценаристом, режиссером, актером, оператором (*развивает в себе HARD-компетенции*), учится договариваться с другими, работать в команде, взаимно согласовывать действия, добиваться общего результата (*развивает SOFT-компетенции*).

- **интерактивную песочницу** – комплекс, в котором с помощью компьютерных технологий обычный песок превращается в земную поверхность с озёрами и горами, вулканами и долинами. Игры с интерактивной песочницей направлены на развитие мелкой моторики, психических процессов, (восприятие, внимание, мышление, речь,

воображение). Способствуют формированию у детей целостной картины мира, расширению кругозора, развитию познавательно-исследовательской деятельности.

- **интерактивный пол** - это напольная проекция, которая реагирует на движение. Попадая в зону проекции, ребенок своими движениями помогает картинке оживать. При помощи специально разработанных образовательных проекций малыши быстрее начинают различать цвета и формы предметов, запоминают животных и профессии; ребята постарше изучают и закрепляют правила дорожного движения, алфавит, цифры, осваивают сложение и вычитание.

Все эти «Чудеса техники» - полезный инструмент для раннего развития будущих профессионалов. Но не менее важной фигурой выступает педагог, который может интересно и доступно познакомить дошкольников с этими «чудесами техники». Современный педагог – это, прежде всего, человек эрудированный, энергичный, креативный, обладающий профессиональными качествами и любящий свое дело. Он должен быть наставником. Чтобы добиться этого, необходимо было организовать обучение педагогов, их ознакомление со STEAM-образованием. Только педагог, овладевший технологией, может увлечь детей, направить их развитие в правильное русло.

С целью организации обучения педагогов были созданы рабочие группы: группа STEM и группа ART направления. Деление на группы проводилось, исходя из методической темы педагога.

Целью деятельности **группы STEM-направления** стало создание инновационного образовательного пространства, обеспечивающего условия для приобретения новых профессиональных компетенций педагогами по вопросам формирования у детей дошкольного возраста интереса к инженерному мышлению путем развития логической и экспериментальной деятельности.

Целью деятельности **группы ART-направления**, стало создание условий для повышения профессиональной компетентности педагогов по использованию технологии активизирующего обучения в работе с детьми по развитию речи (лингвистическому направлению), а так же создание условий для развития художественно-творческих способностей детей.

Рабочие группы осуществляли:

- разработку, обсуждение и корректировку тематических планов, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности;
- реализацию образовательной деятельности в рамках STEAM-проектов, проектов с решением задач технической направленности;
- оценку результатов мероприятий, осуществляемых в рамках реализации проекта.

Рабочая группа рассматривала вопросы реализации проекта 1 раз в месяц. В качестве критериев результативности проекта выступали:

- педагогическая лаборатория педагога, включающую материалы по развитию предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста;
- способность к научно-техническому творчеству у всех участников образовательных отношений через реализацию STEAM-проектов;

- рост профессионального интереса воспитателей к организации образовательной деятельности по развитию предпосылок инженерного мышления, организации исследовательской, проектной деятельности через решение задач технической направленности.

Участниками рабочих групп был определен инструментарий для оценки результативности проекта:

- 1) анализ развивающей предметно-пространственной среды;
- 2) диагностика уровня развития мышления у детей дошкольного возраста;
- 3) диагностика конструкторских знаний, умений, навыков;
- 4) оценка уровня удовлетворенности родителей качеством предоставления услуги дошкольного образования;
- 5) диагностика профессиональных затруднений;
- 6) диагностика профессиональных компетенций.

В процессе реализации проектов педагоги решали поставленные задачи и добились определенных результатов.

На первом (организационном) этапе реализации проекта учились:

1. анализировать опыт других образовательных учреждений по организации и реализации STEAM-проектов, проектов с решением задач технической направленности.
2. разработать и апробировать планы тематических недель, STEAM-проектов, проектов с решением задач технической направленности.
3. проводить стартовый мониторинг диагностики предпосылок инженерного мышления, конструктивных навыков у детей дошкольного возраста, профессиональной компетентности педагогов.

В качестве методических продуктов по итогам реализации первого этапа стали проекты тематических недель, включающие использование «технических новинок» с графиком использования оборудования во всех возрастных группах ДОУ.

На втором этапе реализация проекта педагоги учились:

1. вносить коррективы в тематические планы;
2. разрабатывать и внедрять в образовательную деятельность с детьми 4-7 лет проекты с решением задач технической направленности;
3. разрабатывать и апробировать тематические планы по дополнительным образовательным услугам;
4. готовить команды воспитанников к конкурсу по презентации и защите своих проектов;
5. самостоятельно проводить презентации деятельности дополнительных образовательных услуг, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности.

Методическими продуктами по итогам реализации второго этапа STEAM-проектов тематические планы образовательной деятельности как по реализации основной образовательной программы ДОУ, так и по реализации дополнительного образования, проекты по ознакомлению с окружающим миром через решение задач технической направленности, публичные презентации проектов; проведение конкурсов технической направленности для детей дошкольного возраста.

На третьем (обобщающем) этапе педагоги учились:

1. обобщать и распространять опыт работы по реализации проекта,
2. проводить итоговый мониторинг развития предпосылок инженерного мышления, конструктивных навыков у детей дошкольного возраста, профессиональной компетентности педагогов.
3. анализировать эффективность проекта.

Методическим продуктом третьего этапа становились мастер-классы педагогов.

Реализация модели STEAM-образования, является важным компонентом многих проектов, реализуемых сегодня в дошкольном учреждении, и в значительной степени зависит от создания новой предметно-пространственной среды, обновления содержания, программно-методического обеспечения, материально-технической базы. STEAM-образование позволяет нашим детям расти в мире новейших технологий, а становиться не только творческими лидерами, но и мотиваторами, настоящими проводниками к новым знаниям.



Вариативная часть ООП ДОУ ((выдержки из ООП ДОУ)  
Технологическая карта планирования тематической недели  
для детей старшего дошкольного возраста «Научные открытия». Дошкольное отделение «Лицей – инженерный центр»

### **Образовательная среда дошкольного образовательного учреждения как одно из условий развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста**

*Бесчастнова И.А., методист ИМО УО г.Казани,  
Исламова Р.Р., заместитель директора по ДО  
МБОУ «Лицей №35» Приволжского района г.Казани*

Выдающийся философ и педагог Жан Жак Руссо, одним из первых предложил рассматривать среду как условие оптимального саморазвития личности. Селестен Френе считал, что, благодаря ей ребенок сам может развивать свои индивидуальные способности и возможности. И роль взрослого заключается в правильном моделировании такой среды, которая способствует максимальному развитию личности ребенка. Современные ученые и педагоги – Н.А.Короткова, Н.Я. Михайленко и другие – считают, что насыщение окружающего ребенка пространства должно претерпевать изменения в соответствии с развитием потребностей и интересов детей дошкольного возраста.

Учитывая данный подход, нами была разработана модель образовательной среды дошкольного отделения Лицея №35 – образовательного центра «Галактика»:

Образовательная среда ДОУ	Предметная среда ДОУ	Здоровьесберегающая направленность	Соответствие требованиям СанПин
			Обеспечение оздоровительной работы и физического развития детей
		Развивающая направленность	Обогащенность достоверной информацией
			Условия для разнообразной продуктивной деятельности
	Освоение содержания дошкольного образования	Соответствие способов освоения содержания образования и его развивающему характеру	Разнообразие форм и методов обучения
			Интеграция в освоении содержания
		Соответствие содержания и образования потребностям	Диагностическая основа обучения
			Соответствие установленным потребностям
	Взаимодействие участников образовательного процесса	Ответственность педагогов за качество образования	Соответствие предполагаемым потребностям
			Самоанализ эффективности педагогической деятельности
		Личностно-ориентированное взаимодействие	Профессиональный рост педагогов
			Активизация родителей в педагогический процесс
Личностно-ориентированный подход к детям			
	Личностно-ориентированный подход в методической работе		

В разработанной нами образовательной среде мы постарались отразить приоритетное направление нашего образовательного учреждения. Являясь структурным подразделением, мы, дошкольное отделение, принимаем активное участие во всех начинаниях лицея и поддерживаем его традиции, сложившиеся до нашего открытия. Поэтому не возникло вопросов о направленности содержания дошкольного образования: мы включились в работу по аэрокосмическому и инженерному направлению, которое лицей определили при открытии на основании маркетинговых исследований. В 2012 году среди образовательных учреждений Вахитовского и Приволжского районов отсутствовали образовательные организации с данным приоритетным направлением, однако уже начинал формироваться социальный запрос по данному направлению.

В силу особенностей дошкольного возраста, мы не могли в полной мере реализовать основные цели и задачи лицейского центра аэрокосмического образования, поэтому решили их адаптировать. Наметили для себя задачи:

- способствовать популяризации достижений отечественной ракетной техники и космонавтики и активному вовлечению в этот процесс дошкольников;
- создать условия по формированию и развитию интереса к самостоятельной работе над проектами;

- способствовать развитию умений находить нестандартные решения и использовать их на практике.

Для решения поставленных задач были задействованы все компоненты образовательной среды: предметная среда, содержание дошкольного образования, взаимодействие участников образовательного процесса. Так идеи аэрокосмического и инженерного направления нашли отражение, прежде всего, в оформлении здания, рекреаций и групповых комнат.

В мир маленькой «Галактики» мы входим, переступив порог здания. На центральном панно изображена планета, которую держат заботливые руки педагога. Это маленькая планета, на которой живет «Маленький принц» и цитата из этого произведения, как нельзя лучше, характеризует работу нашего учреждения: «Есть такое твердое правило... Встал поутру, умылся, привел себя в порядок – и сразу же приведи в порядок свою планету». (Антуан де Сент-Экзюпери). Здесь же, в фойе, располагается эмблема нашего учреждения: рука, направленная вверх, окруженная звездами, нашими воспитанниками. Они – наши звездочки, каждый из них уникален по-своему. И наша задача – увидеть изюминку в каждом, чтобы каждый ребенок раскрывал свои таланты и был услышан. О наших успехах говорит «Дерево достижений». Это визуальная демонстрация успехов воспитанников и педагогов.

В оформлении каждого этажа здания детского сада «Галактика» присутствуют элементы одной из стихий: первый этаж – земля, второй – водная среда и воздух, третий – космос. И по мере того как наши воспитанники растут и изучают окружающий мир, меняется и их окружение.

Коридоры оформлены красочными авторскими фотообоями и панно. Изображения понятны и доступны детям дошкольного возраста, побуждают задавать вопросы, интересоваться. С целью удовлетворения познавательного интереса детей на первом этаже располагается кабинет «Природолюбия». Кабинет оформлен таким образом, что, войдя в него, ребенок погружается в процесс изучения природы. Здесь проводятся занятия по изучению окружающего мира, ставятся разнообразные опыты, собраны разнообразные коллекции и демонстрационный материал. В рамках преемственности педагоги Лицея вместе с учениками старших классов проводят разнообразные мастер-классы для дошкольников. На третьем этаже располагается кабинет «Информатика», в нем создана «Лаборатория технических знаний». Здесь наши воспитанники знакомятся с основами логики, образовательной робототехникой, началом конструирования и программирования, введением в физику и химию. Начиная с 5-ти лет, дети исследуют окружающий мир с помощью датчиков, ловко решают логические головоломки, самостоятельно конструируют роботов и знакомятся с пиктограммным программированием в игровой, доступной форме.

Перед педагогами нашего ДОУ стоит задача: создать условия, при которых дети будут с интересом развиваться, проживать дошкольный возраст в ритме современных технологий и мотивированно переходить на следующий уровень образования. Поэтому и в оформлении и насыщении материалами развивающей предметно-пространственной среды групп учитывалось инженерное направление: наряду с разнообразными совре-

менными конструкторами фабричного производства располагаются конструкторы, сделанные из подручного материала педагогами и родителями воспитанников. В группах имеются «знаки» (кодированные картинки), которые помогают детям ориентироваться в игровых центрах: на коробках с игровым оборудованием размещаются опознавательные знаки (какая игра здесь находится), а также информируют дошкольников о способе работы с ним (самостоятельно, вместе с взрослым или только для взрослого).

В игровые зоны оборудование и игрушки подобраны таким образом, чтобы стимулировать разнообразные игры и виды деятельности. Дети сами решают, в каком центре они будут играть, что конкретно они будут делать, и какие им для этого нужны материалы. Игровые центры и работа в малых группах дают им возможность естественного общения, приобретения самостоятельности, опыта принятия решений и выражения своих мыслей и чувств:

- занятия в «Центре искусства» развивают, формируют креативность и воображение, расширяют поле интересов дошкольника, его любознательность, интерес к миру. Деятельность в данном центре предоставляется детям возможность работы с различными материалами, свободы для экспериментирования с ними, опробования новых идей, что в конечном итоге способствует формированию ощущения личного успеха, повышает шансы на успешную учебу.

- в «Центре сюжетно-ролевой игры» дети приобретают социальные навыки, когда они играют со сверстником или с несколькими партнерами вместе, споря и соглашаясь, совместно планируя и реализуя замысел. Сюжетно-ролевые игры помогают детям воспитывать в себе ответственность, развивать новые интересы, впитывать новые знания. Создавая свой собственный мир, дети овладевают миром реальным, пытаются решать реальные жизненные проблемы, проигрывают и оживляют свои переживания.

- в творческой игре, организованной в «Центре речевого развития», дети осуществляет такие виды действий, которые:

- способствуют развитию пяти чувств;
- развивают активную и пассивную речь;
- помогают разобраться во взаимоотношениях людей и освоить образцы поведения;
- стимулируют творческую мысль и решение проблем;
- увеличивают самоуважение;
- развивают способы выражения эмоций и чувств;
- знаменуют радость и свободу детства.

- в центре «Строительства и конструирования» дети играют как вместе, так и порознь, используя элементы конструкторов разной величины и формы. Освоение конструирования проходит ряд этапов – от простого перетаскивания блоков к созданию и обыгрыванию сложных построек. В центре идет развитие способности различать и называть строительные детали (куб, кирпичик, пластина, брусок), умения использовать их с учетом конструктивных свойств (устойчивость, форма, величина).

В ходе работы с дошкольниками педагоги нашего учреждения придерживаются следующей модели формирования предпосылок инженерного мышления:

Целевой компонент	Цель	Формирование предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста в образовательной и самостоятельной деятельности
	Задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечение мотивационной направленности дошкольников на деятельность по аэрокосмическому и инженерному направлению,</li> <li>- организация развивающей деятельности, обеспечивающей последовательное формирование у дошкольников предпосылок универсальных учебных действий, логических и эвристических умений,</li> <li>- обеспечение личностно-ориентированного подхода,</li> <li>- организация мониторинга хода и результативности образовательной деятельности.</li> </ul>
	Принципы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- научности,</li> <li>- систематичности,</li> <li>- учета возрастных особенностей,</li> <li>- эмоционально-ценностной ориентации дошкольников на творческий характер познавательной деятельности,</li> <li>- приоритет интеллектуально-творческого развития дошкольников,</li> <li>- личностно-ориентированного подхода к обучению дошкольников.</li> </ul>
Содержательный компонент	<p>Направления работы педагогов дошкольного отделения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие познавательных процессов дошкольников,</li> <li>- формирование универсальных учебных действий,</li> <li>- развитие логического мышления,</li> <li>- последовательное формирование у дошкольников умений поиска и нахождения нестандартных решений образовательных задач,</li> <li>- систематическое использование в образовательной деятельности мыслетехнических упражнений на формирование и развитие предпосылок инженерного мышления,</li> <li>- диагностика уровня сформированности предпосылок инженерного мышления у дошкольников.</li> </ul>	
Процессуальный компонент	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проектирование (разработка целей обучения и способов, педагогических технологий их достижений),</li> <li>- организация (подбор форм, методов, средств обучения),</li> <li>- обеспечение личностно-ориентированного подхода в обучении дошкольников,</li> <li>- мониторинг хода и результатов обучения,</li> <li>- учет педагогических условий, обеспечивающих эффективность формирования предпосылок инженерного мышления</li> </ul>	
	формы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фронтальная,</li> <li>- индивидуальная,</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- групповая,</li> <li>- игровая,</li> <li>- тренинговая</li> </ul>
	методы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснительно-иллюстративный,</li> <li>- частично-поисковый,</li> <li>- исследовательский,</li> <li>- эвристические игры-задания,</li> <li>- проблемное изложение материала</li> </ul>
	средства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основная образовательная программа дошкольного отделения Лицея № 35 – образовательного центра «Галактика»,</li> <li>- рабочие программы педагогов,</li> <li>- информационно-методическое обеспечение образовательной деятельности (образовательных проектов),</li> <li>- обучающие программы,</li> <li>- технические средства обучения.</li> </ul>
Результативный компонент	Положительная динамика роста уровня развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста	

К внедрению данной модели работы с воспитанниками мы пришли в ходе обучения педагогических кадров, так как на момент включения дошкольного учреждения в городской проект «Казанская инженерная школа» профессиональный уровень педагогов не в полной мере соответствовал требованиям профессионального стандарта «Педагог». Развитие нашей образовательной организации диктовало необходимость освоения педагогами новых видов деятельности, основанных на принципах деятельностного подхода и знания современных образовательных технологий. С целью повышения профессиональной компетентности педагогов было организовано обучение совместно с ИМО УО г.Казани. Для педагогов были организованы тренинг и практические семинары по организации работы с воспитанниками, особенностям проведения современного занятия, разработки рабочей программы, проводилось ознакомление с современными образовательными технологиями. По итогам обучения наши педагоги внедрили в свою работы технологию ТРИЗ, таксономию Блума. Кубик Блума, как ранее неиспользованный прием в детских садах, разнообразил формы работы, тем самым выполняя поставленные задачи: закрепление материала, развитие речи, активизация мыслительной деятельности ребенка.

Опытом работы по использованию современных технологий дошкольное отделение делилось в рамках многочисленных встреч с делегациями из различных регионов РФ.

Модель развития профессиональной компетентности педагогов в дошкольного отделения можно представить в следующем виде:

Социальный заказ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие требованиям профессионального стандарта «Педагог»,</li> <li>- участие в городском инновационном проекте «Казанская инженерная школа»,</li> <li>- организация познавательного, развивающего обучения в соответствии с ФГОС ДО и заказом родителей воспитанников.</li> </ul>	
Целевой блок	Цель	Формирование профессиональной компетентности у педагогов дошкольного отделения в процессе организации обучения на рабочем месте
	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие профессиональных компетенций педагогов на основе практико-ориентированного подхода,</li> <li>- повышение качества дошкольного образования,</li> <li>- создание условий для самореализации педагогов.</li> </ul>
Теоретико-методологические основы	Методологические подходы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- системный,</li> <li>- деятельностный,</li> <li>- практико-ориентированный,</li> <li>- компетентностный</li> </ul>
	Основные принципы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- непрерывность,</li> <li>- преемственность,</li> <li>- интегративность,</li> <li>- профессиональная направленность</li> </ul>
Содержательный блок	Структура профессионально-педагогической компетентности	Компоненты: <ul style="list-style-type: none"> <li>- мотивационный,</li> <li>- когнитивный,</li> <li>- деятельностный,</li> <li>- рефлексивный,</li> <li>- коммуникативный</li> </ul>
	Условия формирования профессиональной педагогической компетентности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обогащение содержания методической работы путем включения в нее практических вопросов организации образовательной, диагностической и консультативной деятельности,</li> <li>- использование практико-ориентированного подхода как основного, направленного на формирование профессиональной компетентности в практической деятельности,</li> <li>- использование технологии наставничества,</li> <li>- включение творческой активности педагогов во все виды образовательной деятельности.</li> </ul>

Процессуальный блок	Образовательное пространство ДОУ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и практические семинары,</li> <li>- тренинги,</li> <li>- создание единой базы методических разработок,</li> <li>- организация консультативной помощи,</li> <li>- внедрение технологии наставничества,</li> <li>- участие в реализации педагогических проектов дошкольного отделения, лицея,</li> <li>- обучение на практико-ориентированных курсах повышения квалификации,</li> <li>- участие в вебинарах,</li> <li>- организация насыщенной развивающей предметно-пространственной среды (в здании дошкольного учреждения и на прогулочных участках),</li> <li>- участие в работе целевых групп дошкольного отделения, района, города</li> </ul>
Результативно-оценочный блок	Оценка уровня сформированности профессионально-педагогической компетентности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий,</li> <li>- средний,</li> <li>- низкий</li> </ul>
	результат	Сформированность у педагогов дошкольного отделения профессионально-педагогической компетентности

Сравнивая дошкольное отделение при его открытии и на настоящий момент, мы отмечаем произошедшие изменения:

- коллектив стал стабильным,
- организована систематическая методическая работа с педагогами,
- идет формирование насыщенной развивающей предметно-пространственной среды,
- педагоги принимают активное участие в конкурсном движении различного уровня. Проявляют активность в создании материалов для работы с воспитанниками: разработаны дидактические игры по закреплению пройденного материала на основе конструктора ЛЕГО, «Волшебные кубики», с помощью которых дети учатся работать в коллективе и одновременно развивают логику, мышление; внедряются авторские игры, разработанные с использованием ИКТ, для разных возрастных групп.
- диагностика развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста говорит о положительной динамике. Кроме того идет выявление детей, проявляющих способности в области научно-технического творчества, и создаются условия для их дальнейшего развития.

Исходя из вышеизложенного, мы можем говорить о том, что разработанные нами модели образовательной среды, формирования предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста и развития профессиональной компетентности педагогов эффективны.

## **Психолого-педагогические условия формирования инженерного мышления у детей 6-7 лет на этапе подготовки к школе**

*Вихерева Н. А., заместитель директора по УР  
МАОУ «Лицей №121» Советского района г.Казани*

Инженерное мышление – это вид познавательной деятельности, направленный на преобразование окружающего мира в соответствии с собственными целями, потребностями. Инженерное мышление – ценнейший цивилизационный фактор. Исследуя мыслительную деятельность человека с точки зрения научно-технических достижений и психологических аспектов инженерного мышления, ученые говорят о том, что данный процесс является в основном творческим.[1] В основе этого утверждения лежит условие формирования инженерного мышления через использование в деятельности изобретательства, конструирования и проектирования. Инженерное мышление – активная форма творческого мышления.

Инженерное мышление предполагает корреляцию теоретического и практического мышления. Таким образом, условия развития инженерного мышления – практическая деятельность, творчество и самостоятельность. Наличие данных качеств соответствует возрастным особенностям детей 6-7 лет. В этот период старший дошкольник активно готовится к освоению нового вида деятельности – учебной деятельности. Предшкольная подготовка направлена на формирование ряда важнейших качеств в личностной сфере ребёнка 6-7 лет, которые послужат базой для развития общеучебных навыков: самостоятельность в действиях и суждениях, инициативность, творческое решение поставленных задач, целенаправленная речевая и коммуникативная деятельность, понятийное мышление. Инженерное мышление включается в деятельностьную сферу ребёнка в процессе успешного личностного развития. Для развития инженерного мышления необходимы ряд преимущественных качеств:

- богатство элементарного понятийного аппарата;
- способность комбинировать, рассуждать, устанавливать логические связи;
- развитость внимания и сосредоточенность;
- оперативность, комплексность, системность мышления;
- развитость творческого мышления;
- способность к самостоятельным видам работы.

Педагогически оправданным процесс развития инженерного мышления на уровне подготовки к школе становится в том случае, если учитель целенаправленно использует приёмы, ориентируемые на развитие пространственного и образного мышления как ключевых составляющих инженерного мышления.

В рамках предшкольной подготовки задачи формирования и развития пространственного и образного мышления решаются через комплекс развивающих заданий, включенных в содержание занятий различных предметных циклов. В содержание программы по подготовке к обучению математики включены такие виды деятельности как: конструирование, решение практических задач с помощью измерительных и чертежных приборов (линейка, угольник, циркуль), ориентация на плоскости, ориентация в про-

странстве, сравнение и классификация плоских фигур, сравнение и классификация объемных фигур, моделирование предметов на плоскости и в пространстве.

Основным подходом в развитии инженерного мышления и воспитании личностных качеств будущих первоклассников является метод использования ТРИЗ – технологии решения изобретательских задач. Данная технология включает в себя приемы и методики, адаптированные к возрастным особенностям детей 6-7 лет. У технологии решения изобретательских задач нет строго возрастной принадлежности. Помогать ребёнку в поиске ответов на вопросы, в том числе и «открытые» вопросы, имеющие несколько ответов, можно, начиная с самого раннего возраста. ТРИЗ становится дидактическим методом, если используется на занятиях целенаправленно, как алгоритм построения суждения, и обеспечивает реализацию творческого подхода в решении задач, развивает образное и пространственное мышление, самостоятельный поиск ответов и инициативность в решении задач.

Ключевыми дидактическими принципами реализации ТРИЗ как метода развития творческого мышления являются следующие:

- свобода выбора – в любой деятельности нужно предоставлять ребенку право выбора и передавать ему инициативу в поиске ответов;
- открытость – развитие у ребенка умений работать с задачами, не имеющими одного правильного решения, находить разные способы этих решений;
- деятельность – присвоение новых знаний и умений происходит в практической деятельности в форме игры, в ходе коммуникации или любой другой целенаправленной активности.

ТРИЗ – педагогика обеспечивает реализацию преемственности между требованиями ФГОС ДОО и ФГОС НОО.

Инженерное мышление как форма познания окружающей действительности путем осуществления самостоятельной изобретательской творческой деятельности, направленной на преобразование мира в детском восприятии и решение социальных задач отвечает задачам психолого-возрастного развития детей 6-7 лет и создает основу для преемственности в развитии личностной сферы старшего дошкольника и первоклассника на конец первого года обучения в школе. Главное достижение и новообразование в личностной сфере первоклассника заключается в следующих качествах:

- внутренний план действий;
- возникновение интегративного мышления, рефлексии;
- формирование иерархии побуждений, иерархии мотивов;
- рождение Я-концепции, самооценки (по Л.С.Выготскому).

Наличие данных качеств обеспечивает ребёнку возможность для дальнейшего успешного обучения и развития личности.

Источник:

1. Педагогические науки №43-1 [Электронный ресурс]. Волгоград: 2016, URL: <https://novainfo.ru/article/5099> (Дата обращения 8.06.2020)
2. ТРИЗ-педагогика [Электронный ресурс] М.:2020, <https://mel.fm/pedagogika/9506213-triz> (Дата обращения 8.06.2020)



**Диагностика «Школьная готовность»  
(предпосылки универсальных учебных действий)**

<b>Вид компетенции</b>	<b>Характеристика компетенции</b>
Учебная компетенция, самообразование	Ключевой компетенцией младших школьников является их способность сосредоточиться на определенном задании, выполнять их, успешно преодолевая влияние отвлекающих факторов, точно следуя указанием взрослого, умение внимательно слушать и воспроизводить услышанное.
Когнитивная (соответствующий возрасту уровень диалогической и монологической речи)	Характеризуется достаточным уровнем сообразительности, способности выстраивать последовательные цепочки действий, устанавливать взаимосвязи, выявлять суть высказывания.
Гражданско-общественная	Понимание и принятие норм поведения и правил поведения в обществе.
Культурно-досуговая	Характеризуется креативностью, стремлением к творчеству, поиску нестандартных решений и подходов.
Компетенция в бытовой сфере, включая здоровьесбережение, физическую культуру и спорт	Достаточное развитие мелкой моторики (умение пользоваться карандашом и ручкой), физическая готовность и бытовая самостоятельность (способность обходиться без помощи взрослых).
Коммуникативная	Способность к общению с детьми и взрослыми

## **Проектирование мотивированной образовательной среды для формирования и развития инженерных компетенций обучающихся**

*Насыбуллина С.Е., директор  
МБОУ «Школа №42»  
Приволжского района г.Казани*

Формирование инженерных компетенций на сегодняшний день является актуальной задачей современного образования. Актуальным становится и образование с фокусом на практико-ориентированное обучение. Развитие устойчивого интереса к технике и науке стимулирует изобретательские способности и формирование инженерно-технических компетенций, а так же профессионального самоопределения обучающихся. Ведь ФГОС в качестве главного результата рассматривает формирование функционально грамотной личности, т. е. человека, который обладает огромным потенциалом к саморазвитию, умеет учиться и самостоятельно добывать знания, принимать решения и нести за них ответственность, как за собственное благополучие, так и за благополучие общества.

Современные дети растут в век компьютеризации, любознательность, постоянное стремление экспериментировать, и склонность к исследованиям свойственна всем детям без исключения. Задача учителя - умение воспитывать у обучающихся потребность к знаниям и стремление приобретать эти знания самостоятельно или совместно с учителем. И это прежде всего современное обеспечение учебного процесса, современные технологии, которые помогают сделать учебный процесс развивающим и познавательным.

Воспитание будущих инженеров - задача общая, и партнёрское взаимодействие является одним из перспективных инструментов решения стоящих перед системой образования задач. Формировать инженерные компетенции нужно с начальной стадии образования – чем раньше обучающийся познакомится со всеми возможностями современных технологий, тем лучше он будет ориентирован на инженерно-технические профессии.

Все это предполагает нацеленность на формирование инженерных компетенций у обучающихся, связанных с умением самостоятельно получать знания и применять их на практике, а, следовательно, требует создания инновационных моделей управления качеством.

Без инновационного подхода к образовательным технологиям невозможно получить новое качество уровня образования. В свою очередь, инновация представляет конечный продукт интеллектуальной деятельности администрации школы, учителя и обучающегося, их совместного творческого процесса в виде изобретений, открытий и рационализаторских предложений.

Для достижения этих целей в МБОУ «Школа №42» Приволжского района г.Казани реализуется проект на тему: «Формирование образовательной среды для развития инженерного мышления».

Целью проекта является создание и апробирование модели раннего предпрофильного образования через организацию внеурочной деятельности обучающихся, направленную на развитие интересов, способностей обучающихся.

В соответствии с поставленной целью решаются следующие задачи:

- выявление интересов, склонностей и способностей, обучающихся 5 классов и формирование у них практического опыта в различных сферах познавательной деятельности, ориентированного на дальнейший профессиональный выбор;
- развитие широкого спектра познавательных интересов и формирование учебных действий и метапредметной проектно-исследовательской деятельности обучающихся 5-7 классов;
- формирование способностей к осознанному и адекватному выбору дальнейшего направления и формы образования, пути получения профессии у обучающихся 8-9 классов;
- вовлечение обучающихся в научно-техническое творчество и популяризация престижа инженерных профессий среди молодежи;
- организация психолого-педагогического и тьюторского сопровождения образовательного процесса, осуществляемого в рамках реализации проекта.

Данный проект создан и функционирует в рамках городской инновационной площадки Управления образования Исполнительного комитета муниципального образования Казани.

Деятельность инновационной площадки направлена на решение следующих задач:

- повышение качества образования;
- введение в школьное образовательное пространство ранней профессионализации и предпрофильной подготовки;
- повышение профессионального мастерства учителей;
- создание условий для получения обучающимися навыков ведения исследовательской и проектной работы;
- ознакомление обучающихся с инженерными профессиями.

Реализация данного проекта способствует активному взаимодействию между школой, средними профессиональными учреждениями и высшими учебными заведениями по подготовке обучающихся к осознанному выбору профессии.

Данный проект реализуется через кружковую работу и направлен на развитие интереса обучающихся к техническому творчеству, изобретательскую деятельность, развивают их конструкторские способности, техническое мышление, мотивацию к творческому поиску, развивают и формируют инженерно-технические навыки. Наши обучающиеся активно участвуют в творческих интеллектуальных конкурсах, таких, как «Нобелевские надежды», всероссийский фестиваль энергосбережения «Вместе ярче!», республиканский конкурс детских творческих работ по энергосбережению "Солнечный зайчик", в университетской олимпиаде школьников «Бельчонок», в научно-практических конференциях «Я в мире науки», «Инженерная мысль» и т.д. Каждое из этих мероприятий требует от обучающихся серьезной подготовки в разработке проектов, изготовлении макетов, моделей, в ходе которых развиваются не только технические, профессиональные, но и коммуникативные компетенции. Наши педагоги обладают огромным педагогическим и профессиональным опытом, обеспечива-

ющий высокий уровень подготовки обучающихся, о достаточно высоком профессионализме педагогических кадров МБОУ «Школы №42» говорят цифры, отражающие высокую результативность педагогов в профессиональных конкурсах.

На базе школы реализуется программа профессиональной подготовки «Электромонтажник по освещению и осветительным сетям» 2 разряда. Руководителем данной программы является В.К. Ильин, доктор технических наук, профессор, директор Департамента непрерывного образования, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».

Итогом ежегодной кропотливой работы является республиканская научно-практическая конференция «Шаги в профессию». На конференции ведется работа по следующим направлениям:

1. *Физико-математическое направление* проводится по следующим номинациям:

- математика;
- физика;
- физика и познание мира (актуальные проблемы современной физики, космонавтики, астрономии);
- я и моя будущая профессия («Математика в моей будущей профессии», «Физика в моей будущей профессии»).

2. *Моделирование и конструирование* проводится по следующим номинациям:

- начальное техническое моделирование;
- электрофицированная игрушка;
- электроконструирование;
- радиоконструирование;
- робототехника;
- техническое проектирование.

На данной секции обучающиеся представляют научно-технические, инновационные, изобретательские, рационализаторские проекты и опытно-конструкторские работы.

3. *Энергетическое направление* проводится по следующим номинациям:

- энергосбережение;
- экология;
- цифровые технологии.

4. *Технология в легкой промышленности* проводится по следующим номинациям:

- исторический стиль как основа для развития современного дизайна;
- татарский народный костюм: от истории к современности;
- аксессуары своими руками;
- фирменный стиль для моей школы;
- гардероб современного человека;
- декоративно-прикладное творчество;
- одежда с использованием альтернативных материалов (полимерные материалы, светодиодная технология);
- материаловедение, конструирование, технологии швейных изделий из кожи.

В данном направлении рассматриваются научно-исследовательские работы и проекты обучающихся на тему: «Современные технологические процессы легкой промышленности», «Материаловедение и технологии изготовления продукции текстильной и легкой промышленности», «Современные экологически чистые технологии модифицирования и отделки материалов и изделий текстильной и легкой промышленности».

5. *Медицинское направление* проводится по следующим номинациям:

- я и моя будущая профессия («Медицина - мое призвание»);
- влияние внешних факторов на здоровье человека;
- образ жизни и здоровье человека;
- влияние школьной жизни на развитие ребенка.

6. *Педагогическое направление* проводится по следующим номинациям:

- педагогическое образование в современном обществе;
- педагогика и психология современного образования;
- инклюзивное образование;
- ресурсы социального воспитания молодёжи;
- воспитательная деятельность в учебном заведении.

7. *Преподавание в начальных классах и дошкольное образование.* Особенность данной секции заключается в том, что задания предложены сертифицированными экспертами Ворлдскиллс. Задания по компетенциям «Преподавание в начальных классах» и «Дошкольное воспитание» предполагают демонстрацию профессиональных компетенций.

8. *Конкурс рисунков «Я и моя будущая профессия»* для дошкольников в возрасте 5-7 лет и обучающихся 1-3 классов.

В рамках республиканской научно-практической конференции «Шаги в профессию» проводится и круглый стол для учителей общеобразовательных организаций, педагогов дополнительного образования, преподавателей вузов и ссузов Республики Татарстан.

Таким образом, предложенный проект направлен на создание образовательной среды, способствующей повышению мотивации обучающихся к занятиям технической направленности и возможности проявления своих склонностей и талантов, к осознанному выбору будущей сферы своей профессиональной деятельности. В МБОУ «Школа №42» созданы условия, способствующие развитию и реализации творческого потенциала обучающихся и формированию инженерных навыков и компетенций и профессионального самоопределения.



## **Реализация пропедевтики инженерного образования в МБОУ «Школа №42» Приволжского района г.Казани**

*Нургатина А.Р.,  
заместитель директора по учебной работе  
МБОУ «Школа №42» Приволжского района г.Казани*

Изменения, которые происходят сегодня в современном мире, предъявляют высокие требования к качеству подготовки обучающихся. На сегодняшний день востребованы специалисты, обладающие интеллектуальным и духовным развитием, готовым к продолжению образования, способным к самореализации, самоопределению и самосовершенствованию, обладающие конструктивным и исследовательским мышлением. Такая ситуация закономерна, так как Россия постепенно переходит от индустриального к информационному этапу развития и поэтому на первом месте все-таки будут профессии, связанные с интеллектуальным трудом.

Инженерное образование в школе – это не только теоретические и практические навыки, но и расширение практического содержания программ для формирования и развития логического, аналитического и познавательного мышления.

Работа по внедрению инженерного образования в МБОУ «Школа №42» Приволжского района г.Казани не ограничивается уроками технологии и сопутствующими кружками внеурочной деятельности и дополнительного образования, а также реализуется через сетевое взаимодействие, направленное на работу с вузами, предприятиями, исследовательскую и проектную деятельность. Для формирования инженерных компетенций у обучающихся используются как традиционные учебные предметы, такие как, физика, информатика, математика, технология, так и кружковая работа во внеурочной деятельности, «3Д дизайн-проектирование», «Логика», «Энергетика будущего», «Всезнайка», WorldSkills «Электромонтаж», «Юный электрик».

К первичному профессиональному самоопределению обучающихся необходимо готовить уже с начальных классов, именно на этом этапе происходит формирование представлений детей о многообразии мира профессий. В МБОУ «Школа №42» используются следующие виды профориентационной работы для формирования инженерных компетенций:

- экскурсии на предприятия города;
- интерактивные беседы о профессиях инженерной направленности;
- организация внеурочной деятельности обучающихся по направлению «Моя профессия»;
- кружок «Всезнайка»;
- классные часы с использованием мультимедийных презентаций;
- взаимодействие с семьей обучающихся, совместное создание и защита проектов;
- организация трудовых бригад, трудовых акций.

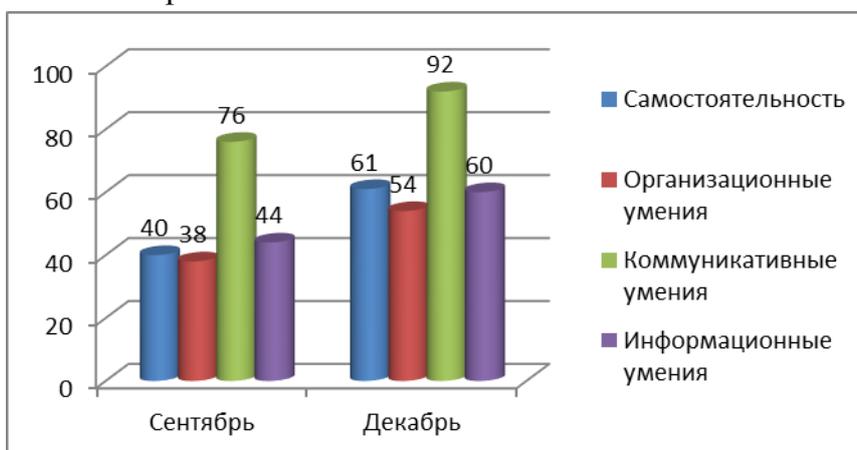
МБОУ «Школа №42» активно сотрудничает с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Казанский государственный энергетический университет».

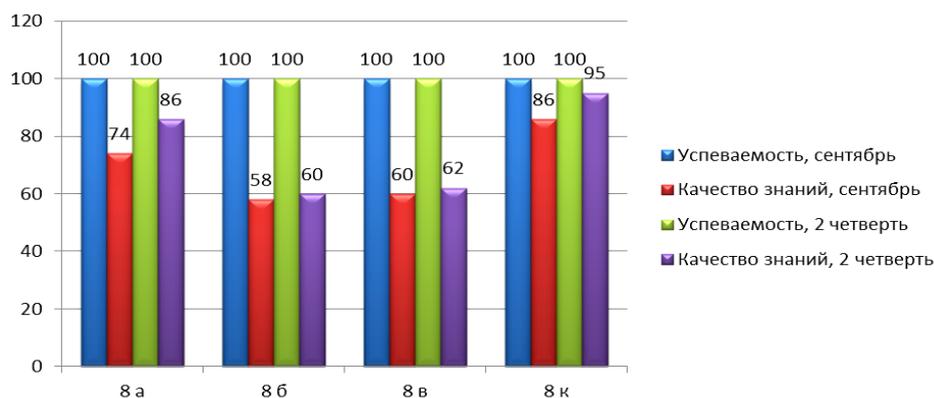
В возрастной период с 10 до 12 лет начинается самоопределение обучающегося, в этом возрасте необходимо начинать предпрофильную подготовку и оценить степень развития общих и специальных способностей ребенка. Такие кружки, как «3Д дизайн-проектирование», «Логика», «Энергетика будущего» предусматривают реализацию предпрофильной подготовки во внеурочное время. Данные кружки учитывают интересы, склонности каждого обучающегося и формируют инженерные и коммуникативные компетенции.

На базе школы и ФГБОУ ВО «КГЭУ» обучающиеся 8 классов проходят профессиональное обучение по программе «Электромонтажник по освещению и осветительным сетям 2-го разряда» в объеме 246 часов. Продолжительность обучения составляет два года, предполагается, что по окончании обучения обучающимся будет выдан документ установленного образца. Практические и лабораторные занятия, которые рассчитаны на 110 часов, и производственная практика, рассчитанная на 20 часов, проводятся как на базе школы, так и на базе ФГБОУ ВО «КГЭУ» в специально оборудованных лабораториях.

Школа также стала активным участником проекта «Дополненная реальность» для учебника Перышкина А.В. «Физика» (8 класс). Предлагаемый проект направлен на повышение эффективности усвоения школьного курса по физике 8 – 9 классов путем использования разрабатываемых компьютерных приложений для мобильных устройств. В результате проведенного эксперимента в 8 классах сделан вывод о пользе приложения «AR Физика», так как данная программа позволяет модернизировать урок и вовлечь обучающихся в учебный процесс, наглядно проиллюстрировать и закрепить материал. Внедрение технологии дополненной реальности позволило мотивировать обучающихся к самообучению, заинтересовать их, развить стремление к освоению новых возможностей и технологий, а также заменить дорогостоящее лабораторное оборудование мультимедийными компьютерными моделями.

Результаты диагностики развития умений обучающихся в процессе работы над проектом «Дополненная реальность» в 8А и 8К классах





Школа также сотрудничает с государственным автономным профессиональным образовательным учреждением «Казанский энергетический колледж». В школе оборудован кабинет, где обучающиеся готовятся к чемпионату «WorldSkills Юниор» по компетенции «Электромонтаж». Данные комплекты для монтажа позволяют получать практический опыт выполнения электромонтажных работ, чтение технической документации, а также производить поиск и устранение неисправностей. Обучающиеся 6-9 классов на базе колледжа регулярно проходят профпробы. Учитель физики и преподаватели колледжа проводят совместные тренировки, включающие в себя ежедневные практические занятия и тренинги которые позволили ребятам существенно повысить свой профессиональный уровень в компетенции «Электромонтаж» и занять 1 и 2 место в региональном чемпионате «WorldSkills Юниор».



### **Сетевое взаимодействие школы и вуза по формированию инженерных компетенций у обучающихся**

*Зайнуллин Р.Р., директор Центра  
довузовского образования, к.ф.-м.н.,  
доцент кафедры «Промышленная электроника и светотехника»*

Формирование инженерных компетенций у школьников обусловлено задачами, которые стоят перед экономикой страны - промышленности необходимы квалифицированные инженерные кадры.

Одним из эффективных способов формирования инженерных компетенций у обучающихся является открытие в школах инженерных классов, характерными чертами ко-

торых являются используемые образовательные технологии и содержание образования, реализуемое в сетевом взаимодействии школ с партнерами-вузами и предприятиями.

С целью популяризации востребованных инженерных специальностей Казанским государственным энергетическим университетом совместно с МБОУ «Школа №42» Приволжского района г. Казани в 2018/2019 учебном году было принято решение внедрить на практике дополнительный образовательный курс профориентационной направленности «Энергетика будущего», разработанный для обучающихся 5-х классов.

Решение о создании инженерного предпрофильного класса было обусловлено тем, что, во-первых, изучение физики начинается только с 7-го класса; во-вторых, в рамках уроков технологии и окружающего мира обучающиеся уже познакомились с проектной деятельностью и конструированием; в-третьих, у обучающихся уже сформировалась необходимая учебная мотивация.

Предварительно среди обучающихся четвертых классов было проведено контрольное тестирование, по результатам которого определились ребята, продемонстрировавшие способности и склонности к инженерному образованию.

Осенью 2018/2019 учебного года на базе школы начал работу 5 Г класс - предпрофильный энергетический класс. На момент открытия в классе было 23 обучающихся. Учебная программа по внеурочной деятельности была составлена сотрудниками ФГБОУ ВО «КГЭУ» и согласована со школой.

Реализуемый проект предпрофильного энергетического класса носит комплексный характер - он предусматривает развитие обучающихся по нескольким направлениям. В связи с этим часть занятий проводится на базе школы, часть - на базе КГЭУ с использованием материально-технической базы университета.

В рамках занятий в предпрофильном энергетическом классе рассматриваются вопросы современной энергетики, альтернативных и возобновляемых источников энергии, общие закономерности развития энергетики (электричество, электротехника, электроника, схмотехника), исторические процессы формирования тепло- и электроэнергетики с особой концентрацией внимания на перспективы развития данной отрасли. Для проведения занятий в школе используются специализированные конструкторы по альтернативной и возобновляемой энергетике. Занятия же в энергоуниверситете проводятся в Центре компетенций и технологий в области энергосбережения Республики Татарстан, в котором представлены современные технологии и разработки в области энергосбережения и рационального природопользования.

В целях развития интеллектуального творчества обучающихся, приобщения их к исследовательской, практической и проектной деятельности в различных предметных областях знаний КГЭУ ежегодно проводит научно-практическую конференцию «Я в мире науки». Все обучающиеся предпрофильного энергетического класса ежегодно принимают в ней участие с очными докладами, научными руководителями обучающихся являются преподаватели КГЭУ.

Помимо основных занятий для ребят организовываются и выездные занятия. В частности, весной 2019 года на площадке Татарстанского международного форума по энергоресурсоэффективности обучающимися предпрофильного энергетического

класса были продемонстрированы реальные энергетические устройства и проведены мастер-классы. В рамках другого занятия, направленного на формирование здоровьесберегающих компетенций, обучающиеся предпрофильного энергетического класса совместно со студентами и сотрудниками КГЭУ сдали нормы ГТО. Все обучающиеся класса приняли участие в выполнении нормативов ГТО. Программа испытаний включала выполнение нормативов в лёгкой атлетике, прыжках в длину с места, отжимании, подтягивании, стрельбе и т.д.

Формированию инженерных компетенций у обучающихся поспособствовал и совместный со школой проект КГЭУ «Дополненная реальность» для учебника Перышкина А.В. «Физика» (8 класс), где школа стала площадкой для апробации данной технологии. Целью данного проекта явилось повышение уровня освоения знаний по физике 8 и 9 классов путем разработки и внедрения программного обеспечения с технологией дополненной реальности для мобильных платформ, визуализирующего в интерактивном формате физические модели. Внедрение технологии дополненной реальности позволило мотивировать обучающихся к самообучению, заинтересовать аудиторию, развить стремление к освоению новых возможностей и технологий, заменить дорогостоящее лабораторное оборудование мультимедийными компьютерными моделями.

В Казанском государственном энергетическом университете все студенты на протяжении нескольких лет получают рабочие специальности. Учитывая накопленный опыт работы по данному направлению у КГЭУ совместно со школой зародился проект реализации профессионального обучения школьников по программе «Электромонтажник по освещению и осветительным сетям 2-го разряда» (руководитель программы - д.т.н., профессор В.К. Ильин). Проект в пилотном режиме стартовал осенью 2019/2020 учебного года. Первая группа была сформирована из учеников 8 классов МБОУ «Школа №42» и МБОУ «Гимназия №18 с татарским языком обучения». Продолжительность обучения должна составить 2 года. Ежедневно проводятся 4 академических часа. Программа включает как и лекционные, так и практические занятия. Поэтому часть занятий проходит на базе школы, а часть - в КГЭУ на базе ЦПК «Электроскиллс» и кафедры «Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающих технологий» КГЭУ. По окончании обучения всем слушателям будет выдаваться документ установленного образца.

Необходимо отметить, что среди обучающихся старших классов школы №42 большую популярность набирают профориентационное мероприятие «Почувствуй себя студентом КГЭУ», где на базе университета для обучающихся проводятся интересные лекции, практические и лабораторные работы на современном оборудовании вуза, мастер-классы (ЦПК «Электроскиллс» и «Теплоскиллс»), экскурсии по центрам и лабораториям университета, квесты.

Таким образом, сетевое взаимодействие КГЭУ с МБОУ «Школа №42» Приволжского района г. Казани способствует формированию инженерных компетенций у обучающихся 5-11 классов.



## **«Инженерная мысль» - изобретательское и рационализаторское творчество школьников**

*Андреева А. В., учитель биологии,  
зам. директора по воспитательной работе,  
Валиуллина Н. В., учитель физики  
МБОУ «Лицей №145» Авиастроительного района г. Казани,  
Мингазетдинов И.Х., профессор КНИТУ-КАИ,  
Смирнова С.В., доцент КНИТУ-КАИ*

В условиях структурной перестройки экономики России, освоения новых форм хозяйствования, управления, организации и стимулирования труда, преобразования производственных отношений, эффективность трудовой деятельности людей, их готовность к повышению квалификации, изменению содержания и форм труда начинают все более зависеть от уровня общеобразовательной и, особенно, политехнической подготовки. При этом особое значение приобретает инновационная, рационализаторская, изобретательская и патентная деятельность как основной источник роста экономики и повышения ее конкурентоспособности. Основным результатом интеллектуальной деятельности являются изобретения.

В МБОУ «Лицей №145» применяются современные образовательные технологии формирования сознания школьников, позволяющие обеспечить профессиональную ориентацию учащихся через систему «школа – вуз - промышленное предприятие», выявить творческий потенциал молодежи, занимающейся научно-технической деятельностью, мотивацию к изобретательству, рационализации, защите интеллекту-

альной собственности, развивать познавательную и мотивационно-творческую активность, повысить статус общественной значимости и привлекательности деятельности в сфере производства, техники и технологий, выявить одарённых и талантливых школьников для последующей поддержки и развития их способностей.

Опыт организации и проведения научно-практической конференции «Инженерная мысль», целью которой является создание благоприятных условий, стимулирующих развитие интеллектуального творчества обучающихся, - важный шаг, направленный на реализацию проектно-конструкторских и научно-технических интересов и способностей, создание условий для популяризации знаний об интеллектуальной собственности среди школьников. Кроме того, особое значение придается созданию условий, способствующих овладению педагогами подходов и методов организации технического и инженерного творчества обучающихся.

Проведению «Инженерной мысли», предшествовала определенная подготовка. Ежегодно, начиная с 2014 по 2017 г.г. успешно проводилась общелицейская научно-практическая конференция «Шаг в науку». Принимали участие лицеисты 7-11 классов, учителя-предметники и научные руководители кружка инженерного творчества Мингазетдинов Идгай Хасанович, канд.техн.наук, профессор кафедры Общей химии и экологии, КНИТУ-КАИ, академик Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ), Заслуженный изобретатель РТ; Смирнова Светлана Васильевна, канд.техн.наук, доцент кафедры Приборов и информационно-измерительных систем КНИТУ-КАИ, Отличник изобретательства и рационализации Республики Татарстан, а также гость конференции Газеев Наиль Хамидович, докт. экон. наук, академик МАНЭБ и РЭА, Заслуженный эколог Российской Федерации, Заслуженный деятель науки Республики Татарстан, Отличник изобретательства и рационализации Республики Татарстан.

Самой многочисленной всегда оказывалась секция «Естественные дисциплины, техника, экология», где лицеисты представляли конкретные проекты научных исследований в области альтернативной энергетики, промышленной экологии (очистка сточных вод), утилизации снега, строительного мусора (дробильная установка); смогла разработать методику количественного определения ибупрофена в лекарственных препаратах, как получать алюминий в мини-плавильне и др.

Потом было принято решение поделиться опытом с коллегами и провести городскую конференцию, заручившись поддержкой Управлением образования Исполнительного комитета муниципальных организаций города Казани. Уже в 2018 и 2019 гг. было организовано и проведено три конференции с участием более 100 человек.

В настоящее время в Республике Татарстан проводится большое количество научно-практических конференций и олимпиад, имеющих, как правило, секции общеобразовательных предметов. Конференция "Инженерная мысль" - единственная, в которой обсуждаются вопросы изобретательского, рационализаторского характера. Большинство работ школьников имеют статус защищенной интеллектуальной собственности (патенты РФ на изобретения или полезную модель).

Предметом рассмотрения на Конференции являются:

- действующие приборы и устройства, модели, макеты изобретений и конструкций;
- проектные и исследовательские работы учащихся, содержащие рационализаторское предложение, техническое обоснование проблемы, описание изобретения;
- формы и методы организации научно-технического творчества, исследовательских проектов обучающихся.

Исследовательская часть работы обучающихся предполагает осведомлённость о современном состоянии области исследования, владение методикой эксперимента, наличие данных о проведённых собственных исследованиях, их анализ, обобщение и выводы.

Критерии оценки работ:

- наличие в работе описания устройства, прибора и т.п., чертежей, схем, опытно-конструкторских разработок;
- использование в исследовательской части работы известных результатов и научных фактов;
- владение современным состоянием проблемы;
- умение использовать источники, литературу по данной проблеме (полнота цитируемой литературы, ссылки на исследования ученых);
- лингвистическая компетенция (владение языковыми нормами);
- понимание цели;
- логика изложения, убедительность аргументации, чёткие выводы;
- самостоятельность суждений;
- оригинальность, творческий подход к выполнению представленной работы;
- коммуникативная компетенция.

Для организационно-методического обеспечения проведения городской научно-практической конференции школьников и педагогов «Инженерная мысль» создаётся оргкомитет.

Состав оргкомитета формируется из представителей Управления образования города Казани, Казанского национального исследовательского технического университета (КНИТУ – КАИ им. А.Н. Туполева), Казанского моторостроительного производственного объединения, Республиканского совета Общества изобретателей и рационализаторов, руководителя образовательного учреждения, на базе которого проводится конференция-конкурс.

Оргкомитет Конференции:

- осуществляет общее руководство подготовкой и проведением конференции-конкурса;
- формирует составы экспертных комиссий;
- разрабатывает программу, формирует списки участников, утверждает итоговые документы Конференции-конкурса.

Научно-методическое обеспечение Конференции через экспертные комиссии осуществляют:

- КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева;
- АО «Казанское моторостроительное производственное объединение»;
- Общество изобретателей и рационализаторов Республики Татарстан.

Экспертные комиссии секций формируются из ученых, преподавателей высших учебных заведений, специалистов учреждений, осуществляющих научно-методическое обеспечение Конференции.

Экспертные комиссии:

- осуществляют проверку представленных в оргкомитет Конференции технических и научно-исследовательских работ учащихся в соответствии с критериями оценки с целью конкурсного отбора для публичной защиты на предметных секциях;
- заслушивают доклады учащихся, проводят дискуссии в день проведения Конференции;
- выносят решения о победителях и призерах Конференции;
- представляют анализ научно-исследовательских работ, докладов учащихся, обобщают итоги работы секций;
- вносят предложения в оргкомитет по вопросам, связанным с совершенствованием организации, проведения, научно-методического обеспечения Конференции.

В Конференции принимают участие обучающиеся 5-11 классов общеобразовательных организаций города Казани, педагоги, занимающиеся организацией технического творчества и инженерного образования обучающихся.

Секции конференции:

- Изобретение (прибор, конструкция, деталь, узел, аппарат и др.);
- Рационализаторское предложение (усовершенствование приборов, конструкций, деталей, узлов, аппаратов и др.);
- Инженерная мысль (техническое обоснование проблемы, анализ, способы решения);
- Техническое творчество обучающихся как основа инженерной подготовки (секция для педагогов).

Публичное выступление участника на Конференции оценивается в соответствии с разработанными критериями.

По окончании заслушивания публичных выступлений участников Конференции проводятся заседания экспертных комиссий по каждой секции отдельно, на которых подводятся итоги и выносятся решения о победителях.

Решения экспертных комиссий протоколируются, являются окончательными.

Победители (I место) и призеры (II и III места) Конференции награждаются Дипломами I, II, III степени Управления образования города Казани. Участники очного тура Конференции получают грамоты участника Конференции.

По результатам работы конференции определяются проекты, по которым могут быть подготовлены и оформлены заявки на получение патента на изобретения. Так, начиная с 2014 года, 12 школьников уже получили патенты РФ на полезную модель.

Участие школьников в научно-практической конференции "Инженерная мысль" способствует развитию активного творческого и изобретательского мышления, формированию навыков принятия рационализаторских решений.

**Современные образовательные технологии  
эколого-технического воспитания,  
формирования изобретательских компетенций школьников**

**(Из опыта работы кружка инженерного творчества  
лицея №145 Авиастроительного района г.Казани)**

*Мингазетдинов И.Х., профессор КНИТУ-КАИ,  
Смирнова С.В., доцент КНИТУ-КАИ*

В условиях рыночной конкуренции для устойчивого социально-экономического развития Республики Татарстан особое значение приобретает инновационная, рационализаторская, изобретательская и патентная деятельность как основной источник роста экономики и повышения ее конкурентоспособности. Основным результатом интеллектуальной деятельности являются изобретения. Когда появившиеся изобретения находят практическое применение в какой-либо отрасли экономики, они ведут к созданию нового продукта или новой технологии.

В статье раскрывается опыт работы кружка инженерного творчества лицея №145 г. Казани в содружестве с высококлассными специалистами-преподавателями ВУЗа (КНИТУ-КАИ) в проведении занятий с учащимися, в результате которых происходит вовлечение учащихся в интеллектуальное и техническое творчество, практическую эколого-инновационную деятельность, привлечение к проектной и изобретательской деятельности, решению задач минимизации загрязнения окружающей среды и пропаганда обучения в технических ВУЗах.

Приоритетными направлениями деятельности кружка инженерного творчества являются: выявление лучших практик эколого-технического образовательного уровня учащихся, научно-исследовательская, инновационно-изобретательская и творческая работа, применение современных образовательных технологий, профориентация учащихся, обмен опытом по развитию новаторства и поддержка перспективных, прорывных изобретений и результатов интеллектуальной деятельности, отвечающих необходимым критериям для внедрения и коммерциализации.

За прошедшие годы (с 2010 г.) сложилась структура деятельности кружка по следующей схеме. В начале каждого учебного года (сентябрь-октябрь) проводятся несколько обзорных лекций по экологии, где в популярной форме рассматриваются факторы негативного воздействия техносферы на составляющие биосферы – атмосферу, гидросферу, литосферу. Освещаются общие вопросы экологической безопасности и наиболее актуальные вопросы защиты окружающей среды: снижение выбросов в атмосферу от энергетических установок, очистка сточных вод от загрязняющих веществ, энергосбережение, использование альтернативных экологически чистых источников энергии. На этих занятиях выявляется интерес каждого школьника к определенной тематике. В некоторых же случаях школьники сами предлагают интересующие их темы. При завершении таких установочных занятий формируется весь контингент кружка, уточняются и конкретизируются выбранные темы. При формировании участников деятельности кружка непреложным является полная добровольность самого школьника. Таким образом, со-

ставляется «костяк», ядро кружка 8-10 человек, с которыми в дальнейшем проводится индивидуальная работа по конкретной выбранной теме.

Индивидуальная работа школьника включает в себя литературный обзор по выбранной тематике – учебники, статьи, специальные монографии. Осуществляется поиск необходимых материалов в Интернете. Важным моментом является посещение и работа в патентной библиотеке РТ, где происходит знакомство с инженерными решениями по конкретной выбранной теме. В процессе сбора материала и изучения дополнительной литературы в некоторых случаях изучаемые вопросы опережают программы учебных занятий, тогда приходится консультироваться с учителем соответствующей дисциплины (физики, химии, биологии, математики, технологии) и помогать школьнику самостоятельно изучать необходимые разделы. Это вполне реализуется, при соответствующем интересе у школьника. После детальной проработки конкретной темы, по мере готовности, школьники делают сообщение на очередном занятии, и вся группа активно участвует в обсуждении, задает вопросы по выполненной школьником работе. Такие публичные обсуждения позволяют школьникам набрать опыт выступлений, глубоко вникнуть в существо изучаемого вопроса, научиться отвечать на вопросы при дискуссии.

Важным моментом занятий является работа по поиску аналогов и прототипов (патентно-информационный поиск), где происходит знакомство с инженерными решениями по конкретной выбранной теме учащегося. Подобная работа вызывает интерес у членов кружка, поддерживает инициативу, способствует появлению новых технических решений. По некоторым темам и инженерным решениям появляется возможность оформления заявок на полезную модель или изобретение. При этом учащиеся осваивают особенности, требования и всю процедуру оформления изобретения, выбора и обоснования прототипа.

На занятиях применяются следующие методы решения изобретательских задач. *Метод временных ограничений* – основывается на учете существенного влияния временного фактора на умственную деятельность. Лицеисты по-разному реагируют на временные ограничения. У одних временные ограничения вызывают повышение активности и достижение даже более высоких результатов, чем в «спокойной» обстановке; другие (их больше всего) в различной степени меняют свое поведение, снижают результаты и не всегда достигают конечного решения; на третьих временные ограничения оказывают тормозящее, своего рода шоковое влияние, они приходят в замешательство, поддаются панике и более или менее быстро отказываются от решения задачи.

*Метод мозгового штурма* – заключается в том, что задачу предлагается решить группе учащихся, и на первом этапе решения они выдвигают различные гипотезы, порой даже абсурдные. Набрав значительное количество предложений, детально прорабатывают каждое из них. Данный метод развивает групповое мышление (работу в коллективе), позволяет делиться личным опытом в решении подобных задач между членами группы.

*Метод внезапных запретов* – заключается в том, что учащемуся на том или ином этапе запрещается использовать в своих построениях какие-то механизмы

(например, при решении задач на построение кинематических цепей использовать те или иные передачи или определенную разновидность - зубчатую или только зубчатую цилиндрическую, коническую, червячную). Этот метод также оказывается весьма эффективным поскольку разрушает штампы, возможности применять хорошо известные типы устройств, узлов, деталей.

*Метод скоростного эскизирования* – когда предлагается школьникам решать новые задачи и ставится цель диагностировать особенности их мыслительной деятельности. В подобных случаях по инструкции требуется как можно чаще рисовать все то, что школьники представляют мысленно в тот или иной момент. Может быть предложено непрерывно «рисовать» процесс размышления – изображать все конструкции, которые приходят в голову. Благодаря этому приему становится возможным осуществлять инженерный процесс творчества.

*Метод новых вариантов* – заключается в требовании решать задачу по-другому, найти новые варианты, решения. Это всегда вызывает дополнительную активизацию деятельности, нацеливает на творческий поиск, тем более что можно просить найти новый вариант и тогда, когда уже имеется пять-шесть и более решений. Нужно отметить, что этот методический прием можно применять на любом этапе - не обязательно только после того, как школьник достиг полного решения (в эскизном варианте). Тогда этот метод может стать одновременно и разновидностью метода внезапных запрещений.

*Метод проб и ошибок* - предполагает последовательный перебор различных вариантов приближения к заданной (желательной) цели. Причем, этот перебор лучше всего реализовать методом последовательных приближений после того, как произвели модульную декомпозицию и выделили из исходной системы подсистему, или элемент нижнего уровня, в котором сконцентрирована основная проблема. Несмотря на название, данный метод не является совершенно бессистемным методом «тыка», а в нем должна придерживаться определенная система. Эта система предполагает любой трудный технический вопрос расчленять на более элементарные задачи и двигаться последовательно от простого к сложному.

Каждый из названных методов может сочетаться с другими и иметь ряд модификаций. Само собой разумеется, что эти методы нужно применять продуманно, дозировать их, учитывая индивидуальные свойства школьника. В противном случае можно достичь лишь «эффекта полного погашения» и самой деятельности, и желания ею заниматься.

На занятиях кружка применяются современные технологии образования, в основе которых лежит освоение инженерной изобретательской деятельности в природоохранной сфере в соответствии с моделью «Планировать – Проектировать - Производить - Применять» (модель «4П») реальные системы, процессы и продукты на международном рынке. Освещаются общие вопросы экологической безопасности и наиболее актуальные вопросы инженерной защиты окружающей среды: снижение выбросов в атмосферу от энергетических установок, очистка сточных вод от загряз-

няющих веществ, энергосбережение, использование альтернативных экологически чистых источников энергии.

За время функционирования кружка получено 17 патентов РФ на полезные модели. Во всех патентах соавторами являются школьники-лицеисты, преподаватели КНИТУ-КАИ – Мингазетдинов И.Х. и Смирнова С.В., а патентообладателем является - Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей № 145» Авиастроительного района г. Казани, позже финансовые расходы на оплату госпошлин взяло на себя КНИТУ-КАИ и стало также патентообладателем. Вот несколько интересных тем, на которые получены патенты: «Тарельчатый сепаратор», «Тонкослойный отстойник», «Устройство для очистки рабочих жидкостей», «Центробежно-сорбционный сепаратор», «Двухступенчатый гидроциклон-окислитель» - по очистке промышленных сточных вод; «Комбинированный гидравлический демпфер», позволяющий гасить вредные вибрации машин, механизмов, станков в широком диапазоне частот; «Устройство для каталитического дожигания газовых выбросов», позволяющее снижать токсичные выбросы, как от стационарных энергетических установок (котельные, ТЭЦ), так и от транспортных средств; «Комбинированный ветродвигатель», позволяющий получать дешевую и экологически чистую электроэнергию; «Ручной тренажер», «Тренажер для развития рук» - спортивная тематика; «Волновая энергетическая установка», «Гидроэнергетическая установка» - альтернативная энергетика; «Комбинированная зубчатая дробилка» - утилизация строительного мусора, «Устройство для сбора нефтепродуктов с поверхности водоемов», «Биореактор для получения биогаза при переработке органических бытовых и сельскохозяйственных отходов», «Мобильная снегоплавильная экологическая установка», «Дисковой биофильтр» - для очистки сточных выбросов предприятий и др.

Все патенты на полезные модели, написанные под руководством Мингазетдинова И.Х. и Смирновой С.В. при участии школьников-лицеистов, учителей за время работы кружка инженерного творчества представлены в таблице (курсивом выделены школьники).

Таблица патентов на полезные модели, выполненные с участием школьников

№№	№ Патента России	Авторы	Название	Опубликован	Патентообладатель
1.	№99343 11.05.2010.	Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., <i>Лиманская Е.С.</i>	Тарельчатый сепаратор	20.11.2010 г. Бюл. № 32.	МБОУ «Лицей №145» Авиастроительного района г. Казани
2.	№ 100421. 11.05.2010.	Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., <i>Рубиновский Д.Л.</i>	Ручной тренажер	20.12.2010. Бюл. № 35.	МБОУ «Лицей №145» Авиастроительного района г. Казани
3.	№125477 04.06.2012.	Мингазетдинов И.Х., Хамидуллина Л.Т., <i>Гайнутдинова Р.И., Рубиновская М.Л., Смирнова С.В.</i>	Тренажер для развития рук	10.03.2013. Бюл. № 7.	КНИТУ-КАИ, МБОУ «Лицей №145» Авиастроительного района г. Казани

4.	№110284 19.05.2011.	Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., <i>Махотина Н.В., Чекменева И.Ю.</i>	Тонко- слойный отстойник	20.11. 2011. Бюл. № 32.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро- ительного района г. Казани
5.	№114128. 12.08.2011.	Мингазетдинов И.Х., Газеев Н.Х., Смирнова С.В., <i>Юнусов И.И.</i>	Устройство для катали- тического дожига га- зовых вы- бросов	10.03.2012. Бюл. № 7.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро- ительного района г. Казани
6.	№ 121541. 26.04.2012.	Мингазетдинов И.Х., Валиуллина Н.В., <i>Бурова И.Д.</i>	Комбини- рованный гидравли- ческий демпфер	27.10.2012. Бюл. № 30.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро- ительного района г. Казани
7.	№136100 18.07.2013.	Мингазетдинов И.Х., <i>Казакова М.В., Валиуллина Н.В.</i>	Комбини- рованный ветродви- гатель	27.12.2013. Бюл. № 36.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро- ительного района г. Казани
8.	№146831 18.03.2014.	Мингазетдинов И.Х., <i>Козинец В.В.</i>	Устройство для очист- ки рабочих жидкостей	20.10.2014. Бюл. № 29.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро- ительного района г. Казани
9.	№ 158792 25.05.2015.	Мингазетдинов И.Х., <i>Бурова И.Д., Смирнова С.В., Чорная С.И.</i>	Центро- бежно- сорбцион- ный сепа- ратор	20.01.2016. Бюл. № 2.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро- ительного района г. Казани
10.	№ 165646 24.06.2015.	Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., <i>Потанов К.А.</i>	Двухсту- пенчатый гидроцик- лон-окис- литель	27.10.2016. Бюл. № 30.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро- ительного района г. Казани
11.	№174403 09.01.2017.	Мингазетдинов И.Х., <i>Беляева К.Р., Лисин Р.А., Бурова И.Д., Смирнова С.В.</i>	Волновая энергети- ческая установка	11.10.2017. Бюл. № 29.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро- ительного района г. Казани
12.	№ 173415 10.03.2017.	Мингазетдинов И.Х., <i>Серов С.Ю., Лисин Р.А., Смирнова С.В., Бурова И.Д.</i>	Комбини- рованная зубчатая дробилка	28.08.2017. Бюл. № 25.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро- ительного района г. Казани
13.	№175675 30.12.2016	Мингазетдинов И.Х., <i>Валиуллин А.Л.,</i>	Устройство для сбора	14.12.2017. Бюл. № 35.	МБОУ «Лицей №145» Авиастро-

		Валиуллина Н.В., Лисин Р.А., Смирнова С.В., Бурова И.Д.	нефтепродуктов с поверхности водоемов		ительного района г. Казани
14.	№ 183125 07.12.2017.	Мингазетдинов И.Х., Бурова И.Д., Лисин Р.А., <i>Сагель А.О.</i> Смирнова С.В.	Гидроэнергетическая установка	11.09.2018. Бюл. № 26.	МБОУ «Лицей №145» Авиастроительного района г. Казани КНИТУ-КАИ
15.	№188085 16.05.2018	Мингазетдинов И.Х., Бурова И.Д., <i>Розанов Г.Б.</i> , Андреева А.В., Смирнова С.В., Дмитрук И.Ю.	Биореактор для получения биогаза при переработке органических бытовых и сельскохозяйственных отходов	28.03.2019 Бюл. № 10.	МБОУ «Лицей №145» Авиастроительного района г. Казани КНИТУ-КАИ
16.	№ 2695676 09.01.2018.	Смирнова С.В., Мушарапов Р.Н., <i>Потанов К.А.</i> , Мингазетдинов И.Х.	Мобильная снегоплавильная экологическая установка	25.07.2019. Бюл. № 21.	МБОУ «Лицей №145» Авиастроительного района г. Казани КНИТУ-КАИ
17.	№ 190676 12.03.2019.	Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., <i>Мистриков Д.В.</i>	Дисковой биофильтр	08.07.2019. Бюл. № 19.	МБОУ «Лицей №145» Авиастроительного района г. Казани КНИТУ-КАИ

Авторы по материалам этих разработок награждены дипломами различных конференций, стали победителями инновационных конкурсов не только проводимых в Республике Татарстан, но и городах Москвы, Уфы, Санкт-Петербурга, Ярославля, Нижнего Новгорода.

Ярким примером является воспитанница кружка Смирновой Светланы Васильевны, Отличника изобретательства и рационализации РТ и Мингазетдинова Идгая Хасановича, Заслуженного изобретателя РТ, Беляева Ксения, ученица МБОУ «Лицей № 145» Авиастроительного района г. Казани (проект «Волновая энергетическая установка»), представлявшая Республику Татарстан в составе Российской делегации и завоевавшая золотую медаль в рамках V Международной выставки молодых изобрета-

телей (The 5 International young inventors Award – IYIA 2018), которая состоялась 19 - 20 сентября 2018 года на острове Бали (Индонезия).

В 2019 году на Евразийской патентной олимпиаде были удостоены дипломами 6 проектов нашего кружка, а проект «Волновая энергетическая установка» был особо выделен и автора награждали ценным призом в Казахстане, г. Нурсултан.

По итогам конкурса Международной Общественной Организации «Саммит разработчиков ТРИЗ» Кубок ТРИЗ-Саммита 2019/2020 (Белоруссия, г. Минск) проект «Дисковой биофильтр» Мистрикова Дмитрия занял 1 место в номинации «Изобретение» в категории 15-17 лет.

Воспитанники кружка активно участвуют и побеждают в республиканских олимпиадах юных изобретателей и рационализаторов «Кулибины 21 века», «Моя малая родина», которые ежегодно проводятся Министерством образования и науки Республики Татарстан при содействии Республиканского совета общественной организации «Общество изобретателей и рационализаторов Республики Татарстан» (Рессовет ОИР РТ) и вузов К(П)ФУ и КГАУ.

Ребята являются победителями номинации Перспектива и обладателями премии конкурса «50 лучших инновационных идей для Республики Татарстан».

Несомненная поддержка Рессовета ОИР РТ, действующие соглашения между Лицеом, предприятием АО «КМПО», вузом КНИТУ-КАИ, являются первым шагом в формировании нового взгляда на популяризацию патентной культуры, а также в создании новой инновационной площадки дополнительного технического образования и развития изобретательской деятельности среди подрастающего поколения.

На Слете молодых инноваторов, изобретателей и рационализаторов Республики Татарстан с участием Правительства Республики Татарстан в 2018 г. Смирновой Светлане Васильевне и Мингазетдинову Идгаю Хасановичу было присуждено звание «Лучший наставник» за развитие интереса к инновационным проектам и изобретательству среди детей и молодежи.

Проект «Современные образовательные технологии эколого-технического воспитания, формирования изобретательских компетенций школьников», поданный Смирновой Светланой Васильевной в номинацию «Интеллектуальная собственность – будущее моей страны» в рамках Всероссийского конкурса молодежных авторских проектов и проектов в сфере образования, направленных на социально-экономическое развитие российских территорий, «Моя страна – моя Россия» 2019 г., стал победителем и занял второе место по результатам очного тура. Светлана Васильевна получила серебряную медаль и диплом, сертификаты на обучение по программам повышения квалификации в «ФИПС», которые вручили ей руководитель Роспатента Григорий Ивлиев и его заместитель Юрий Зубов на Торжественной церемонии награждения победителей Конкурса 8 июня 2019 года в г. Санкт-Петербурге в рамках Петербургского международного экономического форума.

Для участия во многих международных, всероссийских и региональных научных конкурсах, и конференциях школьникам необходимо предоставлять действующую

щие макеты или опытные образцы своих идей, разработок. Это сейчас является главной прерогативой, чтобы стать победителем.

Минэкологии на конкурсной основе субсидий из бюджета Республики Татарстан социально ориентированным некоммерческим организациям в Республике Татарстан в сфере обеспечения экологической безопасности был предоставлен грант, на основе которого закуплено оборудование 3D-печати, инструменты. В результате у ребят появилась возможность воплотить свои идеи в качестве моделей, макетов, опытных образцов.

В настоящее время на базе лицея №145 г. Казани создается работающая инновационная площадка в развитии системы дополнительного эколого-технического образования Республики Татарстан в сфере формирования экологической культуры и изобретательского творчества с целью поддержки и сопровождения школьников, проявляющих креативные способности в технической и естественно-научной направленности и их профессиональной ориентации, коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Участники кружка постоянно обновляются, так как одно поколение сменяет другое. Школьники, которые занимались в кружке 3-4 года, освоили основы изобретательства, получили свои патенты, выступали на различных конференциях, после окончания 11 класса поступают в различные вузы, а им на смену приходят новые школьники, имеющие тягу к инженерному творчеству.

Сейчас новое пополнение посвящает свои разработки проблеме очистки промышленных сточных вод, в соответствии с Федеральным проектом «Оздоровление Волги» национального проекта «Экология». Основной целевой показатель федерального проекта - снижение объема отводимых в реку Волгу загрязненных сточных вод в 3 раза с 3,17 куб. км в 2018 году до 1,05 куб. км к 2024 году. Поэтому нынешние изобретения школьников посвящаются в исследовании и разработке эффективных технических систем различных устройств водоочистки для минимизации загрязнения окружающей среды.

К числу таких рациональных технических решений относится создание замкнутых оборотных систем водоснабжения, что вызывает необходимость разработки различных методов и устройств очистки промышленных сточных вод, когда отработанные воды после очистки вновь возвращаются в производственный цикл.

Все эти изобретения, успехи школьников свидетельствуют об активной и плодотворной работе кружка инженерного творчества. Но все победы и дипломы являются лишь следствием проделанной работы, а главное – это пробуждение к творческой инженерной работе, поиску новых решений, формированию инженерно-экологического мышления в средней школе и создание работающей инновационной площадки в развитии концепции эколого-технического образования. Не случайно, все выпускники этого кружка, после получения аттестата о среднем образовании, поступают в различные ВУЗы на технические специальности, сознательно сделав свой выбор.

## **Формирование основ инженерного образования у учащихся**

*Хайруллина Г.Н., директор,  
Гимадиева Р.А., зам. директора по УР,  
Воронина И.В., зам. директора по УР  
МБОУ «Школа №54» Авиастроительного района г.Казани*

«Сегодня лидерами глобального развития становятся те страны, которые способны создавать прорывные технологии и на их основе формировать собственную мощную производственную базу. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости», - отметил в традиционном обращении В.В. Путин. В настоящее время ощущается острая необходимость в технических кадрах.

Современные требования к инженерному образованию предполагают подготовку профессионалов, способных проектировать, производить и применять комплексные инженерные объекты, готовых к творческой работе в команде. Более того, у инженера должны быть компетенции, которые позволят управлять всеми этими процессами. Задача инженерного образования – обеспечить экономику конкурентоспособными специалистами, владеющими передовыми технологиями, способными самостоятельно решать поставленные перед ними задачи, включившись в производственный процесс непосредственно после завершения обучения. Школа должна стать первой ступенью в освоении современных инженерных специальностей.

Для реализации концепции инженерного образования, повышения престижа инженерной специальности и мотивации школьников к получению инженерной специальности необходимо открытие инженерных классов. Инженерный класс должен помочь ученику сформировать необходимые компетенции для будущей профессии инженера.

В 2014 году, еще до появления в Казани 2 инженерных лицеев, в нашей школе был сформирован первый инженерный 9 класс. Так как он был организован при поддержке ПАО Казанский вертолетный завод и лично его генерального директора Лигая В.А, классы называются «вертолетными». В 2014 году в сентябре было подписано соглашение о сотрудничестве между ПАО КВЗ, КНИТУ-КАИ и МБОУ «Школа №54». В 2017 году состоялся первый выпуск.

Для более эффективного управления процессом развития инженерного образования педагогическим коллективом разработан **проект «Формирование основ инженерного образования у учащихся в рамках практико-ориентированного вертикального сетевого взаимодействия «Школа – ВУЗ – Предприятие»**. С 2017 года школа является инновационной площадкой по данному направлению (приказ УО ИКМО города Казани №139 от 10.02.2017г.)

**Цель проекта:** создание условий для формирования основ инженерного образования у учащихся.

**Задачи:**

1. Совершенствовать организацию учебного процесса путем актуализации вариативной части учебного плана, интеграции основного и дополнительного образования, в том числе и с привлечением сотрудников КНИТУ (КАИ) и ПАО КВЗ.
2. Продумать развитие структуры и содержания УВП с учетом профильного образования.
3. Создать условия для развития сетевого взаимодействия «школа – вуз – предприятие».
4. Содействовать формированию положительного восприятия инженерной деятельности через вовлечение учащихся, педагогов и родителей в систему образовательных событий.
5. Создание психолого-педагогических условий для внедрения инновационных образовательных технологий в УВП.
6. Разработать модель формирования основ инженерного образования.

#### **Определены этапы реализации проекта:**

1. Подготовительный (организационно-мотивационный) этап: 2017-2018 г.г. Осмысление проблемы, разработка инновационного проекта.
2. Основной (конструктивно-формирующий, внедренческий) этап: 2018-2020 г.г. Внедрение проекта, организация проекта, отслеживание и коррекция результатов.
3. Заключительный (результативно - диагностический) этап: 2021-2022 уч.г. Подведение итогов реализации проекта.

#### **Ожидаемые результаты реализации проекта:**

1. Осознанный выбор выпускником профессиональной траектории, способствующий успешной социализации.
2. Приобщение учащихся к инновационным проектам, дающим первые профессиональные навыки работы на современном технологическом оборудовании.
3. Создание учащимися Личного профессионального плана (в структуре Портфолио).
4. Положительная динамика уровня освоения учащимися технических дисциплин.
5. Увеличение количества поступления учащимися на инженерные специальности.
6. Увеличение доли педагогов, ориентированных на внедрение современных технологий, поддерживающих компетентностно-ориентированное обучение, на повышение мотивационной сферы учащихся.

#### **Каковы результаты деятельности?**

Главный результат для учеников инженерного (вертолетного) класса - сформированность компетенций выпускника средней школы, обеспечивающих возможность получения инженерного образования.

Выпускник инженерного (вертолетного) класса школы должен обладать совокупностью ключевых компетенций:

- профильный уровень подготовки;
- умение использовать теоретические знания в практической деятельности;
- владение способами организации и самоорганизации деятельности;
- готовность к профессиональному самоопределению и профессиональной самореализации;
- ценностная ориентация на профессии инженерно-технической направленности;
- социально-личностная зрелость.

## **Что мы формируем у наших учеников для успешного получения инженерных специальностей?**

- Развитое образное, критическое, системное, творческое мышление;
- способность к управлению, лидерству и сотрудничеству;
- способность конструировать решение;
- способность выделять и формулировать задачу;
- способность применять знания математики, физики, информатики, химии, технологии и др. интегрированно;
- способность использовать существующие и развивающиеся технические методы, технологии и инструменты;
- профессиональная и этическая ответственность человека.

### **Как мы это делаем?**

Для формирования основ инженерного образования необходим комплексный подход, который требует создания в школе особой образовательной среды, максимально благоприятной для развития интеллектуальных способностей учащихся инженерных классов, их осознанного профессионального выбора, становления как социально адаптивных и социально ответственных личностей через:

- интеграцию ресурсов ФГОС, сетевого взаимодействия школы – вуза - предприятия, организаций дополнительного образования;
- совершенствование системы психолого-педагогического сопровождения;
- развитие материально-технической базы школы.

Разработана модель формирования основ инженерного образования, которая предполагает различные модули: 1 модуль – работа с педагогами; 2 модуль – организация учебной и внеурочной деятельности учащихся; 3 модуль – организация исследовательской, проектной деятельности учащихся, профессиональных практик, стажировок в рамках дополнительного образования.

### **1 модуль. Работа с педагогами**

1. Разработаны:

- локальные акты (Положения о профильных классах, о классах с углубленным изучением отдельных предметов, о ВТК, проблемных группах, о научном обществе школьников, о проектной деятельности, о портфолио учащихся)
- программы (программа профилизации, программа информатизации).
- Подпроект «Путь к профессии»
- дорожная карта реализации проекта
- структура Личного профессионального плана учащегося

2. Сформированы инженерные (вертолетные) классы

год	9	10	11
2017-2018	18	25	22
2018-2019	24	19	25
2019-2020	19	21	19

3. Проведены семинары, педагогические советы, организована работа временных творческих коллективов (ВТК):

- семинар «Формирование информационных компетенций обучающихся в преподавании предметов физико-математического цикла», район;
- семинар-стажировка «Современные технологии психолого-педагогического сопровождения профессиональной ориентации школьников в ОО», РТ;
- педагогический совет «Профессиональное самоопределение»;
- ВТК «Проектная деятельность», «Портфолио ученика», «Личный профессиональный план учащегося».

4. Осуществляется подбор и расстановка педагогических кадров для внеурочной работы с интеллектуально одаренными учащимися вертолетных классов;

5. оказание консультационной и диагностической помощи в работе.

## **2 модуль. Организация учебной и внеурочной деятельности учащихся**

Инженерное образование предполагает увеличение числа часов для углублённого изучения предметов, расширение практического содержания программ для развития навыков инженерной деятельности, отвечающих потребностям будущих работодателей.

В нашей школе формируем вертолетные группы, начиная с 9 класса. В Учебном плане увеличено количество часов на изучение математики в 5-9 классах (из части, формируемой участниками образовательного процесса). 10-11 классы - профильный уровень школьного инженерного образования (профильные предметы – физика, математика, химия). При этом план внеурочной деятельности, начиная с начальной школы, нацелен на формирование основ инженерного мышления, на развитие мотивации учащихся, на знакомство с принципами проектной и исследовательской деятельности. В 1-4 классах проводятся занятия по ментальной арифметике, функционирует шахматный клуб; в 5-9 классах организована внеурочная деятельность: «Компьютер и Я», «Основы проектной и исследовательской деятельности», «Удивительный мир геометрии», «Занимательная математика». В 10-11 классах проведение элективных курсов: «Задачи с параметрами», «Методы решения физических задач», «Решение качественных физических задач», «Информационные технологии», «Избранные вопросы математики».

## **3 модуль. Организация исследовательской, проектной деятельности учащихся, профессиональных практик, спецкурсов, стажировок в рамках сетевого взаимодействия.**

На данный момент организовано сетевое взаимодействие, которое оформлено договором или соглашением:

- соглашение о сотрудничестве между ПАО КВЗ, КНИТУ-КАИ и МБОУ «Школа №54»;
- двухстороннее соглашение между школой и Центром внешкольной работы Авиастроительного района;
- трехстороннее соглашение между ПАО «Казанский вертолётный завод» - КАТК им. П.В. Дементьева – МБОУ «Школа № 54»
- договор о сотрудничестве МБОУ «Школа № 54» с Городским центром образования г. Казани (в рамках проекта «Карьерные перспективы» Городского центра образования (ГЦО), который предусматривает профессиональную ориентацию и профессиональное самоопределение старшеклассников с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Ведущая роль в формировании основ инженерных компетенций учащихся принадлежит проектной, исследовательской деятельности, которая по содержанию, форме и условиям реализации приближается к работе инженера-исследователя. Учащиеся и учителя школы совместно с преподавателями КНИТУ-КАИ разрабатывают проекты, готовят к защите. Для создания технических и технологических проектов учащимся предоставлена возможность работать в лабораториях КНИТУ-КАИ, получать консультации преподавателей вуза. Также преподаватели КНИТУ-КАИ проводят для учащихся 10-11 классов на базе нашей школы спецкурсы «Инженерная графика», «Методы решения физических задач».

Каждый год ПАО Казанский вертолетный завод приглашает бизнес-тренеров, профессиональных психологов компании ТИМСОФТ для проведения 4-часового тренинга на командообразование для вновь сформированного 10 класса.

Традиционным стало проведение на территории КВЗ научно-технической конференции «Первые шаги в науку». Наши учащиеся 9-11 классов технические проекты, которые уже победили или заняли призовые места на международных, всероссийских и республиканских конференциях.

КВЗ создаёт условия не только для обучения, но и старается знакомить ребят с жизнью завода. Нас приглашают на различные мероприятия, встречи и концерты. Традиционно ребята участвуют в праздновании 9 мая на заводе, встречаются с ветеранами, выступают перед ними, показывая свои таланты. Казанским вертолетным заводом была организована поездка учащихся на экскурсию Авиационного салона в Москву. Ежегодно учащиеся вертолетного класса участвуют в проектах «Я – будущий вертолетостроитель»; «Путь к успеху» («Уроки лидерства»), в авиационных праздниках («Я выбираю небо!»).

С 2017 года учащиеся вертолетных классов принимают участие в интеллектуальном баттле (знание вертолетной техники, предметных дисциплин, логики), где соревнуются объединенная команда учащихся школы №54 и гимназии №8 с представителями инженерного лицея, Университета талантов и Казанского авиационно-технического колледжа.

В рамках подготовки к Региональному чемпионату «Juniorskills» учащиеся нашей школы проходили подготовку в Казанском авиационно-техническом колледже (управление воздушным транспортом). КАТК им. П.В. Деметьева, ПАО «Казанский вертолетный завод» организовал площадку профессиональных проб по компетенциям: «Монтажник электрооборудования летательных аппаратов» и «Электромонтажник». Наши учащиеся достойно защитили свои проекты на заводском конкурсе профессионального мастерства.

Для эффективности реализации проекта проводятся мониторинговые исследования:

1. Мониторинг поступления учащимися в вузы за последние три года показывает, что от 40% до 64% выпускников выбирают инженерные специальности. Целевое поступление учащихся: 2017 год – 5 учащихся; 2018 год -3 учащихся; 2019 год -4 учащихся.

2. Мониторинг результатов ЕГЭ технических предметов демонстрирует повышение процента участия и повышение среднего балла.

	2017		2018		2019	
	% участия	средний балл	% участия	средний балл	% участия	средний балл
математика	100	48,0	100	51,3	100	63,35
физика	45,7	57,0	61,5	56,8	84,0	63,43

3. Мониторинг участия в НПК, конкурсах технической направленности (количество призовых мест)

2016-2017	2017-2018	2018-2019
14	17	21

Расширяется спектр участия в различных НПК, конкурсах: КНИТУ-КАИ «Инженер-профессия будущего», международная конференция «Симоновские чтения», НПК Интеллект. Карьера», «Мир науки», «Дни науки», «Казанский открытый университет талантов», Республиканский конкурс краеведческих математических задач «Татарстан в математических задачах» (КФУ), Олимпиада «Пятый постулат» (на базе ИТ – лицей). По итогам участия в конкурсе «Главный конструктор» под эгидой Университета Талантов прошли обучение 2 наших ученика во Всероссийском центре «Сириус».

Реализация данного проекта способствует успешному достижению целей развития инженерного образования. При этом создание инженерных классов способствует не только решению проблемы недостатка специалистов технического направления, но и усиливает общее образование за счет применения новых технологий, методик, сетевого взаимодействия и современного оборудования.

### **Проектная деятельность как основа формирования инженерных компетенций**

*Мударисов Р. М., учитель физики  
МАОУ «Лицей-интернат №7»  
Ново-Савиновского района г.Казани*

Стремительное развитие науки и техники, а в особенности компьютерных технологий, программируемых и интеллектуальных устройств, которое происходило в последние десятилетия, предъявило существенные требования подготовке и развитию инженерно-технических кадров и отразилось на школьном образовании. Данное обстоятельство наглядно подтверждается предъявлением метапредметных результатов к освоению основных курсов и внедрением в процесс обучения проектной деятельности, что отражено требованиями новых федеральных образовательных стандартов (ФГОС), а также появлением и проведением проектных олимпиад и конкурсов среди учеников средних образовательных организаций.

Рассмотрим особенности развития инженерных навыков в рамках школьного образования. Основные компетенции, которыми должен обладать инженер согласно

работе «Компетенции инженерных кадров: опыт сравнительного исследования в России и странах ЕС», приведены в таблице 1 [1].

Табл. 1. Классификация основных компетенций инженеров	
Категория	Компетенции
Использование профессиональных знаний	Профессиональное инженерное мастерство Теоретические знания по специальности Аналитические способности Быстрое усвоение новых знаний
Работа в коллективе	Критическая оценка собственных и чужих идей Мобилизация и использование способностей коллег (подчиненных) Поиск компромиссных решений Умение видеть новые возможности
Менеджерские навыки	Организация и координация коллективной работы Рациональное использование времени Эффективная реализация задуманного Умение продать свой продукт или услугу
Личная эффективность	Продуктивная работа в коллективе Функционирование в условиях стресса (давления обстоятельств) Доступное изложение своих мыслей Отстаивание собственной точки зрения
Коммуникативность	Владение компьютером, Интернетом Составление отчетов, записок, других документов Представление аудитории (на совещании, семинаре и т. п.) результатов работы Обсуждение профессиональных тем на иностранном языке

Внедрение федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) частично обеспечивает развитие вышеуказанных компетенций в рамках требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования [2]. Однако здесь возникают некоторые особенности, перечислим некоторые из них.

1. Инженерная деятельность связана с решением следующих друг за другом конкретных практических проблем и задач, ориентированных на принятие конструкторских или иных технических решений на основе приобретаемых знаний о решаемой проблеме и реализуемых в действительности. Тогда как наличие достаточно объемных требований к предметным результатам освоения материала предмета, а также предстоящая государственная итоговая аттестация (ГИА) вынуждают сделать акцент на приобретение учениками знаний и развитие у них навыков решения теоретических задач. Данная проблема относится к компетенции «Развитие профессиональных знаний/ профессиональное инженерное мастерство».

2. Применение современных образовательных приемов обучения позволяет развивать личностные и метапредметные компетенции, однако их применение ограничено временем урока и условиями, возникающими на уроке. Отметим, что развитие категории компетенций «Менеджерские навыки», а также «Коммуникативность» в части составления отчетов и представление аудитории результатов работы возможно при реализации достаточно длительных проектов с получением конкретного продукта деятельности в виде прототипа изделия, что сложно реализовать за один или несколько уроков без ущерба изучению обязательного минимума содержания предмета.

Вышесказанные особенности подчеркивают необходимость внедрения и реализации некоторого педагогического инструмента, который, в отличие от урочной системы обучения, будет ориентирован на формирование и развитие большего спектра инженерных навыков, приведенных в таблице 1. Одним из таких инструментов и является внеурочная проектная деятельность.

Рассмотрим опыт работы по внедрению и реализации внеурочной проектной деятельности в основном и среднем общем образовании в рамках МАОУ «Лицей-интернат №7» Ново-Савиновского района города Казани [3].

**Цель** - формирование инженерных компетенций у учащихся МАОУ «Лицей-интернат №7» посредством организации дополнительной внеурочной проектной деятельности технической направленности.

Опыт применения проектной деятельности показал, что можно выделить следующие виды урочных и внеурочных проектных работ: тематические и исследовательские (конструкторские) проекты.

**Конструкторские проекты** выполняются согласно или по изучаемым в рамках обязательной программы темам. Такие проекты выполняются учениками вне уроков и имеют следующие особенности и требования: выполняются в рамках изучаемой темы или тематическому разделу (модуль) и основаны на знаниях материала этих тем; являются краткосрочными (до 2 недель); основаны на конструировании изделия, устройства или технического решения; имеют конкретные (четко определенные) требования к готовым изделиям и критерии оценивания [3].

Как правило, результатом инженерно-технической деятельности являются устройства или аппараты и исследования, которые должны соответствовать заранее обговоренному техническому заданию. Соответственно, и проектная деятельность учеников и выполненный ими проект должен соответствовать заранее обговоренному учебному (техническому) заданию и соответственно иметь оценку качества и полноты выполнения, согласно прописанным критериям выставления оценок за проект. При этом критерии оценки должны быть понятными и достижимыми. Критерии к выполнению проектов, естественно будут различными, так как проекты выполняются на различные тематики. Пример требований (техническое задание) к конструкторскому проекту и критериев оценивания проекта по конструированию нитяного маятника, выдаваемого в рамках изучения раздела «Колебания и Волны», приведен в таблице 2.

<b>Таблица 2. Критерии к выполнению проекта «Изготовление нитяного маятника»</b>		
<b>№</b>	<b>Описание содержания</b>	<b>Балл</b>
<b>1</b>	Механическая устойчивость/прочность (совершает колебания заданной амплитуды без нарушения устойчивости)	1
<b>2</b>	Погрешность при работе устройства менее 10% (период колебаний соответствует заданной техническим заданием величине с учетом указанной погрешности и амплитуде)	1
<b>3</b>	Погрешность при работе устройства менее 5%	1
<b>4</b>	Эстетичный внешний вид	1
	Конкурс – самая большая точность по периоду	1

Помимо баллов за соответствие критериям технического задания между продуктами проектной деятельности допускается организация различных конкурсов и соревнований, по результатам которых лучшие авторы лучших проектов могут получить дополнительные баллы. Так, например, по проекту «Изготовление нитяного маятника», приведенному в таблице 1, можно провести конкурс на изготовление маятника с точностью периода максимально приближенной к заявленному в техническом задании. Ученики, изготовившие маятники и одержавшие победу в конкурсе получают дополнительный балл или оценку. Отметим, что проведение конкурсов между проектами моделирует реальную ситуацию, которая возникает между конструкторскими и инженерными сообществами (конструкторскими бюро) за возможность реализации своего проекта на рынке.

Анализ образовательных стандартов, обязательного минимума содержания, а также примерных и авторских рабочих программ позволил сформулировать перечень конструкторских проектов, которые могут быть реализованы в рамках основного и среднего общего образования. Перечень конструкторских проектов, соответствующих программе 9 класса, приведены в таблице 3. В данной таблице также указаны примерные сроки их выполнения и наименования критериев конкурса.

<b>Таблица 3. Примерные темы проектных работ для учеников 9 класса</b>			
<b>№</b>	<b>Тема проекта (тема исследования)</b>	<b>Срок выполнения</b>	<b>Наименование критерия конкурса</b>
1	Проектирование транспортной системы (сравнение спроектированного и реального маршрутов)	2-3 недели	Наибольшее количество остановок
2	Конструирование мостов заданной грузоподъемности (исследование зависимости грузоподъемности от особенностей конструкции)	2-3 недели	Максимальная тяжесть груза, максимальная эффективность использования строительного материала
3	Конструирование ракеты (исследование высоты и дальности полета от давления и концентрации жидкости)	2-3 недели	Максимальная дальность полета, высота полета

4	Конструирование катапульты или арбалета (исследование дальности полета от угла между направлением вылета стрелы и горизонтом)	2-3 недели	Дальность выстрела, точность попадания в мишень
5	Изготовление нитяного маятника (исследование зависимости периода колебаний от длины и амплитуды)	2-3 недели	Точность периода
6	Конструирование парашюта (исследование зависимости силы сопротивления от конструкции парашюта)	2-3 недели	Наибольшая величина силы сопротивления воздуха
7	Конструирование соленоида (электромагнита) (исследование свойств электромагнита от величины напряжения, тока и конструкции)	2-3 недели	Наибольшая сила притяжения соленоида
8	Конструирование трансформатора (исследование вторичного напряжения и коэффициента трансформации от тока нагрузки и конструкции трансформатора)	2-3 недели	Наибольший коэффициент трансформации
9	Конструирование электродвигателя	2-3 недели	-

На рисунках 1-2 приведены проекты, выполненные учениками МАОУ «Лицей-интернат №7».

Отметим, что помимо развития инженерных навыков, выполнение тематических проектов позволяет укрепить и преумножить знания и умения, по изучаемым на уроках темам.



Рис. 1 - Вариант проекта по конструированию конденсатора



Рис. 2 - Вариант проекта по конструированию психрометра

**Исследовательские проекты** – проектная деятельность, в рамках которой выполняются исследования на основе имеющихся измерительных приборов и устройств или конструирование необходимого устройства с проведением последующего исследования на основе разработанного устройства.

Исследовательские проекты выполняются учениками также вне уроков и имеют следующие особенности: выполняются согласно изученной ранее теме или разделу тем

(модуль), но допускается включать неизученные ранее темы при условии возможности их самостоятельного изучения; имеют более длительный срок выполнения (до 1-2 месяцев); основаны на конструировании определенного изделия или измерительного устройства (исключение – сложные измерительные приборы); в рамках проекта проводится исследование какого-либо параметра; результаты проекта должны быть оформлены в виде статьи или доклада (отчета); имеют общие требования и критерии оценки. Перечень тем, разработанных для исследовательских проектов, приведен в таблице 4.

<b>Таблица 4. Примерные темы исследовательских проектных работ</b>		
<b>№</b>	<b>Тема проекта (Исследование, выполняемое в рамках проекта)</b>	<b>Конструируемое изделие</b>
1	Исследование высоты и дальности полета ракеты от давления и концентрации жидкости	Конструирование ракеты
2	Исследование дальности полета снаряда от угла между направлением вылета и горизонтом	Конструирование катапульти или арбалета
3	Исследование периода и частоты колебаний от длины и амплитуды колебаний	Изготовление нитяного маятника
4	Исследование свойств электромагнита от величины напряжения, тока и конструкции	Конструирование соленоида (электромагнита)
5	Исследование вторичного напряжения и коэффициента трансформации от конструкции и тока нагрузки	Конструирование трансформатора
6	Исследование величины силы трения от вида поверхности (исследование дальности проезда самодельной машины от вида поверхности)	Конструирование машины с механизмом от мышеловки
7	Исследование силы сопротивления от особенностей конструкции парашюта	Изготовление парашюта
8	Определение центра тяжести плоского тела произвольной формы	Центр тяжести страны (макет – карта любой страны)
9	Исследование уровня шума от удаленности от различных источников звуковых волн (источников шума)	Определение шумовой загрязненности среды
10	Исследование влажности в помещениях учебного заведения	Конструирование психрометра

<b>Табл. 5. Требования к выполнению проекта, оформлению отчета (статьи), и презентации</b>		
<b>№</b>	<b>Описание критериев проверки проекта (техническое задание)</b>	<b>Балл</b>
1	Название работы	1
2	Место обучения оформившего работу (Страна, регион, город, учебное заведение)	1

3	Цель работы (должна быть четко и правильно сформулирована, должна включать дополнительный исследовательский вопрос, выданный преподавателем)	1
4	Приборы и материалы (использованные и необходимые для выполнения работы)	1
5	Описание конструкции устройства	1
6	Описание принципа действия устройства или явления (описание физических законов и явлений, объясняющие работу).	1
7	Объяснение содержания исследования (объяснение процесса проведения исследования)	1
8	Оформление полученных результатов в виде таблиц или графиков. Приведение нормативных уровней измеряемой величины (если такое предусмотрено работой)	1
9	Необходимые иллюстрации	1
10	Вывод (соответствие или несоответствие нормам на основании сравнения измеренных величин с нормативными; описание закономерности и зависимости на основании сравнения величин, измеренных при различных условиях)	1

На рисунках 3 и 4 соответственно приведены примеры оформления отчета по проектам «Исследование энергоёмкости батареек» и «Исследование высоты и дальности полета ракеты от давления и концентрации жидкости», выполненных учениками МАОУ «Лицей-интернат №7».

Оценивание конструкторских и исследовательских проектов должно обязательно осуществляться на основании заранее разработанных критериев, которые выполняют роль условий, прописанных в техническом задании (Таблицы 2 и 5).



Рис. 3 - Исследование энергоёмкости батареек

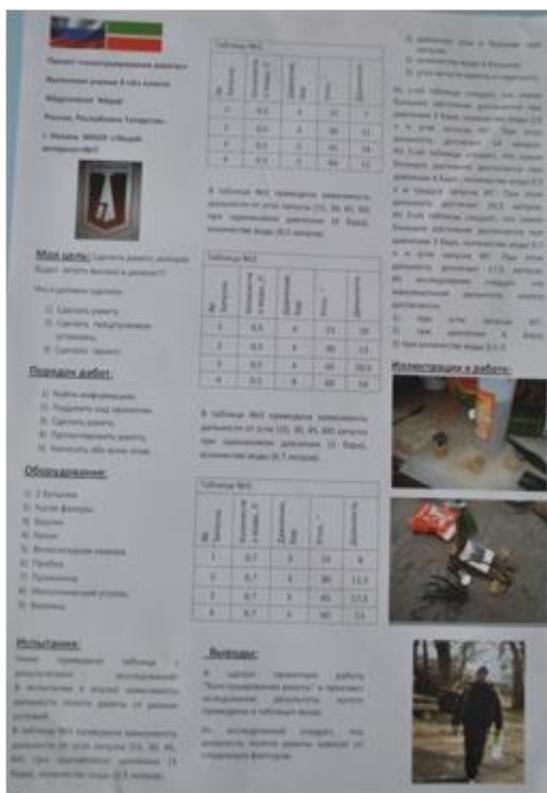


Рис.4 - Исследование высоты и дальности полета ракеты от ее параметров

Некоторые ученики испытывают трудности с выполнением проектных работ из-за неверной организации работы и неверного распределения времени, поэтому дидактические материалы могут быть дополнены информацией об этапах, контрольных точках и сроках выполнения работы. Пример информации о сроках и этапах выполнения проектных работ приведен в таблице 6.

Таблица 6. Этапы и сроки проведения проектных работ

Этап	Длительность выполнения	Контрольные точки (Срок окончания этапа)
Выбор темы проекта		
Поиск и анализ информации и литературы а) Планирование цели проекта и его задач; б) Поиск и анализ информации по достижению задач проекта с) Приготовление списка необходимых приборов и материалов	4 недели	
Конструирование модели устройства: а) Изготовление первичной (тестовой) модели б) Испытание модели на наличие проблем и дефектов; с) Устранение дефектов и улучшение модели.	4 недели	
Проведение исследований на изготовленной модели: а) Исследование заданной зависимости; б) определение оптимальных параметров выполнения исследования;	8 недель	

с) анализ результатов исследования;		
Публикация результатов проекта в виде статьи	2 недели	
Приготовление видеоролика (1-3 мин)	2 недели	
Приготовление презентации результатов исследования	2 недели	

### Выводы

Современные реалии выдвигают новые требования к уровню подготовки учащихся школ, в части обеспечения развития у них инженерно-технических навыков и компетенций. Далеко не все вышеизложенные навыки, необходимые для инженерно-технических кадров, получается реализовать в рамках основного урока. Однако внедрение внеурочной проектной деятельности, как показано в данной работе, позволяет обеспечить основу для формирования и развития этих навыков и компетенций.

### Литература

[1] – Наука. Компетенции инженерных кадров: опыт сравнительного исследования в России и странах ЕС. Н.А. Шматко\*Форсайт Т. 6. № 4 2012.

<https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-inzhenernyh-kadrov-opyt-sravnitel'nogo-issledovaniya-v-rossii-i-stranah-es/viewer>

[2] - Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897 (ред. от 31.12.2015) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.02.2011 N 19644)

[3] – Обобщение опыта работы: «Организация проектной деятельности на уроках физики в условиях перехода на ФГОС», Мударисов Р.М. Электронный научно-методический журнал Kazanobr.ru. №11, август 2015. <http://smi.kazanobr.ru/11/11.php>

### Формирование инженерного мышления в начальной школе

*Глубина Л.В., зам. директора по УР МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г.Казани*



Каждое образовательное учреждение выбирает свой путь развития и решения задач. Команда Лицея изначально поставила перед собой высокую планку и амбициозные задачи. Нам хотелось создать кардинально новую школу, чтобы она стала отличной от других. Изучили направления, по которым работают школы. Ведь по статистике Минобрнауки РФ 50%

российских школьников занимаются в учреждениях дополнительного образования, однако лишь 4% вовлечены в научно-техническое творчество.

По статистике Минобрнауки РФ более 50% российских школьников занимают-

ся в учреждениях дополнительного образования, однако лишь 40% вовлечены в научно-техническое творчество. Между тем, российская экономика и промышленность нуждаются в квалифицированных инженерных кадрах и технологах. Существующая система дополнительного образования не решает задач своевременной профориентации и развития талантливых школьников.

Что же такое инженерное мышление? Инженерное мышление - не просто знание специфических дисциплин; это особая картина мира, способ мышления. Это умение видеть мир как систему, проектировать ее элементы, управлять ими для пользы человечеству.

Перед нами встал вопрос «А возможно ли формировать инженерное мышление в начальной школе или даже в детском саду?»

Да, конечно... Зачатки инженерного мышления необходимы ребенку уже с малых лет, так как с самого раннего детства он находится в окружении техники и электроники. Приучение с раннего возраста исследовать цепочку «кнопка — процесс — результат» вместо обучения простому и необдуманному «нажиманию на кнопки». Также ребенок должен получать представление о начальном моделировании, как о части научно-технического творчества. Основы моделирования должны естественным образом включаться в процесс развития ребенка так же, как и изучение формы и цвета.

На примере езды на велосипеде рассмотрим модель профессионального обучения инженера.



**Целью** формирования инженерного мышления является:

создание образовательной среды, обеспечивающей сетевое взаимодействие образовательных организаций всех уровней от дошкольного до профессионального образования для последовательной, непрерывной и целенаправленной подготовки инженерных кадров.

Зачатки инженерного мышления формируются в Школе развития «Космический старт» при Лицее №35 –образовательном центре «Галактика» В авторскую про-

грамму Школы развития включены специфические модули:

- «Начинающий инженер» (основы геометрии, конструирование, моделирование);
- «Я познаю мир» (элементарные знания по физике, биологии, химии, географии, экологии, астрономии);
- «Космический счет» (математика, развитие логического, пространственного мышления);
- «Шах и мат» (обучение навыкам игры, развитие логики, аналитики, памяти, последовательного мышления);

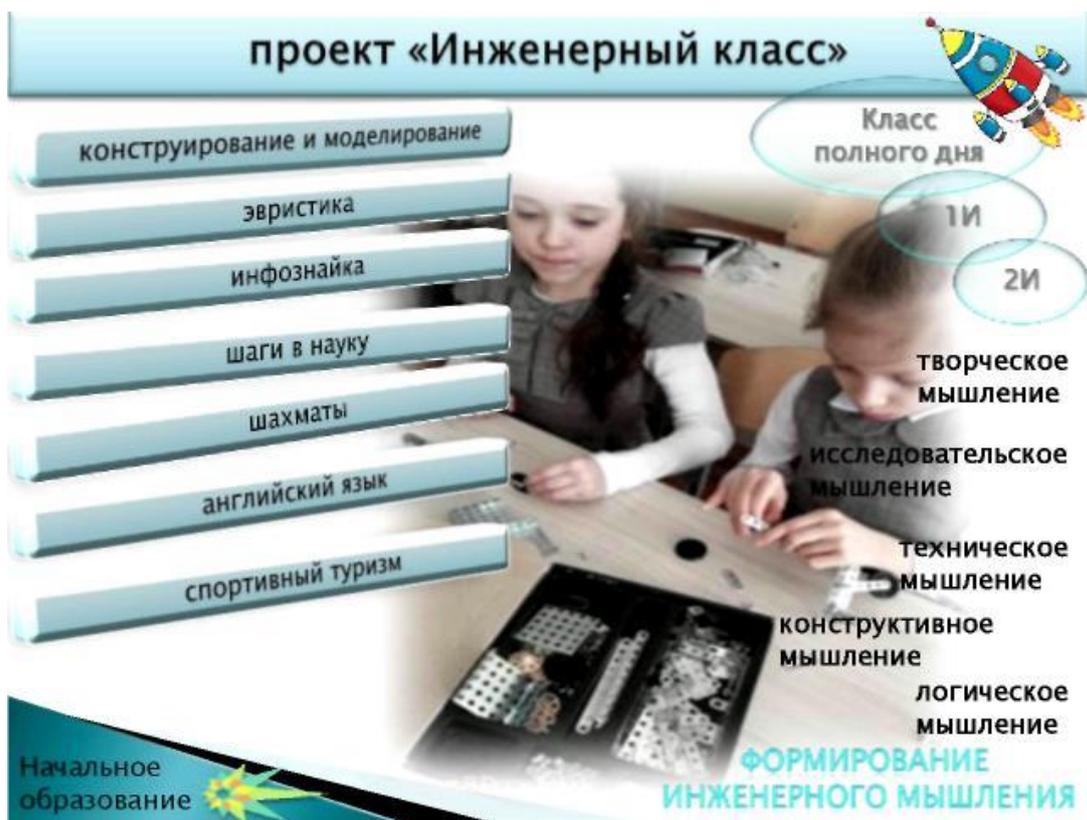


Таким образом, образовательный процесс Школы развития «Космический старт» включает совокупность модулей, которые обеспечивают разностороннее развитие дошколят и делают обучение увлекательным и познавательным.

В начальной школе Лицея №35 формирование инженерного продолжается в рамках проекта «Инженерный класс».

Третий год в нашем лицее работает данный проект. Цель проекта - внедрение элементов инженерного творчества в учебный процесс через интеграцию урочной и внеурочной деятельности для формирования устойчивого интереса обучающихся к техническим наукам.

«Инженерные классы» - это классы полного дня (1И, 2И, 3И классы), в которых во второй половине дня предусмотрены занятия в кружках, нацеленные на всестороннее развитие ребенка, прежде всего, формирование инженерного мышления. Занятия проводятся на бюджетной и внебюджетной основе. Обучающиеся в данных классах показывают результаты обученности выше других классов по параллели. По данным опроса родителей Лицея данные классы востребованы.

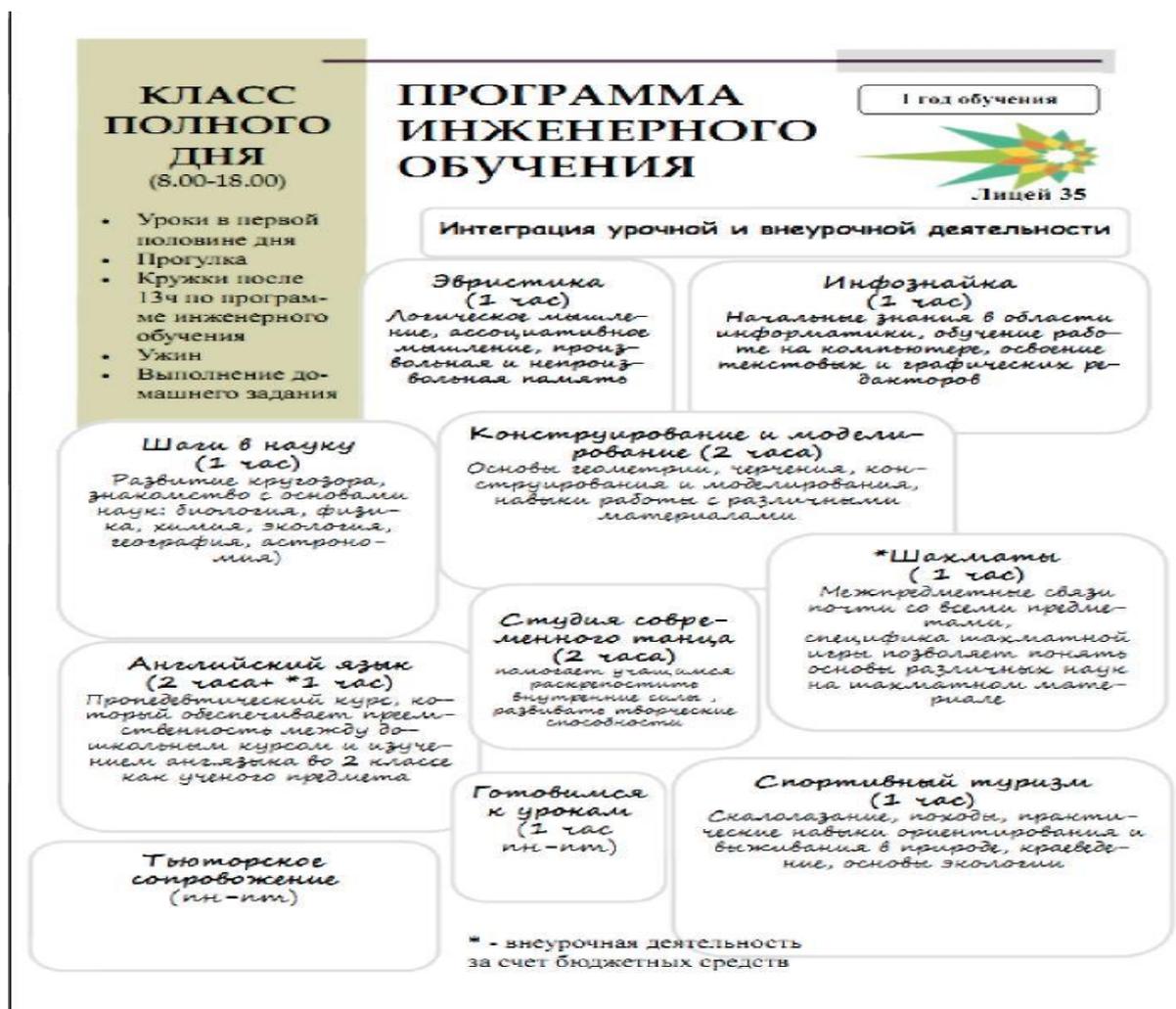


Также инженерное мышление формируется на уровне начального общего образования через учебные предметы «технология», «окружающий мир», «математика и информатика».

Так, например, предмет «Окружающий мир» расширен модулем естественно-научных исследований для знакомства учеников с современными методами исследования, применяемых в науке, расширения знаний учащихся по естествознанию.



Интеграция урочной внеурочной деятельности учащихся начальной школы выглядит следующим образом.



Основополагающими методами обучения для формирования инженерного мышления стали исследование, проектирование, моделирование, конструирование.

Результаты применения модуля естественно-научных исследований:

- Сформированность системы естественно-научных и экологических знаний об общих закономерностях, законах и теориях;
- Сформированность умения изучать и анализировать разнообразные явления и свойства объектов с помощью современных методов исследования, принципы работы и характеристики приборов и устройств;
- Владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих естественно-научных закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- Владение методами самостоятельного планирования и проведения экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности результата;

Каких результатов мы ожидаем на выходе?

- Опережающее интеллектуально-творческое развитие ребенка;
- Развитие у младшего школьника опыта общения с природой, умения наблюдать и исследовать явления окружающего мира с помощью простых инструментов сбора и

обработки данных.

- Повышение уровня вовлеченности в сферу точных наук, моделирования, конструирования, естественно-математической и информационно-технологической областей;

Профессионала надо готовить с самого раннего возраста - формируя интерес к инженерной профессии, можно помочь ребятам сформировать личные цели для осмысленного подхода к дальнейшему профессиональному обучению; через интерес - выработать сильную внутреннюю мотивацию для непростого пути к профессиональной самореализации. Стремление к Мечте заставляет ребёнка заниматься своим развитием и включить свою волю, а высокие цели являются наиболее действенной мерой профилактики проблем подрастающего поколения.

### **Формирование инженерных компетенций средствами дополнительного образования**

*Курбанова О. С., зам. директора  
МБОУ «Лицей №35» - образовательный центр «Галактика»  
Приволжского района г.Казани*

Российское образование одна из самых динамично развивающихся областей современного общества. Все уровни современного образования, ориентируясь на мировой опыт, закономерности и тенденции его развития, переживают активный период своего обновления, можно сказать, постоянного обновления.

Чутко реагируя на потребности рынка труда, запросы высшего образования, общие тенденции развития общества российское образование устойчиво движется в сторону принципиально иного подхода к организации подготовки будущих выпускников, все чаще ориентируя их на профессии инженерного профиля.

Современная инженерная деятельность - это интеграция научного, технического и производственного знания, а так же развитие логики и творчества.

Подготовка будущих инженеров подразумевает, как получение определенной совокупности профессиональных знаний, так и творческий характер деятельности, развитие познавательной активности, овладение методами познания, навыками самостоятельной поисковой деятельности.

В этой связи основой образовательного процесса при формировании инженерных компетенций становится ступенчатый и разносторонний подход.

Наша образовательная организация представляет на данный момент достаточно необычное учреждение, в котором интегрировано дошкольное, общее и дополнительное образование. И идея преемственности обучения стала логичной линией создания нового образовательного процесса.

Но ниже рассматривается процесс проработки инженерных компетенций на уровне начального, среднего и общего образования.

Надо отметить, что в образовательной организации в начальной школе созданы и успешно функционируют инженерные классы, в которых обучающиеся осваивают различные направления от действительно инженерных («Метод проектов»,

«Шаги в науку», «Моделирование и конструирование») до, на первый взгляд, совершенно чуждых инжинирингу вещей («Скалолазание, «Декоративно-прикладное творчество», «Современная хореография»)

Однако трехлетний опыт показывает, что такая разносторонность положительно влияет на развитие технологического мышления, окрашивая его красками креатива и творчества. Но в случае инженерных классов речь идет о мотивированных детях (родителях).

Для большинства других обучающихся - это разработанная система дополнительного образования, которая помогает обучающимся комфортно, сначала в форме увлекательных игр, несложных, для освоения, простейших навыков конструирования и моделирования до усложняющихся, к основной и средней школе, высокотехнологичных направлений.

Как это выглядит на практике? В конце учебного года родителям (законным представителям) учащихся предлагаются краткосрочные образовательные программы (продолжительностью 18 и 36 часов) практически по всем программам дополнительного образования, имеющимся на вооружении в образовательной организации. Главным условием для зачисления является добровольный выбор большинства учащихся и родителей. Основной особенностью данных программ («Основы прикладного творчества», «Основы авиамоделирования», «Основы программирования», «Основы электротехники», «Основы робототехники», «Основы электромонтажа», «Основы астрономии», «Игровые виды спорта») является увлекательная игровая основа, которая позволяет заинтересовать младших школьников, увидеть их способности, мотивировать на более сложный уровень усвоения. Освоение каждой из этих программ рекомендовано всем учащимся без исключения. Именно такой подход позволяет, словно сквозь сито, пропустить, увидеть и оценить задатки юных певцов, танцоров, и что для нас более ценно, ребят с зачатками инженерной компетенции.

На каждом уровне образования программы приобретают усложнения и научность, приобретают черты предпрофессиональных программ, оставаясь при этом общеобразовательными, общеразвивающими.

Конечно, численность детей, обучающихся в детских объединениях, по мере усложнения программ становится меньше, но значительно снижается потеря контингента с начала учебного года, так как в детское объединение поступают уже мотивированные дети, прошедшие ознакомительные программы и ощутившие интерес к данному направлению.

Так, например, программы «Авиамоделирование» и «Школа высшего авиамоделного мастерства (ШВАМ)» становятся продолжением программы для начальной школы «Основы авиамоделирования», а «Инженерия космических систем», «Космическое моделирование и макетирование» - логичным завершением программ «Основы программирования» и «Основы астрономии» и т.д.

Примером такой преемственности может служить линейка программ, способствующих формированию инженерной компетенции:

1-4 класс: программы «Основы моделирования и конструирования»; «Модели-

рование и конструирование», являясь комплексными, стоят на стыке предметных областей «Математики», «Изобразительного искусства», «Окружающего мира» и даже «Литературного чтения». Вводятся такие понятия, как «Пространственное расположение», «Целое и его части», «Модель и моделирование», «Материально-культурная среда обитания», «Экологизация жизни». Предусматривается работа с бумагой, пластилином, пластиком, природным материалом и вторичным сырьем.

На более поздних этапах идет работа с металлическим конструкторами и специализированными конструкторами «Знаток».

Для наиболее заинтересованных ребят имеется возможность прохождения программ по «Основам программирования», «Основам авиамоделирования» ( для мальчиков), «Декоративно-прикладное моделирование» ( для девочек)

5-9 класс:

При положительном результате освоения и сохранении интереса учащимся предлагается освоить программы «Программирование (Swift, Java)», «Конструирование в программе SolidWorks», «Электромонтажные работы (с нуля)», «Электромонтажные работы», «Ракетомоделирование», «Макетирование космических объектов», «Инженерия космических систем».

Учащиеся имеют возможность осваивать эти программы как одновременно, так и последовательно.

Уже на этом этапе есть возможность поучаствовать в юниорских соревнованиях Чемпионата «Молодые профессионалы» (в возрастной категории 10+).

10-11 классы. Как правило, в этой возрастной категории остаются ребята 3-4 года обучения, которые целенаправленно осуществляют подготовку к участию в конкурсных мероприятиях движения WorldSkills. Это по 2 команды в компетенциях «Электромонтажные работы» и «Инженерия космических систем».

Надо отметить, что такой подход дает свои результаты. Так, среди учащихся есть победители региональных и всероссийских конкурсных мероприятий, таких, как: Региональный и Национальный Чемпионаты рабочих профессий «Молодые профессионалы» по стандартам WorldSkills в компетенциях «Инженерия космических систем» и «Электромонтажные работы».

Интересно, что отечественное инженерное образование ориентировано преимущественно на знаниевый подход в подготовке будущих инженеров. Наша же система, старается учитывать интересы динамично развивающегося современного мира, с его многогранностью и практически ежечасным возникновением смежных, пограничных и интегрированных наук.

Формирование инженерной компетенции будущего специалиста в условиях современного дополнительного образования – это целенаправленное овладение способами инженерной деятельности, совокупностью конструкторско-технологических, организационных, информационных, социальных знаний и творческих умений, с учетом возрастных и психологических особенностей.

Подтверждение нашему подходу и различные аспекты деятельности по данному направлению можно увидеть в работах зарубежных и отечественных ученых: во-

просы теории и методики образования (Г.М. Романцев, И.П. Смирнов, П.Ф. Кубрушко, В.В. Кузнецов, Е.В. Ткаченко, А. Шелтен и др.); специфика инженерного образования (А.А. Кирсанов, В.М. Жураковский и др.); особенности формирования профессиональной компетенции (В.И. Байденко, Л. Спенсер, П. Тигер и др.); подходы к совершенствованию практической подготовки будущего специалиста (В.П. Бездухов, А.А. Вербицкий, Ю.Н. Кулюткин, П.И.Пидкасистый, В.А. Сластенин, Г.С. Сухобская и др.); вопросы интеграции и взаимодействия разноуровневых образовательных систем в подготовке специалистов (М.С. Каган, А.В. Кирья-кова, В.П. Ковалевский, В.Г. Рындак, В.И. Слободчиков, С.А. Смирнов, Е.Н. Шиянов и др.). Но надо отметить, что данные труды ориентированы на выпускников школ, а особенно важны актуальные решения и активизация разработок по данному направлению для подрастающего поколения. Требуется активное включение в систему подготовки специалистов высшего и среднего профессионального образования уже на уровне общего образования. Это требует своего практического решения.

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Школа увлекательной авиации»  
для учащихся начальной школы  
(общеинтеллектуальное направление)**

*Пимурзина А.А., учитель начальных классов  
МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика»  
Приволжского района г. Казани*

**Пояснительная записка**

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) ориентирует образовательные учреждения на создание условий для воспитания и формирования личности обучающегося, способной успешно жить в информационном, быстро меняющемся мире, ориентирует на развитие у детей способностей и универсальных учебных умений, которые помогут в дальнейшем им самоопределиваться в той или иной социокультурной ситуации. Только за счёт освоения предметных программ достичь такой результативности практически невозможно. Внеурочная работа в единстве с обязательным курсом, создает условия для более полного осуществления практических, воспитательных, образовательных и развивающих целей обучения. Подготовка учащихся к выбору профессии должна начинаться уже в начальной школе. Чтобы ребенок хорошо ориентировался в информационном и профессиональном пространстве и осознанно сделал выбор в старших классах и далее во взрослой жизни, уже в начальной школе его надо познакомить с максимальным количеством профессий.

Программа «Школа увлекательной авиации» представляется актуальной, так как в ней учтены значимость овладения компетенциями, необходимыми в современном поликультурном мире, и мотивы деятельности обучающихся. Программа педагогически целесообразна, так как способствует более разностороннему раскрытию ин-

дивидуальных способностей ребенка, которые не всегда удаётся рассмотреть на уроке, развитию у детей интереса к различным видам деятельности, желанию активно участвовать в продуктивной, одобряемой обществом деятельности, умению самостоятельно организовать своё свободное время.

Основными целями программы «Школа увлекательной авиации» являются:

- Самореализации и социальной адаптации;
- создание условий для интеллектуального развития ребенка и формирования его коммуникативных и социальных навыков через внеурочную деятельность
- приобщение детей к миру авиации;
- формирование ценностного отношения к труду.

Исходя из целей данной программы, определяются следующие задачи.

#### 1. Познавательный аспект.

- знакомство с историей авиации;
- способствовать более раннему приобщению младших школьников к миру профессий;
- приобщить детей к новому социальному опыту за счет расширения спектра проигрываемых социальных ролей в игровых ситуациях;
- способствовать удовлетворению личных познавательных интересов;
- расширить первоначальные представления о роли труда в жизни людей, о мире профессий и представлении возможности учащимся «примерить на себя различные профессии» в игровой ситуации.

#### 2. Развивающий аспект:

- развивать у учащихся интерес к авиации и космонавтике на основе изучения тематической литературы;
- развивать учебные умения и формировать у учащихся рациональные приемы обработки информации;
- развивать умение оценивать свой уровень владения видами деятельности;
- формировать первичные умения поисковой, исследовательской, проектной деятельности.

#### 3. Воспитательный аспект:

- способствовать воспитанию личностных качеств (умение работать в сотрудничестве, личная и взаимная ответственность);
- воспитывать чувство гордости за достижения отечественных ученых, конструкторов, космонавтов, летчиков, инженеров в авиации и космонавтике;

По содержательной и тематической направленности программа является познавательной, по функциональному предназначению - досуговой, учебно-познавательной; по форме организации - кружковой.

Особенности реализации программы

Формы занятий. Внеурочная деятельность по программе «Школа увлекательной авиации» основана на следующих формах: индивидуальная, фронтальная, парная.

Объем программы: программа рассчитана на один год обучения: 1 час в неделю (34 часа).

Адресат программы: «Школа увлекательной авиации» являются учащиеся 3-х классов начальной школы, 8-9 лет, проявляющие интерес к авиации.

Место проведения занятий: классная комната.

Формы обучения и виды занятий: информационно-познавательный тип (ролевые, обучающие, лексические игры; упражнения репродуктивного характера); творческий тип (проект); мотивационно-стимулирующий тип: (конкурс, экскурсия).

Форма организации работы учащихся: индивидуальная, парная, групповая, фронтальная, коллективная.

По времени реализации: программа является годичной.

Ожидаемые результаты освоения обучающимися программы внеурочной деятельности «Школа увлекательной авиации»

Личностные:

- осознание возможностей самореализации
- развитие таких качеств, как воля, целеустремленность, креативность, инициативность, трудолюбие, дисциплинированность;

Метапредметные:

- развитие умения планировать свое речевое и неречевое поведение;
- развитие коммуникативной компетенции, включая умение взаимодействовать с окружающими, выполняя разные социальные роли;
- развитие исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией; поиск и выделение нужной информации, обобщение и фиксация информации;
- формирование проектных умений;
- осуществление регулятивных действий самонаблюдения, самоконтроля, самооценки в процессе деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе.

Предметные результаты внеурочной деятельности:

- вести обсуждение, выражать собственное мнение и обосновывать его;
- выполнять проектную работу;
- самостоятельно подготовить устное сообщение и выступить с ним;
- сравнивать, оценивать, анализировать полученные факты и делать выводы.

Воспитательные результаты внеурочной деятельности:

Первый уровень результатов – приобретение некоторых социальных знаний о взаимодействии в группе, освоение этих правил.

Второй уровень результатов – получение школьниками опыта позитивного отношения к базовым ценностям общества (знание, труд).

Третий уровень результатов - получение школьниками опыта самостоятельной деятельности.

**Содержание изучаемого курса.**

Вводное занятие. Знакомство с детьми, выявление их знаний и умений. Знакомство с организацией рабочего места. Правила безопасности при проведении занятий, правила пожарной безопасности. Соблюдение требований внутреннего распо-

рядка. Формулы вежливости.

1. Добро пожаловать в мир Авиации. «Как все начиналось»

1.1. Интересные факты из истории авиации.

1.2. Практическая работа: Построй свою временную шкалу.

1.3. Первые летательные аппараты. Воздушные змеи, дельтапланы, планеры и парашюты и др.

1.4. Практическая работа: Научно-практический эксперимент: построй свой парашют.

1.5. «Отцы авиации» Братья Райт и первый в мире самолет.

1.6. Практическая работа: «Мой первый самолет» Поделки из пластилина.

1.7. «Почему самолет летает?» Практическая работа после просмотра видеоролика.

2. «Авиация сегодня».

2.1. Современный самолет. Презентация: Устройство самолета.

2.2. Творческая мастерская: Мой бумажный самолет.

2.3. «Нет самолета без пилота» Экипаж самолета. Функции пилота. Каким должен быть пилот самолета?

2.4. Ролевая игра: К взлету готов.

2.5. «Помощники на борту» Стюарты и их обязанности.

2.6. «Одна команда. Один успех» Подготовка и презентация лучшего экипажа.

2.7. «Самолет будущего» Подготовка и защита проекта «Самолет будущего»

Итоговое занятие: Подведение итогов.

Материально-техническое обеспечение программы для программы «Школа увлекательной авиации»:

- учебный кабинет;

- оборудование (столы, стулья, доска, маркеры, тетради, ручки)

- техническое оснащение (компьютер, программное обеспечение, мультимедийная установка, интерактивная доска)

- интернет, локальная сеть.

### Учебно-тематическое планирование

№	Тема	Кол-во часов	Теоретические виды занятий	Практические виды занятий	Планируемая дата проведения
1	«Добро пожаловать на борт» Вводный урок.	1	1		Сентябрь
«Добро пожаловать в мир Авиации» «Как все начиналось?»					
1.	Интересные факты из истории авиации.	3	1	2	Сентябрь
2.	Первые летательные аппараты. Воздушные змеи, дельтапланы, планеры и парашюты и др.	5	3	2	Октябрь
3.	«Отцы авиации» Братья Райт и первый в мире самолет	4	2	2	ноябрь

«Авиация сегодня»					
1.	Современный самолет.	5	2	3	Январь, февраль
2.	«Нет самолета без пилота»	6	3	3	Февраль, март
3.	«Помощники на борту»	4	1	3	апрель
4	«Самолет Будущего»	3	1	2	Май
5	Итоговое занятие: Экскурсия в музей гражданской авиации.	3		3	Май
	Итого:	34	14	20	

### Список литературы

- 1) Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – М.: Просвещение, 2010.
  - 2) “Летчик и самолет” В.Г. Денисов. М. 1962.
  - 3) Моделируем внеурочную деятельность обучающихся. Методические рекомендации: пособие для учителей общеобразоват. организаций / авторы-составители: Ю. Ю. Баранова, А. В. Кисляков, М. И. Солодковой и др. М: Просвещение, 2013.
  - 4) Открой для себя мир авиации” М. 1998.
  - 5) “Основы авиации” Б.К.Гусев. М. 1966.
  - 6) Стандарты второго поколения: Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Средняя школа. 2-е издание, переработанное. – М.: Просвещение, 2011.
  - 7.) Энциклопедия “Авиация” М. 1994.
- <http://kinooze.com/all-about-airplanes/>

## Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Космические разведчики»

(возраст – 9-16 лет)

Срок реализации – 2 года

*Григорьева А.И., педагог  
МБУДО «Центр внешкольной работы»  
Авиастроительного района г. Казани*

### Пояснительная записка

Система современного дополнительного образования ориентирована на неограниченное развитие возможностей технического образования детей с учетом индивидуальности в целях их эффективного самоопределения. Новые достижения в освоении космоса вызывают повышенный интерес у детей и молодежи к космическим проблемам.

Актуальность программы обусловлена важной ролью системы наук о космосе, космической индустрии и ракетостроения в развитии научно-технического прогресса и разнообразием задач, возникающих в процессе изучения и освоения околоземного и межпланетного пространства. Узнавая о достижениях отечественных ученых, инженеров, исследователей космоса, учащиеся будут наглядно представлять масштабы той роли, которую играла и играет Россия в развитии мировой науки и культуры

Направленность программы – естественнонаучная.

Новизна программы заключается в интеграции знаний по астрономии и космонавтике в систему, выработанную российскими скаутами, и использовании имеющихся в этой системе педагогических разработок для успешного усвоения учащимися учебного материала повышенной сложности. Организация проектной деятельности учащихся в рамках реализации программы основана на их взаимодействии в экипажах, которые остаются командами по окончании выполнения конкретных проектов.

Отличительные особенности программы.

Учебный материал программы выстроен в соответствии технологией Soft Skills («мягкие, гибкие навыки»), позволяющей вырабатывать умение работать в команде, чувство ответственности, устойчивость к неудачам, удовлетворенность работой; технологией Hard Skills («твердые навыки»), способствующей формированию не только технически грамотных, но и трудолюбивых детей и подростков, и технологией «Скаутский метод» - обучение в малых группах по 4-6 человек, так называемых «экипажах», в условиях, приближенных к реальной жизни.

Данная программа построена с учетом многолетнего опыта взаимодействия школьников и студентов в Организации Космических Разведчиков (далее -ОКР), основанной в 1999 году, и ориентации на органичное обучение и воспитание учащихся через вовлечение их в совместную деятельность экипажей и выполнение групповых проектов, направленных на развитие личности каждого члена экипажа. Основной технологией обучения выбрана технология нового типа в формате образовательного события как способ инициирования образовательной активности учащихся. Участие в образовательных событиях позволяет учащимся попробовать себя в конкурсных режимах и продемонстрировать успехи и достижения в части академических и компетентностных результатов.

При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У учащихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Педагогическая целесообразность заключается в создании особой образовательной среды, способствующей раскрытию индивидуальных и командных навыков учащихся, способствующих наиболее быстрому освоению нового материала из астрономии и космонавтики, отсутствующего в школьной программе, и выполнению проектных заданий повышенной сложности.

На современном этапе развития нашей страны особую важность приобретает

одна из самых важных функций образовательных учреждений – социализация ребенка. Программа «Космические разведчики» призвана расширить культурное пространство для самореализации, самоактуализации и саморазвития личности, стимулировать учащегося к техническому творчеству, создать каждому ребенку благоприятную почву для профессиональной ориентации, развития личностных качеств, становлению его как субъекта собственной жизни.

Программа рассчитана на детей, интересующихся естествознанием, в частности, астрономией, космонавтикой и географией в возрасте от 9 до 16 лет.

Срок реализации программы «Космические разведчики» - 2 года (по 144 часа в год).

Формы организации занятий: индивидуальные, индивидуально-групповые, групповые.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы обучения и виды занятий. Часть занятий проходит в формате лекций (задачи ставятся в виде проблемных ситуаций и решаются методом ключевых ситуаций), практические работы представлены мастер-классами и лабораторными работами по изготовлению поделок, не требующих применения специального оборудования. Программой предусмотрена организация проектной деятельности в экипажах (группах из 4-6 учащихся) в различных формах: от составления технических карт и изготовления поделок, до защиты итоговых презентаций и докладов. Большое внимание уделяется внутри- и межэкипажному взаимодействию, в частности, обсуждению проектов, дискуссиям, экипажным «свечкам» - сборам экипажей.

Личное дело созвездия представляет собой лист формата А4, разделенный на 4 части (Приложение №1). В первой части — название на русском и латинском языках, трехбуквенное сокращение, во второй — зарисовка основного астеризма созвездия, в третьей — произвольное изображение человека, животного или предмета, в честь которого названо созвездие, в четвертой — список основных звезд, интересные факты.

Организация занятий осуществляется с использованием игровых технологий обучения, так как программа рассчитана на детей младшего и среднего возраста. Кроме того, программой предусмотрено совмещение освоения содержания с организацией отдыха детей во время проведения занятий, например, чтение педагогом и/или детьми вслух отрывков из научно-фантастических, художественных литературных произведений, просмотр фильмов с последующим обсуждением сюжета и героев произведений.

Программа занятий объединения призвана сформировать у учащихся:

стремление к приобретению новых знаний,

умение работать в команде,

навыки творческого отношения к делу,

умение самостоятельно работать с инструментами и дополнительной литературой,

умение наблюдать и делать выводы,

способность анализировать материалы наблюдений.

Цель программы: развитие личностного, интеллектуального, физического и

гражданско-патриотического потенциала детей и подростков через формирование активной жизненной позиции по отношению к развитию отечественной космонавтики, астрономии и российской науки в целом.

Задачи программы:

Обучающие:

сформировать кругозор учащихся в области астрономии и космонавтики;  
обучить умениям и навыкам самостоятельной индивидуальной и коллективной проектно-исследовательской деятельности в области астрономии и космонавтики;  
сформировать навыки самостоятельного пользования естественнонаучной и аэрокосмической терминологией при чтении специализированной литературы и текстов.

Развивающие:

развивать творческие способности и инициативу учащихся, их логическое, абстрактное и критическое мышление в процессе проектно-исследовательской деятельности;  
развивать познавательный интерес и познавательные способности учащихся  
развивать память, внимательность, пространственное воображение.

Воспитательные:

воспитывать у учащихся чувство патриотизма и гражданственности на примере достижений российской космонавтики, ее традиций и героев;  
воспитывать целеустремленность в работе, творческое отношение к делу;  
сформировать адекватную самооценку учащихся через проявление себя в соревнованиях, олимпиадах, конкурсах, выставках, при подведении итогов своей деятельности;  
сформировать устойчивую мотивацию учащихся к занятиям по астрономии и космонавтике и осознанному выбору будущей профессии путем вовлечения в научно-исследовательскую и практико-ориентированную проектную деятельность.

Формы контроля

Каждая из изучаемых тем предполагает свою форму контроля, промежуточную аттестацию, приведенную ниже в учебном плане. В зависимости от сложности и значимости изучаемого теоретического материала это могут быть опрос, тестирование или зачет (с помощью программы по созданию тестов и онлайн-тестирования INDIGO <https://indigotech.ru>). По результатам проделанной проектной работы выполняется экипажный доклад или отчет. Опросы могут быть индивидуальными или экипажными. На практических занятиях оценивается качество изготовления поделок, подготовки индивидуальных и групповых докладов. На итоговой аттестации в форме конференции в конце учебного года комплексно оценивается оригинальность и актуальность выбора темы, стенд или иной наглядный материал, презентация проекта, полнота раскрытия темы, аккуратность заполнения документации на проект, заинтересованность в выполнении работы.

Предполагается участие в чемпионате профессионального мастерства Word Skills(компетенции «Инженерия космических систем - Юниоры»), в олимпиадах по астрономии (во Всероссийской олимпиаде школьников, в олимпиаде МГУ, КГУ, СПбГУ), технических выставках, научно-исследовательских конференциях, чтениях и т.п.

Методы оценки результативности программы:

количественный анализ результатов тестирований, опросов и др.;  
мониторинг результатов усвоения нового материала;  
ведение дневника педагога (по занятиям и на каждого учащегося).

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

устойчивый познавательный интерес к выбранной деятельности;  
навык самостоятельной работы (умение делать самостоятельный выбор, аргументировать его, способность самостоятельно подбирать и использовать в работе необходимую литературу, иные источники информации);  
способность к самооценке (у ребенка сформируется адекватная самооценка при выполнении творческих работ, понимание многообразия критериев оценки);  
обладание социально ценными личностными качествами (трудолюбие, организованность, инициативность, любознательность, потребность помогать другим, уважение к чужому труду);  
навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в познавательной, проектной творческой деятельности;  
овладение целостным мировоззрением, соответствующим современному уровню развития науки и технологий;  
обладание качествами, весьма важными в практической деятельности любого человека (внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности, независимость и нестандартность мышления);  
самостоятельность в приобретении новых знаний и умений;  
готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;  
проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;  
мотивация образовательной деятельности на основе личностно-ориентированного подхода.

Метапредметные результаты:

умеют работать с различным информационным материалом, самостоятельно подбирать необходимый инструментарий для реализации своих замыслов;  
умеют делать самостоятельный выбор, выполнять различные творческие работы по созданию технических изделий;  
умеют адекватно воспринимать оценку своих работ;  
умеют самостоятельно составлять, осуществлять и контролировать свой образовательный маршрут;  
умеют осуществлять проектную деятельность (выявлять проблемы, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи и проекты);  
умеют самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности;

владеют основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;  
умеют создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;  
умеют выражать свои мысли, способны выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;  
умеют работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;  
умеют комбинировать известные алгоритмы в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;  
умеют осуществлять поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;  
проявляют инновационный подход к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;  
умеют применять общенаучные знания по предметам естественнонаучного и математического циклов в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;  
обладают компетентностью в области использования информационно-коммуникационных технологий.

#### Предметные результаты

##### Знают:

основные этапы истории развития астрономии и космонавтики, их цель, назначение и основные методы;  
основные этапы проектной деятельности;  
основные схемы организации работы в ОКР;  
базовые современные представления человечества о строении космоса, устройстве ближнего околоземного пространства, Солнечной Системы;  
имеют представление о вкладе своей Родины в познание и освоение космоса.

##### Умеют:

организовать работу группы своих сверстников в формате экипажа;  
подготовить все необходимое для астрономической экспедиции;  
работать со справочной литературой и сетью Интернет;  
проводить простейшие астрономические наблюдения, вести работу с телескопом, оформлять журнал наблюдений;  
вести проектную работу, работать с журналом проекта;  
готовить и докладывать результаты своих исследований.

#### Формы подведения итогов реализации программы

В начале учебного года проводится входная диагностика (анкетирование, Приложение № 2) для выявления запросов детей, их интересов и целей посещения занятий объединения. Кроме того проводится входная диагностика знаний обучающихся по основам космонавтики и астрономии (тестирование, Приложение № 3). В конце учебного года проводится анкетирование (мнение учащихся о работе в объединении) по результатам года (анкетирование, Приложение № 4).

Программа предусматривает зачисление без специального отбора и подготовки детей, важным является желание и интерес ребенка. По результатам промежуточной аттестации в конце 1 года обучения (тестирование, Приложение № 5) предоставляет возможность перейти на 2 год обучения. В течение каждого учебного года предусмотрено проведение промежуточной аттестации в конце 1 полугодия. Итоговая аттестация программы «Космические разведчики» проводится в форме защиты творческого проекта (Приложение № 6) на конференции объединения. По результатам итоговой аттестации выпускники объединения получают свидетельства о дополнительном образовании установленного образца, утвержденного локальным актом учреждения.

### Учебный план 1 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практика	общее	
I	Введение. Инструктаж по ТБ.	2		2	Опрос
II	История Организации Космических Разведчиков.	6	2	8	
1	История скаутинга.	2		2	Опрос
2	История ОКР. Отряд имени Гагарина.	2		2	Опрос
3	История ОКР. Отряд имени Леонова.	2		2	Опрос
4	Работа в экипажах.		2	2	Отчет
III	Человек и космос: астрономия и космонавтика.	6	6	12	
1	Связь космоса с повседневной жизнью.	2	2	4	Астробой
2	История астрономии.	2	2	4	Поделка
3	Космические профессии.	2	2	4	Рисунок
IV	Астрономия и путешествия.	13	5	18	
1	Введение в навигацию.	8		8	Тест
2	Ориентирование на местности.	2	2	4	Опрос
3	Навигационные звезды.	1	1	2	Рисунок
4	Компас.	2	2	4	Опрос, поделка
V	Экипажная специальность: Штурман.	15	13	28	
1	Обязанности штурмана в экипаже.	4		4	Опрос
2	Топография и ИСЗ.	2		2	Опрос
3	Топографические знаки. Масштаб.	2	4	6	Тест
4	Составление штурманского листа.	2	4	6	Проект
5	Ориентирование в играх разведчиков	4	2	6	Проект
6	Составление нитки хода.	1	3	4	Проект, зачет
VI	Звездное небо.	8	6	14	
1	Небесная сфера.	4	2	6	Тест
2	Небо в мифах.	4	4	8	Опрос, рисунок
VII	Изменения звездного неба.	6	4	10	

1	Видимое суточное движение небесной сферы.	2	2	4	Опрос
2	Незаходящие созвездия.	2		2	Опрос
3	Сезонные изменения вида неба.	2	2	4	Опрос
VIII	Небо разных сезонов.	16	12	28	
1	Зимние созвездия.	4	2	6	Тест рисунок
2	Весенние созвездия.	4	2	6	Тест рисунок
3	Летние созвездия.	4	2	6	Тест рисунок
4	Осенние созвездия.	4	2	6	Тест рисунок
5	Экскурсия в передвижной планетарий.		4	4	Отчет
IX	Экипажная специальность: Связист	12	4	16	
1	Средства связи	4		4	Тест
2	Обязанности штурмана	4		4	Опрос
3	Шифрование	2	2	4	Тест
4	Азбука Морзе	2	2	4	Тест
X	Итоговая конференция.	2	6	8	
1	Подготовка проектов на итоговую конференцию (1 часть)	1	1	2	Опрос
2	Подготовка проектов на итоговую конференцию (2 часть)	1	1	2	Опрос
3	Итоговая конференция (совместно с родителями)		4	4	Проект
	Всего за 1 год обучения:	86	58	144	

Содержание учебного плана 1 года обучения

Раздел I. Введение.

Введение. Инструктаж по ТБ.

*Теория:* Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности: общие правила безопасности, правила работы с оптическими приборами, правила безопасности при просмотре и проведении оптических опытов, поведение в общественных местах, поведение на занятиях. Уборка рабочего места.

Раздел II. История Организации Космических Разведчиков.

Тема 1. История скаутинга.

*Теория:* История скаутинга. Появление скаутинга. Баден Пауэл. Мировой скаутинг, скаутинг в России.

Тема 2. История ОКР. Отряд имени Гагарина.

*Теория:* Появления Организации Космических Разведчиков в 1999 году. Первый отряд, названный в честь первого космонавта Земли Юрия Алексеевича Гагарина. Применение скаутских методик в обучении астрономии, космонавтике, ракетомоделированию, космоделированию, аэрокосмической инженерии.

Тема 3. История ОКР. Отряд имени Леонова.

*Теория:* Другие направления деятельности в ОКР — геология, минералогия,

спелеология, ориентирование, туризм, альпинизм, скалолазание, радиосвязь, первая помощь. Создание второго отряда космических разведчиков, названного в честь первого космонавта вышедшего в открытый космос Алексея Архиповича Леонова.

Тема 4. Работа в экипажах.

*Практика:* Распределение по экипажам. Выбор командира, выбор названия для экипажа, выбор девиза. Изготовления экипажной эмблемы.

Раздел III. Человек и космос: астрономия и космонавтика.

Тема 1. Связь космоса с повседневной жизнью.

*Теория:* Основные научные и инженерные направления, связанные с изучением космоса. Незаменимая помощь астрономии в повседневной жизни людей.

*Практика:* Астробой (дискуссия) на тему «Зачем древние люди начали изучать астрономию?». Из экипажей формируется 2 команды. Команды ищут как можно больше причин появления науки астрономии. После команды по очереди докладывают и защищают свои ответы перед оппонентами.

Тема 2. История древней астрономии.

*Теория:* Развитие астрономии в Месопотамии, Древнем Египте, Древней Греции, Древнем Риме. Воззрения на Вселенную жрецов, философов и астрономов-практиков. Древние астрономические приборы.

*Практика:* Изготовление поделки — секстант из транспортира, отвеса и трубочки.

Тема 3. Космические профессии.

*Теория:* Космические профессии: астрономы, физики-теоретики, космологи, летчики-космонавты, конструкторы КА.

*Практика:* Рисунок одной космической профессии на выбор.

Раздел IV. Астрономия и путешествия.

Тема 1. Введение в навигацию и ориентирование.

*Теория:* Навигация в широком и узком смысле. Навигационные огни, навигационные сумерки. Координаты на поверхности Земли — широта и долгота. Координаты Казани. Основные линии и точки на поверхности Земли — экватор, Гринвичевский меридиан, северный и южный полюс.

Тема 2. Ориентирование на местности.

*Теория:* Ориентирование на местности. Астрономия — древнейший помощник путешественника. Навигация по Солнцу и Луне. Стороны света.

*Практика:* Определение сторон света по Солнцу и Полярной звезде.

Тема 3. Навигационные звезды.

*Теория:* Навигационные звезды северного полушария неба и общепринятые правила их нахождения.

*Практика:* Изобретение правил нахождения основных навигационных звезд северного неба. Составления к правилу пояснительных рисунков.

Тема 4. Компас.

*Теория:* Устройство и принцип работы магнитного компаса. Причины некорректной работы компаса. Магнитное склонение. Азимут. Отличие астрономического азимута от геодезического.

*Практика:* Изготовление простейшего компаса из булавки и пенопласта. Практика во взятии азимутов на различные предметы учебного кабинета и школьного двора.

Раздел V. Экипажная специальность: Штурман

Тема 1. Обязанности штурмана в экипаже.

*Теория:* Экипажная специальность штурман. Основные обязанности штурмана — прокладывание маршрута, слежка за соблюдением маршрута, работа с картами, знание особенностей места проведения экспедиции, ведение казны экипажа.

Тема 2. Топография и ИСЗ.

*Теория:* Спутниковые системы глобального позиционирования: GPS, ГЛОНАСС. Фотосъемка Земли. Спутниковые карты. Основные типы интерактивных карт.

Тема 3. Топографические знаки. Масштаб.

*Теория:* Основные топографические знаки. Обозначение масштаба на карте.

*Практика:* Работа с печатными и интерактивными картами.

Тема 4. Составление штурманского листа.

*Теория:* Штурманский лист содержит описание предполагаемого маршрута похода и экспедиции с выбором удобных мест для астрономических, геологических и прочих изысканий, стоянок вблизи источников пригодной для питья воды, время в пути, скорость перемещения, смета основных расходов.

*Практика:* Составление экипажем штурманского листа.

Тема 5. Ориентирование в играх разведчиков.

*Теория:* Разведческие игры с элементами ориентирования. Спортивное ориентирование.

*Практика:* Экипаж придумывает ночную или дневную разведческую игру на отряд с элементами ориентирования.

Тема 6. Составление нитки хода.

*Теория:* Нитка хода — последовательный набор азимутов, позволяет игрокам перемещаться между контрольными пунктами. (Отличная проверка штурманских навыков.) Основные ошибки и «опасности» при составлении нитки хода.

*Практика:* Составление нитки хода в парке. (Экскурсия)

Раздел VI. Звездное небо.

Тема 1. Небесная сфера.

*Теория:* Небесная сфера как модельное представление, упрощающее восприятие пространственного распределения звезд. Устройство небесной сферы. Отображение её на картах звездного неба. Деление небесной сферы на сектора созвездий. Современные созвездия принятые МАС.

*Практика:* Работа со статичной картой звездного неба.

Тема 2. Небо в мифах.

*Теория:* Небесные тела и созвездия в легендах, мифах, сказаниях древних греков и римлян, славян, индусов, ацтеков, инков и майя, народов севера. Созвездия времен каталога Альмагест. Древнегреческие мифы и легенды об основных созвездиях северного неба.

*Практика:* Выполнения иллюстрации к одному из приведенных мифов.

## Раздел VII. Изменения звездного неба.

### Тема 1. Видимое суточное движение небесной сферы.

*Теория:* Вращение Земли. Смена дня и ночи, сумерки, понятие суток. Суточное движение Солнца с востока на запад. Видимое суточное движение небесной сферы. Изменение высоты над горизонтом звезд — восход, кульминация, заход.

*Практика:* Работа с подвижной картой звездного неба.

### Тема 2. Незаходящие созвездия.

*Теория:* Деление звезд в зависимости от широты местности на незаходящие, не восходящие и прочие. Принципы этого деления. Незаходящие созвездия северного неба, на широте Казани. Полярная область небесной сферы. Полюса мира. Околополярные созвездия северного полушария — Большая Медведица, Малая Медведица, Дракон, Цефей, Жираф.

### Тема 3. Сезонные изменения вида неба.

*Теория:* Принцип действия солнечных часов. Годовое движение Солнца с запада на восток. Годовое изменение высоты Солнца над горизонтом.

*Практика:* Работа с подвижной картой звездного неба.

## Раздел XIII. Небо разных сезонов.

### Тема 1. Зимние созвездия.

*Теория:* Знакомство с зимними созвездиями, видимыми на широте Казани.

*Практика:* Составление личного дела на каждое созвездие.

### Тема 2. Весенние созвездия.

*Теория:* Знакомство с весенними созвездиями, видимыми на широте Казани.

*Практика:* Составление личного дела на каждое созвездие.

### Тема 3. Летние созвездия.

*Теория:* Знакомство с летними созвездиями, видимыми на широте Казани.

*Практика:* Составление личного дела на каждое созвездие.

### Тема 4. Осенние созвездия.

*Теория:* Знакомство с осенними созвездиями, видимыми на широте Казани.

*Практика:* Составление личного дела на каждое созвездие.

### Тема 5. Экскурсия в передвижной планетарий.

*Практика:* Сама экскурсия. Составление экипажных отчетов об экскурсии.

## Раздел IX. Экипажная специальность: Связист

### Тема 1. Средства связи.

*Теория:* Развитие средств связи от доисторических времен до наших дней — обзор. Простейшая коммуникация на расстоянии голосом, огнем, дымом, звуками барабана. Гонцы, посыльные, почтовые пути. Семафор. Телеграф. Телеграфные аппараты различных конструкций. Телефон. Радиосвязь. Спутниковая связь. Интернет — проводной и беспроводной.

### Тема 2. Обязанности штурмана.

*Теория:* В экипаже в обязанности штурмана входит подготовка к экспедиции, хранение и использование штатной экипажной радиостанции ОКР, проверка и контроль работоспособности мобильных телефоном других членов экипажа. Позывные.

Этикет общения в эфире. Устройство штатной радиостанции ОКР. Коллективная радиостанция ОКР.

Тема 3. Шифрование.

*Теория:* Основные принципы шифровки и дешифровки. Ключи к шифру Знаменитые шифры и шифровальные машины.

*Практика:* Составление внутриэкипажного шифра.

Тема 4. Азбука Морзе.

*Теория:* История появления и изменения азбуки Морзе. Алфавит. Напевы. Основные сигналы радиосвязи, выполненные с помощью азбуки Морзе.

*Практика:* Шифровка и дешифровка простых слов в парах и внутри экипажа.

Раздел X. Итоговая конференция.

Тема 1. Подготовка проектов на итоговую конференцию (1 часть)

*Теория:* Итоговая конференция — возможность учащихся объединения показать, чего они смогли добиться, какие знания и умения освоить за прошедший год, показать родителям и друзьям свои успехи. Выбор темы и техники исполнения наглядной составляющей.

*Практика:* Изготовление стенда, модели или поделки.

Тема 2. Подготовка проектов на итоговую конференцию (2 часть)

*Теория:* Основные этапы итогового доклада по проекту. Правила оформления. Этикет научного доклада, этикет постановки докладчику вопросов. Оформление слайдов научной презентации.

*Практика:* Подготовка презентации и устного доклада.

Тема 3. Итоговая конференция (совместно с родителями)

*Практика:* Представление докладов, дискуссии, награждение отличившихся.

### Учебный план 2 года обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практика	общее	
I	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2		2	Опрос
II	Повторение.	8	8	16	
1	Экипажные «свечки»		2	2	Опрос
2	Повторение разделов III, IV и V.	2	2	4	Тест
3	Повторение разделов VI, VII, VIII и IX.	4	4	8	Тест
III	Экипажная специальность: Медик	12	8	20	
1	История медицины	2		2	Опрос
2	Космическая медицина	2	2	4	Доклад
3	Опасности взлета и приземления	2		2	Опрос
4	Опасности в долгосрочном полете	2	2	4	Опрос, доклад
5	Обязанности экипажного медика	4		4	Зачет
6	Экскурсия в биологический музей		2	2	Отчет
7	Экскурсия в музей естественной истории		2	2	Отчет
IV	Долгосрочная жизнь вне Земли	12	10	22	

1	Необходимые условия для жизни	2	2	4	Опрос, доклад
2	Орбитальная станция: обзор	2	2	4	Рисунок
3	Системы станции	4		4	Зачет
4	Лунная база	4	6	10	Проект, поделка
V	Проектная работа.	4	6	10	
1	Введение в проектную деятельность	2		2	Тест
2	Создание проекта оранжереи	1	3	4	Опрос
3	Защита проекта	1	3	4	Проект
VI	Экипажная специальность: Провиатор	8	10	18	
1	Космическое питание	4	2	6	Тест, рисунок
2	Обязанности провиатора	4		4	Опрос
3	Составление листа провиатора		8	8	Зачет
VII	Экипажная специальность: Экипировщик	14	4	18	
1	НАЗ корабля Союз	2		2	Тест
2	Обязанности экипировщика	2	2	4	Опрос
3	Выживание для разведчика	2		2	Опрос
4	Снаряжение в экспедиции	4		4	Зачет
5	Работа со снаряжением		6	6	Зачет
VIII	Экипажная специальность: Командир	14	10	24	
1	Критерии отбора в космонавты	4		4	Тест
2	Критерии посвящения в разведчики	6	2	8	Опрос
3	Обязанности командира	4		4	Тест
4	Командные тренинги		8	8	Зачет
IX	Итоговая конференция.		14	14	
1	Подготовка проектов на итоговую конференцию (1 часть)		6	6	Опрос
2	Подготовка проектов на итоговую конференцию (2 часть)		4	4	Опрос
3	Итоговая конференция (совместно с родителями)		4	4	Доклад
	Всего за 2 год обучения:	74	70	144	

Содержание учебного плана 2 года обучения

Раздел I. Введение.

*Теория:* Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности: общие правила безопасности, правила работы с оптическими приборами, правила безопасности при просмотре и проведении оптических опытов, поведение в общественных местах, поведение на занятиях. Уборка рабочего места.

Раздел II. Повторение.

Тема 1. Экипажные «свечки».

*Практика:* Проведение экипажами «свечек». Вопросы: Как мы провели это лето? С пользой ли? Достаточно ли часто мы встречались всем экипажем? Выросли ли мы как разведчики за это лето? Составление экипажами мини-стенгазеты.

Тема 2. Повторение разделов III, IV и V.

*Теория:* Повторение разделов «Человек и космос: астрономия и космонавтика» «Астрономия и путешествия», «Экипажная специальность: Штурман».

*Практика:* Составление экипажем теста с вопросами из соответствующих разделов, обмен тестами, прохождение тестов.

Тема 3. Повторение разделов VI, VII, VIII и IX.

*Теория:* Повторение разделов «Звездное небо», «Изменения неба», «Небо разных сезонов», «Экипажная специальность: Штурман».

*Практика:* Составление экипажем теста с вопросами из соответствующих разделов, обмен тестами, прохождение тестов.

Раздел III. Экипажная специальность: Медик.

Тема 1. История медицины.

*Теория:* Воззрения на устройство человеческих организмов, причины заболеваний и способы их лечения в разные времена. Значительные события и переломные моменты в истории медицины — изобретение прививок, первое переливание крови и первая трансплантация органов, создание ВОЗ. Медицина в экстремальных ситуациях. Первая помощь — обзор различных ситуаций и причин их возникновения.

Тема 2. Космическая медицина.

*Теория:* Космические ветеринары и космические врачи. Космическая медицина — сдерживающий и контролирующий людские амбиции фактор. Медицинские эксперименты на борту МКС.

*Практика:* Приготовление экипажем доклада о заметном деятеле космической медицины.

Тема 3. Опасности взлета и приземления.

*Теория:* Перегрузки, их причина, приемлемые и экстремально допустимые значения. Изготовление индивидуальных ложементов. Экстремальные перегрузки при аварийных ситуациях и работе САС.

Тема 4. Опасности в долгосрочном полете.

*Теория:* Первый долгосрочный полет, длившийся 18 дней, и его последствия для здоровья космонавтов. Атрофия мышц, истончение костной ткани, проблемы с сердечнососудистой системой. Их причины. Способы борьбы с неблагоприятными последствиями длительного пребывания в невесомости: скафандр «Чибис», медикаментозное лечение, физические упражнения и т. д.

*Практика:* Экипажный доклад об устройстве одного из тренажеров для занятий спортом на борту МКС, спортсмены и их рекорды на орбите.

Тема 5. Обязанности экипажного медика.

*Теория:* Правовой аспект. В экипаже медик собирает сведения о хронических заболеваниях и состоянии здоровья членов экипажа до экспедиции, справляется о здоровье всего экипажа во время экспедиции, имеет при себе список контактов ближайших боль-

ниц и пунктов первой помощи, имеет при себе комплект пластырей и бинтов.

Тема 6. Экскурсия в биологический музей.

*Практика:* Сама экскурсия и составление экипажного отчета о ней.

Тема 7. Экскурсия в музей естественной истории.

*Практика:* Сама экскурсия и составление экипажного отчета о ней.

Раздел IV. Долгосрочная жизнь вне Земли.

Тема 1. Необходимые условия для жизни.

*Теория:* Температура, освещенность, уровень кислорода, влажность, давление.

Граничные и комфортные параметры для человека.

*Практика:* доклад об экстремальных условиях в разных уголках нашей планеты и о существах экстремофилах, приспособившихся к этим условиям (2 доклада от экипажа).

Тема 2. Орбитальная станция: обзор.

*Теория:* Дом на орбите. История строительства орбитальных станций. Салют, Скайлэб, Мир, МКС. Системы жизнеобеспечения на станции. Внутренний микрокосм. Проблемы длительной эксплуатации станции.

Тема 3. Системы станции.

*Теория:* Система управления станцией, система ориентации и двигательная установка, системы регенерации кислорода и воды и т. д. Логическая схема систем станции.

Тема 4. Лунная база.

*Теория:* Наиболее вероятно реализуемые современные проекты поселений и промышленных комплексов на Луне. Отличие лунных условий от земных. Перепады температур, радиационная и метеоритная опасность. Подлунное жилье для поселенцев.

*Практика:* Проект лунной базы (выполняется экипажем). Изготовление макета, его презентация.

Раздел V. Проектная работа.

Тема 1. Введение в проектную деятельность.

*Теория:* Речь о проектной деятельности, например, в конструкторском бюро. Конечный продукт — презентация проекта и техническая карта. Ведение журнал проекта. Цели, задачи, необходимые консультации с экспертами и пр.

Тема 2. Создание проекта оранжереи.

*Теория:* Постановка цели. Функции оранжереи, условия эксплуатации, обязательные логические элементы.

*Практика:* Создание в экипаже проекта оранжереи малых габаритов, оформление журнала проекта, создание презентации, технической карты.

Тема 3. Защита проектов.

*Практика:* Представление проектов перед отрядом. Обсуждения, дискуссии, награждение отличившихся учащихся.

Раздел VI. Экипажная специальность: Провиатор.

Тема 1. Космическое питание.

*Теория:* Особенности космического рациона. Сложности потребления пищи в космосе. История космического питания, упаковка — от времен Гагарина до наших дней.

*Практика:* Креативный рисунок на тему «Космический ресторан», «Новый ди-

зайн космического питания», «Простые рецепты на орбите» (на выбор).

Тема 2. Обязанности провиантера.

*Теория:* В экипаже провиантер рассчитывает меню и раскладку питания для всего экипажа на весь период экспедиции, прикидывает стоимость, распределяет список закупок по членам экипажа, упаковывает продукты соответствующим образом. Непосредственно в экспедиции выдает дежурным продукты для текущего меню, дает советы по приготовлению тех или иных блюд.

Тема 3. Составление листа провиантера.

*Практика:* Составление листа провиантера, который включает в себя меню, полную раскладку, оценочную стоимость, списки закупок.

Раздел VII. Экипажная специальность: Экипировщик.

Тема 1. НАЗ корабля Союз.

*Теория:* Неприкосновенный аварийный запас космического корабля Союз. Посадка в не предусмотренные районы. Пища и вода в наборе. Оружие. Одежда последнего шанса.

Тема 2. Обязанности экипировщика.

*Теория:* В экипаже экипировщик собирает, проверяет, распределяет по членам экипажа и хранит экипажное снаряжение, участвует в упаковке и распределении снаряжения экспедиции. Помогает своему экипажу с ремонтом личного снаряжения.

Тема 3. Выживание для разведчика.

*Теория:* Основные аспекты выживания в лесу средней полосы России. Типы костров. Использование веревки, узлы. Поиск источников воды и пищи. Постройка укрытия. Опасные растения и звери.

Тема 4. Снаряжение в экспедиции.

*Теория:* Список экспедиционного, экипажного и личного снаряжения. Способы хранения, размещения на стоянках и биваках, упаковка в рюкзак. Палатка. Принадлежности для приготовления пищи.

Тема 5. Работа со снаряжением.

*Практика:* Сборка и установка палатки. Окопка палатки от дождя. Использование тента. Поиск растопки для костра, составление фигуры костра, подготовка костровища.

Раздел VIII. Экипажная специальность: Командир.

Тема 1. Критерии отбора в космонавты.

*Теория:* Космонавт — человек будущего. При отборе космонавтов в отряд учитывается множество факторов, основными из которых являются образование, физическое и эмоциональное здоровье. В космонавтах, прошедших конкурсный отбор, руководство космической программы старается максимально развивать зачатки талантов и способностей.

Тема 2. Критерии посвящения в разведчики.

*Теория:* Лестница посвящения в разведчики. Законы космических разведчиков. Важность торжественного обещания перед собой.

*Практика:* Экипажи проводят «свечки», на которых обсуждают следующие вопросы: Хотел бы кто-то из экипажа пройти посвящение в разведчики? Как осталь-

ные считают, что мешает им пройти посвящение? Какой из законов космических разведчиков каждому из экипажа сложнее всего выполнять? Почему? Что можно сделать всем экипажем, чтобы приблизить время посвящения в разведчики?

Тема 3. Обязанности командира в экипаже.

*Теория:* Командир в экипаже отвечает за распределение обязанностей или распределение полномочий при выполнении конкретных задач, стоящих перед экипажем, командир собирает и проводит экипажные сборы и «свечки», командир отчитывается перед начальником экспедиции/отряда/организации о состоянии членов экипажа и выполненной работе, сдает рапорт на экспедиционных линейках.

Тема 4. Командные тренинги.

*Практика:* Различные тренинги — неотъемлемая часть подготовки космического разведчика. Индивидуальные тренинги направлены на развитие внутренних качеств, командные — на сплочение и оттачивание совместных действий в экипаже или отряде. «Муравьиная тропа», «Палочка», «Составление квадратов», «Паутинка» и т. п. тренинги очень важно провести перед летними каникулами, когда экипаж будет собираться и работать по большей части самостоятельно.

Раздел IX. Итоговая конференция.

Тема 1. Подготовка проектов на итоговую конференцию (1 часть)

*Теория:* Итоговая конференция — возможность учащихся объединения показать, чего они смогли добиться, какие знания и умения освоить за прошедший год, показать родителям и друзьям свои успехи. Выбор темы и техники исполнения наглядной составляющей.

*Практика:* Изготовление стенда, модели или поделки.

Тема 2. Подготовка проектов на итоговую конференцию (2 часть)

*Теория:* Основные этапы итогового доклада по проекту. Правила оформления. Этикет научного доклада, этикет постановки докладчику вопросов. Оформление слайдов научной презентации.

*Практика:* Подготовка презентации и устного доклада.

Тема 3. Итоговая конференция (совместно с родителями)

*Практика:* Представление докладов, дискуссии, награждение отличившихся.

Методическое обеспечение программы

Формы проведения занятий

Формы занятий: учебные занятия (теоретические и практические), тестирование, опрос, зачет; индивидуальная и коллективная проектная деятельность; ТРИЗ, научно-технические конкурсы, научно-практические конференции, олимпиады; технические конкурсы и мероприятия различных уровней технической направленности.

Формы организации занятий — индивидуальные, индивидуально-групповые, групповые.

Основная форма деятельности учащихся — это групповая самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность в сочетании коллективной и индивидуальной формами работы.

Рассказ педагога сопровождается цветными иллюстрациями, плакатами. Боль-

шинство тем дополняется показом презентаций и видеофильмов.

Каждый учащийся имеет специальную тетрадь, в которой ведет дневник наблюдений за звездным небом - «Мой первый журнал наблюдений» и тетрадь для записи учебного материала на занятиях и выполнения заданий дома.

Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала, викторины и конкурсы, демонстрационные опыты, лабораторные работы.

Организуются непосредственные наблюдения небесных тел, как невооруженным глазом, так и с помощью бинокля и телескопов.

На занятиях учащиеся получают элементарные навыки работы с научно- популярной и справочной литературой, Интернетом.

Воспитание проводится в форме бесед, организации и проведения отрядных и экипажных «свечек», на которых каждый учащийся может выражать свои мысли вслух, держа в руках «свечку», в качестве которой может выступать любой предмет; учатся выслушивать собеседника и понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение.

В процесс обучения включены игры, настольные игры, головоломки, практикумы, лабораторные работы, демонстрационные эксперименты.

Большая роль уделяется просмотру фильмов, прослушиванию аудиозаписей, прочтению книг вслух и дальнейшему их обсуждению.

Современные образовательные технологии, используемые при реализации программы:

-технология образовательного события (трактуются нами как совместная деятельность или совместное бытие, которые переживают учащиеся при открытии чего-то важного для детского коллектива и для каждого участника лично). Образовательные события имеют самые разные форматы: конкурсы, проекты, соревнования, олимпиады, научно-практические конференции, научные чтения, «метапредметное погружение», экспедиции, профильные смены в оздоровительно-образовательных лагерях и другие;

- технология Hard Skills («твердые навыки»), способствующая формированию не только технически грамотных, но и трудолюбивых детей и подростков;

- технология Soft Skills («мягкие, гибкие навыки»), позволяющая вырабатывать умение работать в команде, чувство ответственности, устойчивость к неудачам, удовлетворенность работой;

- технология «Скаутский метод», обеспечивающая обучение в малых группах по 4-6 человек, так называемых «экипажах», в условиях, приближенных к реальной жизни.

#### Методы обучения

Словесные методы обучения (рассказ, объяснение, беседа).

Наглядные методы обучения (просмотр литературы, эскизов, чертежей, технологических карт, образцов работ, показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, работа по образцу и др.)

Практические методы обучения (работа по образцу, творческие задания, практические работы и др.)

Методы стимулирования и мотивации (познавательные игры, творческие конкурсы, соревнования; создание проблемных ситуаций и организация активной деятельности учащихся по их разрешению; организация самостоятельного поиска учащимися новых познавательных ориентиров, итоговые мероприятия).

Формы аттестации/контроля предметных результатов освоения программы: беседа, опрос, практическая работа, выставка работ, соревнование, конкурс, тестирование, защита рефератов, проектов, зачет.

Эффективным методом оценки результатов освоения программы является наблюдение за поведением учащихся на занятиях, научно-технических олимпиадах, научно-практических конференциях, конкурсах различных уровней и других мероприятиях естественнонаучной направленности во время выполнения заданий.

#### **Литература для педагога:**

В.Л. Горьков, Ю.Ф. Авдеев, «Космическая азбука», Москва, Детская литература, 2009.

С.П. Усманский, «Космонавтика сегодня и завтра», Москва, Просвещение, 2011.

Бен Денн «Космос. Детская энциклопедия», Москва, Росмэн-Пресс, 2012.

Маркус Чаун «Солнечная система. Путеводитель по ближним и дальним окрестностям нашей планеты», Москва, АСТ, 2015.

«Энциклопедия для детей Аванта+. Дополнительный том. Космонавтика», Москва, Аванта+, 2003.

«Энциклопедия для детей Аванта+. Том 8. Астрономия», Москва, Аванта+, 2003.

#### **Литература для учащихся**

А.Свиринов, М. Лященко «До земли еще далеко», Москва, Престиж Бук, 2016

А. Шейкин «Вести приходят так», Санкт-Петербург — Москва, Речь, 2014

В.Сурдин «Вселенная в вопросах и ответах. Задачи и тесты по астрономии и космонавтики», Москва, АНФ, 2017.

Е. Качур «Увлекательная астрономия», Москва, Манн, Иванов и Фербер, 2018.

М. Дженкинс «Открываем космос. От телескопа до марсохода», Москва, Манн, Иванов и Фербер, 2017.

Д. Костюков, З. Сурова «Космос», Москва, Манн, Иванов и Фербер, 2017.

**Перечень компетенций,  
необходимых для осуществления практической инженерной деятельности  
в соответствии с требованиями Международного инженерного альянса  
(«Graduate Attributes and Professional Competences»)  
и Европейской федерации национальных инженерных ассоциаций  
(«Guide to the FEANI EUR ING Register»)**

1. **Широта и глубина знаний** (обладание широкими и глубокими фундаментальными и прикладными знаниями и готовность использовать их в качестве основы для практической инженерной деятельности; знание и применение лучшей инженерной практики в выбранной области профессиональной деятельности; знание и использование программного обеспечения, применяемого в выбранной области профессиональной деятельности).
2. **Осмысленное применение знаний** с учетом специфики конкретной ситуации (готовность применять фундаментальные и инженерные знания с учетом национальной специфики, технических стандартов и профессиональных нормативов).
3. **Анализ инженерных проблем** (готовность к постановке, исследованию и анализу комплексных инженерных проблем; способность оценивать и отбирать необходимую информацию; способность применять необходимые теоретические и практические методы для анализа комплексных инженерных проблем).
4. **Разработка и принятие инженерных решений** (способность применять необходимые теоретические и практические методы, а также достижения передовой инженерной мысли при решении комплексных инженерных проблем; готовность решать при необходимости проблемы методологического и исследовательского характера; готовность к разработке и принятию решений комплексных инженерных проблем в сложных условиях при противоречивых требованиях и недостатке информации, руководствуясь здравым смыслом).
5. **Оценка инженерной деятельности** (готовность оценить значимость результатов и последствий комплексной инженерной деятельности).
6. **Социальная ответственность** (принятие общественного блага в качестве высшего приоритета инженерной деятельности, готовность нести ответственность за социальные, культурные и экологические последствия комплексной инженерной деятельности в контексте устойчивого развития).
7. **Соблюдение законодательства и правовых норм** (готовность соблюдать все юридические нормы и требования, в том числе в части охраны здоровья и соблюдения требований безопасности при ведении инженерной деятельности).
8. **Этика инженерной деятельности** (готовность к ведению инженерной деятельности с соблюдением общекультурных этических норм и Кодекса профессиональной этики инженера).

9. **Организация и управление инженерной деятельностью** (готовность к частичному или полному управлению одним или несколькими видами комплексной инженерной деятельности; способность применять знания, помогающие обеспечить гарантию качества, эксплуатационную надежность, использовать техническую информацию и статистику; способность работать в команде над междисциплинарными проектами; готовность быть лидером, разрабатывать стратегию, решать организационные, технические и финансовые вопросы и вопросы руководства персоналом).
10. **Коммуникативные навыки** (готовность к эффективному устному и письменному общению в процессе своей профессиональной деятельности, в том числе, при необходимости, и на иностранном языке).
11. **Обучение в течение всей жизни** (готовность к непрерывному повышению квалификации и профессиональному совершенствованию, достаточному для поддержания и развития компетенций).
12. **Ответственность за инженерные решения** (готовность нести ответственность за принятие решений при ведении комплексной инженерной деятельности).
13. **Поиск и внедрение инноваций** (знание постоянно происходящих технических изменений, экономической ситуации, современных промышленных и экологических тенденций и проблем; способность генерировать новые фундаментальные знания междисциплинарного и межотраслевого характера; приверженность внедрению инноваций и поиску творческих решений в инженерной деятельности).

**Карта профессиональных навыков будущего**

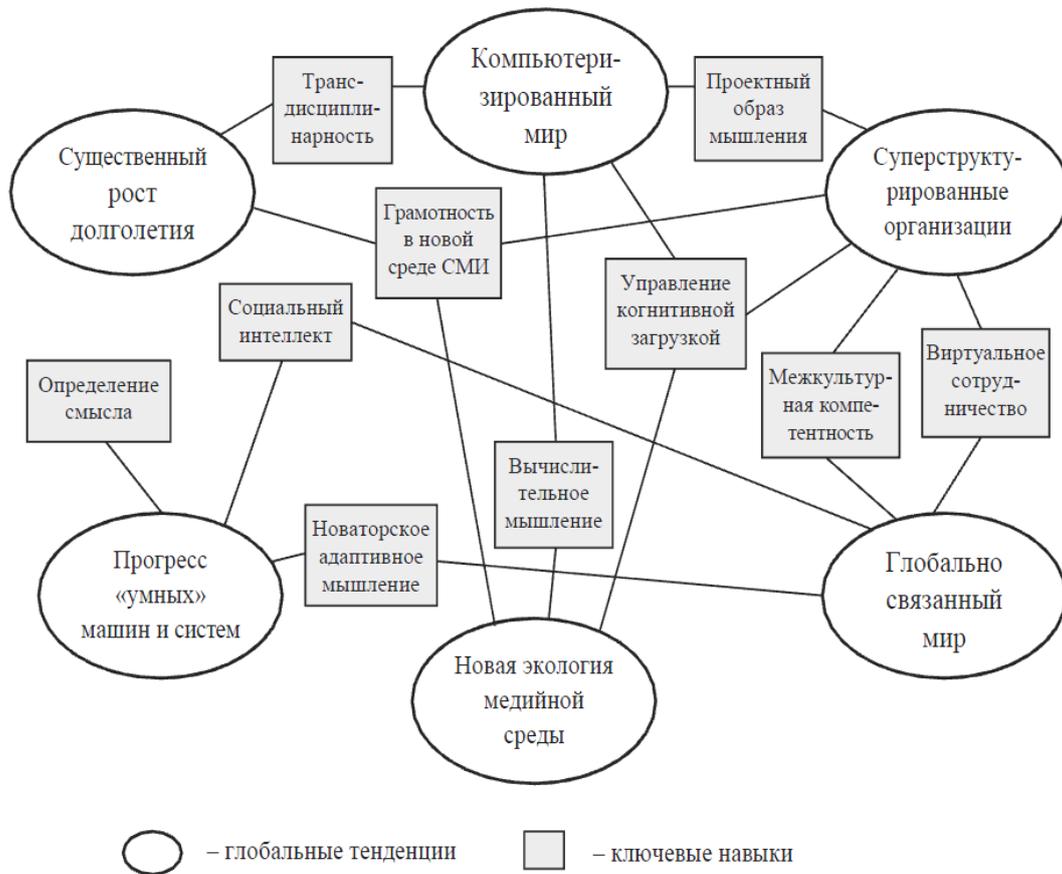


Рис. 1. Карта профессиональных навыков будущего  
 Источник: Future Work Skills 2020 Summary Map [3]

**Ключевые компетенции учащихся**

Компетенция	Характеристика способности
Ценностная	Способность осознавать и ценить творчество, культурное и национальное наследие, связь с природой и другими людьми, устанавливать взаимосвязь с современной культурой, наследием других народов и стран, оценивать взаимоотношения с точки зрения общепринятых догм и моральных норм.
Социальная	<p>Способность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сдерживать и управлять своими эмоциями, адекватно реагировать на действия других людей, по невербальным признакам и вербальному поведению определять состояние живых существ и людей;</li> <li>• реализовывать внутренний потенциал, действовать как ответственный гражданин, соблюдающие принятые в обществе моральные нормы и ценности, поддерживая принципы демократии и толерантности;</li> <li>• эффективно сотрудничать с людьми, проявлять уважение и понимание к индивидуальным особенностям людей, коммуницировать, владея различными формами игровой деятельности;</li> <li>• следовать правилам установленной деятельности, воплощать творческие замыслы, соблюдая технику безопасности и выработанные в классе правила жизни.</li> </ul>
Образовательная	<p>Способность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контролировать свои действия и оценивать результат по образцу, выполнять самоанализ на основании заданных параметров;</li> <li>• эффективно сотрудничать, договариваться с членами малой группы, учитывать мнение всех ее участников;</li> <li>• сравнивать свою оценку с оценкой учителя, различать оценку действий и личности;</li> <li>• выполнять задания по установленному алгоритму;</li> <li>• задавать или инициировать «умные» вопросы к сверстникам или взрослым;</li> <li>• давать исчерпывающий ответ на вопрос учителя, вести аргументированный диалог со сверстниками;</li> <li>• различать известное и неизвестное в ситуации, созданной педагогом, осознавать недостаток знаний для успешного выполнения действия;</li> <li>• планировать выполнение заданий, самостоятельно или с помощью взрослых отбирать учебный материал.</li> </ul>

Компетенция само-определения	Способность понимать свои сильные и слабые стороны, решать проблемы, которые связаны с физическим и психическим здоровьем, принимать себя, выходить из сложных ситуаций, связанных с межличностными отношениями.
Познавательная	Способность находить необходимую для обучения информацию, организовывать обучающую среду, планировать учебную деятельность и следовать составленному плану, применять полученные знания и навыки для решения различных проблемных ситуаций, анализировать умения и знания, оценивать собственные пределы знания, чтобы на основании этого осознавать потребность в дальнейшем обучении.
Коммуникативная	Одна из ключевых компетенций учащихся заключается в способности использовать специальные знаки в построении коммуникации с окружающими, четко и ясно выразить свои мысли, аргументировать свое мнение, читать и понимать прочитанное, включая инструкции, правила и художественные тексты, грамотно писать тексты различного объема и типа, применяя соответствующие языковые и средства выразительности.
Информационная	Способность: <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять самостоятельное наблюдение, находить информацию в сообщении и тексте;</li> <li>• формулировать поисковые запросы, вопросы к взрослым, указывая на непонимание или недостаточность информации, выбирая способы ее получения;</li> <li>• определять главную мысль текста, незнакомые слова и понятия, пересказывать новый текст, описывать объект наблюдения, составлять устный текст по плану;</li> <li>• использовать знаково-символьные средства, составляя модели изучаемых процессов и объектов.</li> </ul>

#### Приложение 4.



#### Сводная таблица соответствия

## Содержание

Как рассказать ребёнку о профессии инженера, которая будет популярна ещё много лет?.....	3
Воспитание будущих инженеров в условиях взаимодействия школа-ВУЗ .....	5
Ильин В.К., д. т.н., профессор, директор Департамента НО ФГБОУ ВО КГЭУ, заведующий кафедрой «Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающих технологий»	
Проект «Казанская инженерная школа» .....	8
Проект «Казанская инженерная школа» (дошкольный модуль «Формирование предпосылок инженерного мышления») .....	15
Бесчастнова И.А., методист ИМО УО г.Казани	
Дидактическое обеспечение дополнительных образовательных услуг в ДОУ как ресурс развития предпосылок инженерного мышления у детей старшего дошкольного возраста.....	19
Нуриева З. И., старший воспитатель МАДОУ «Детский сад № 71» Приволжского района г.Казани	
Техноцентр «Растим будущих инженеров».....	24
Галиева Л.Р., заведующий, Халикова Т.М., заместитель заведующего МБДОУ «Детский сад № 81» Кировского района г. Казани	
Возможности STEAM-образования в развитии предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста и профессиональной компетентности педагогов ДОУ.....	29
Баранова Е.Г, заместитель директора по дошкольному образованию, Стрелкова Н.Е., старший воспитатель МАОУ «Лицей- инженерный центр» Советского района г.Казани, Бесчастнова И.А., методист ИМО УО г.Казани	
Образовательная среда дошкольного образовательного учреждения как одно из условий развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста .....	33
Бесчастнова И.А., методист ИМО УО г.Казани, Исламова Р.Р., заместитель директора по ДО МБОУ «Лицей №35» Приволжского района г.Казани	
Психолого-педагогические условия формирования инженерного мышления у детей 6-7 лет на этапе подготовки к школе.....	41
Вихерева Н. А., заместитель директора по УР МАОУ «Лицей №121» Советского района г.Казани	
Проектирование мотивированной образовательной среды для формирования и развития инженерных компетенций обучающихся .....	44
Насыбуллина С.Е., директор МБОУ «Школа №42» Приволжского района г.Казани	
Реализация пропедевтики инженерного образования в МБОУ «Школа №42» Приволжского района г.Казани .....	48
Нургатина А.Р., заместитель директора по учебной работе МБОУ «Школа №42» Приволжского района г.Казани	

Сетевое взаимодействие школы и вуза по формированию инженерных компетенций у обучающихся .....	50
Зайнуллин Р.Р., директор Центра довузовского образования, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Промышленная электроника и светотехника»	
«Инженерная мысль» - изобретательское и рационализаторское творчество школьников .....	53
Андреева А. В., учитель биологии, зам. директора по воспитательной работе, Валиуллина Н. В., учитель физики МБОУ «Лицей №145» Авиастроительного района г. Казани, Мингазетдинов И.Х., профессор КНИТУ-КАИ, Смирнова С.В., доцент КНИТУ-КАИ	
Современные образовательные технологии эколого-технического воспитания, формирования изобретательских компетенций школьников .....	57
Мингазетдинов И.Х., профессор КНИТУ-КАИ, Смирнова С.В., доцент КНИТУ-КАИ	
Формирование основ инженерного образования у учащихся .....	65
Хайруллина Г.Н., директор, Гимадиева Р.А., зам. директора по УР, Воронина И.В., зам. директора по УР МБОУ «Школа №54» Авиастроительного района г.Казани	
Проектная деятельность как основа формирования инженерных компетенций .....	70
Мударисов Р. М., учитель физики МАОУ «Лицей-интернат №7» Ново-Савиновского района г.Казани	
Формирование инженерного мышления в начальной школе .....	78
Глибина Л.В., зам. директора по УР МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г.Казани	
Формирование инженерных компетенций средствами дополнительного образования .....	83
Курбанова О. С., зам. директора МБОУ «Лицей №35» - образовательный центр «Галактика» Приволжского района г.Казани	
Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Школа увлекательной авиации» для учащихся начальной школы .....	86
Пимурзина А.А., учитель начальных классов МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г. Казани	
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Космические разведчики» .....	90
Григорьева А.И., педагог МБУДО «Центр внешкольной работы» Авиастроительного района г. Казани	
Приложение 1_Перечень компетенций, необходимых для осуществления практической инженерной деятельности в соответствии с требованиями Международного инженерного альянса («Graduate Attributes and Professional Competences») и Европейской федерации национальных инженерных ассоциаций («Guide to the FEANI EUR ING Register») .....	109
Приложение 2. Карта профессиональных навыков будущего .....	111
Приложение 3. Ключевые компетенции учащихся .....	112
Приложение 4. Сводная таблица соответствия .....	113

**Казанская инженерная школа  
(апробация модели современного технологического образования).  
Методическое пособие**

Тираж 200 экз.  
Отпечатано в информационно-методическом отделе  
Управления образования ИКМО г.Казани  
420111, г.Казань, ул.Б.Красная, 1, тел.292-26-12