

Н.В. Майстренко

N.V. Maistrenko

П.А. Трофимов

P.A. Trofimov

ТЕХНОЛОГИЯ: ПЕРЕСТРОЙКА НА МАРШЕ

TECHNOLOGY: PERESTROIKA ON THE MARCH

**Авторская программа курса «Технология» в Оренбургском
президентском кадетском училище**

**The authors' program of the Technology course at the Orenburg Presidential
Cadet School**

Сведения об авторах. Майстренко Наталья Викторовна – преподаватель отдельной дисциплины (математика, информатика и ИКТ) Федерального государственного казенного образовательного учреждения «Оренбургское президентское кадетское училище», заслуженный учитель Российской Федерации, Почетный работник общего образования Российской Федерации (г. Оренбург).

Трофимов Павел Александрович – преподаватель отдельной дисциплины (математика, информатика и ИКТ) Федерального государственного казенного образовательного учреждения «Оренбургское президентское кадетское училище», кандидат технических наук (г. Оренбург).

Аннотация. В статье рассматривается опыт преподавания разработанной авторской программы по предмету Технология в Оренбургском президентском кадетском училище. Программа охватывает обширные области современных технологий, такие как визуальное программирование, образовательную робототехнику, аудиовизуальные технологии и инженерную графику.

Ключевые слова: технология, робототехника, образовательная робототехника, инженерное проектирование, 3D-моделирование, Компас-3D, программирование, Scratch, внеурочная деятельность.

Information about authors. Natalya Maistrenko - teacher of a separate discipline (mathematics, computer science and ICT) of the Federal State Treasury Educational Institution "Orenburg Presidential Cadet School", Honored Teacher of the Russian Federation, Honorary Worker of General Education of the Russian Federation (Orenburg)

Pavel Trofimov - teacher of a separate discipline (mathematics, computer science and ICT) of the Federal State Treasury Educational Institution "Orenburg Presidential Cadet School", Ph.D. (Orenburg).

Summary. The article discusses the experience of teaching the developed authors' program on the subject Technology in the Orenburg Presidential Cadet School. The program covers vast areas of modern technologies, such as visual programming, educational robotics, audiovisual technology and engineering graphics.

Key words: technology, robotics, educational robotics, engineering design, 3D-modeling, Compass-3D, programming, Scratch, extracurricular activities.

Главным определяющим фактором сегодняшних достижений Оренбургского президентского кадетского училища в области робототехники и информационных технологий стало проектирование авторской образовательной программы по предмету «Технология» на самом раннем этапе становления училища.

На традиционных уроках технологии мальчики пилят, строгают, забивают гвозди... Однако в Оренбургском президентском с первых дней взяли курс на развитие информационно-технического направления. Было принято решение обновить содержание учебного предмета «Технология», сделав

акцент на информационной составляющей – робототехнике, программировании, аудиовизуальных технологиях.

Базовые идеи касались отбора предметного содержания. Оно должно было:

- опираться на инновационные разработки науки и техники, отражать тенденции развития современного высокотехнологичного производства;
- иметь гендерную основу, учебный материал обязан побуждать к творчеству юношей 10-15 лет, развивать их интерес к предметной деятельности;
- обеспечивать преемственность обучения как при переходе из класса в класс (с 5 по 8), так и при расширении образования за счет системы внеурочной деятельности и дополнительного образования;
- обеспечивать высокий уровень предметной интеграции с точными науками (математикой, физикой, информатикой, естествознанием) за счет применения на практике теоретические знания при разработке и создании технических проектов;
- нацеливать на дальнейшую профессиональную деятельность в рядах Вооруженных сил Российской Федерации, обеспечивать профессиональную ориентацию кадет.

Новизна разработанной программы заключается в том, что особое внимание в ней уделено изучению информационно-технического направления. В структуру программы были включены такие образовательные разделы, как «Робототехника», «Аудиовизуальные технологии», «Инженерная компьютерная графика». Образовательная цель – создать для кадет условия для освоения базовой технологической грамотности, которая обеспечит им возможность не только свободно ориентироваться в сфере современных высоких технологий, но и позволит создавать проекты, которые опираются на эти технологии.

Разработка программы проходила в условиях, когда вопрос об изменении содержания предмета «Технология» в нашей стране еще только обсуждался. Появлялись педагоги-новаторы (С. А. Филиппов, Д. Г. Копосов, Д. Н. Овсяницкий и др.), которые предлагали свой опыт внедрения робототехники

в систему дополнительного образования, но в системе общего образования такого опыта еще не было.

На уровне Министерства просвещения РФ проблема стала обсуждаться лишь с 2016 года. Официальные документы, декларирующие необходимость изменения содержания предмета «Технология», появились гораздо позже, во исполнении указа Президента РФ В.В. Путина от 7 мая 2018г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». В декабре 2018 года на коллегии Министерства просвещения была утверждена концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

А в 2010 году училище внедряло авторскую программу в условиях острого дефицита учебных, методических и дидактических материалов. Постепенно были созданы собственные сборники лабораторно-практических заданий, рабочие тетради для организации закрепления пройденного материала, собрана база видеоматериалов для демонстрации достижений в области робототехники.

Свой опыт организации занятий по программированию в среде Scratch с пятиклассниками преподаватель технологии Павел Александрович Трофимов сначала издал в виде методического пособия на уровне училища, а затем доработанный материал представил в московское издательство «ДМК Пресс» (см. рис. 1). Теперь книгой «Игры в Scratch для детей» могут пользоваться не только педагоги и кадеты Оренбургского президентского училища, но и преподаватели и учащиеся других образовательных учреждений страны.



Рис. 1. Книга «Игры в Scratch для детей» – обобщение опыта преподавания программирования в пятых классах

Немного о структуре программы. Авторская программа имеет сквозное обучение самым распространённым технологическим процессам обработки информации и материалов с применением современных инновационных технологий.

СТРУКТУРА АВТОСКОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПРЕДМЕТУ «ТЕХНОЛОГИЯ» С УЧЕТОМ ИНТЕГРАЦИИ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ			
5 КЛАСС	6 КЛАСС	7 КЛАСС	8 КЛАСС
<p>УРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ - ПРОГРАММИРОВАНИЕ В Scratch 	<p>УРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ - РОБОТОТЕХНИКА – 1 ЧАСТЬ 	<p>УРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - РОБОТОТЕХНИКА – 2 ЧАСТЬ - КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА (Adobe Photoshop) 	<p>УРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА (Компас-3D, 3D-печать)
<p>ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ОБЯЗАТЕЛЬНО ДЛЯ КАДЕТ ВСЕГО КУРСА Технология обработки материалов - обработка материалов (дерево) 	<p>ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ОБЯЗАТЕЛЬНО ДЛЯ КАДЕТ ВСЕГО КУРСА ЧЕРЧЕНИЕ - Программирование Python - Олимпиадное программирование 	<p>ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Программирование Python, C++, олимпиадное программирование 	<p>ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Программирование C++ - Олимпиадное программирование
<p>ЗАНЯТИЯ В СИСТЕМЕ ДО</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЛАБОРАТОРИЯ РОБОТОТЕХНИКИ - СТУДИЯ АНИМАЦИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ - КОНСТРУИРОВАНИЕ / АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ 	<p>ЗАНЯТИЯ В СИСТЕМЕ ДО</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЛАБОРАТОРИЯ РОБОТОТЕХНИКИ - СТУДИЯ АНИМАЦИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ 	<p>ЗАНЯТИЯ В СИСТЕМЕ ДО</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЛАБОРАТОРИЯ РОБОТОТЕХНИКИ - СТУДИЯ АНИМАЦИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ 	<p>ЗАНЯТИЯ В СИСТЕМЕ ДО</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЛАБОРАТОРИЯ РОБОТОТЕХНИКИ - СТУДИЯ АНИМАЦИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Основанием для интеграции знаний является изучение на начальном этапе в пятом классе основ работы с персональным компьютером и обучение азам программирования. В шестом классе происходит знакомство с элементами робототехники, сочетающее в себе изучение механики и продолжение линии программирования, но уже для управления роботами. Изучение компьютерной графики и анимации также начинается на базовом уровне в пятом классе, постепенно усложняется за счет введения в образовательный процесс профессиональных компьютерных программ, и завершается в восьмом классе изучением курса инженерной графики.

Основу курса технологии составляет личностная, практическая и продуктивная направленность занятий, которая предоставляет кадетам возможность личностного самоопределения и самореализации по отношению к стремительно развивающимся информационным технологиям и ресурсам. Практическая деятельность является неотъемлемой частью учебно-познавательного процесса на любом его этапе – при изучении нового материала, повторении, закреплении, обобщении и проверке знаний. Занятия спроектированы так, чтобы основное время урока кадеты потратили на самостоятельную практическую работу по освоению учебного материала. Описание практической работы для кадет представляет собой пошаговую инструкцию, которая сопровождается теоретическими выкладками и понятиями. Это позволяет организовать учебный процесс в форме индивидуального, индивидуально-группового, группового и коллективного режимов обучения. Педагоги активно используют инновационные педагогические технологии: метод проектов, кейс-технологии, технологию модульного обучения и индивидуального обучения в телекоммуникационной компьютерной образовательной среде.

Если говорить более подробно о содержании предмета, то в первом полугодии пятого класса кадеты углубленно изучают базовое программное обеспечение: текстовый редактор Microsoft Word, графический редактор Paint, программу разработки презентаций Microsoft PowerPoint. Главная

образовательная задача данного этапа – формирование базовых информационно-компьютерных компетенций, подготовка кадет к овладению современной технической культурой производства, в рамках которой создаются технические объекты с программным управлением, а значит, от разработчиков требуется не только высокий уровень владения средствами компьютерного интерфейса, но и умение осваивать интерфейс незнакомых программ и разрабатывать системы с программным управлением и интуитивно-понятным интерфейсом.

Учитывая специфику учебного заведения, в урочное время уделяется много внимания процессу формирования ценностно-нравственной основы самоопределения кадет относительно военной деятельности. Военный компонент включен в образовательный процесс как обязательная составляющая каждой тематической главы.

Военная и гендерная составляющие находят свое отражение при изучении большинства тем. При изучении темы «Освоение среды текстового процессора» рассматриваются технологии в сфере военного производства, изучаются правила оформления технологического задания, реферата, инструкции и других документов. В рамках темы «Рисование. Переменные и координаты в Scratch» рассматривается практическое применение системы координат, позиционирования на карте местности.

В 5 классе при изучении визуального программирования в программе Scratch военная и гендерная составляющие интегрированы во многие учебные проекты. Например, в проекте «Пульт управления танком» обучаемым необходимо нарисовать персонаж Танк и четыре кнопки для его управления. Далее для каждой кнопки нужно написать программу управления созданным персонажем для движения влево, вправо, вверх и вниз (см. рис. 2).

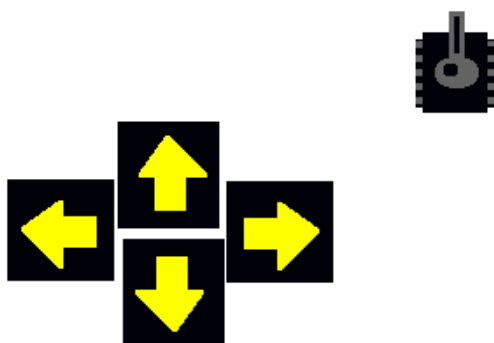


Рис. 2 Выполнение проекта по управлению персонажем

Подобные мини-проекты позволяют в течение сдвоенного урока не только получить представление об особенностях хранения данных в компьютере и основных алгоритмических конструкциях (последовательный алгоритм, условие и цикл), но разработать проект, протестировать его и исправить недочёты. Игровая форма работы с так называемым низким порогом вхождения в язык программирования Scratch позволяет включаться в работу кадетам с любым уровнем подготовки и достигать запланированного результата.

Большая роль отводится творческому подходу. Кадеты не ограничены строгими рамками выполнения проекта, их задача реализовать его идею так, чтобы конечный результат соответствовал определённым требованиям (количество персонажей, правила их поведения и т. д.).

В связи с наметившейся тенденцией широкого использования робототехнических конструкций в производстве, военном деле, сфере обслуживания, робототехника является одним из перспективных направлений современного образования. Экономисты относят искусственный интеллект и робототехнику к так называемым технологиям общего назначения, технологиям, оказывающим огромное влияние на развитие основных направлений жизни общества. Провал в области развития искусственного интеллекта и робототехники, по мнению ученых, может привести к катастрофическим социально-экономическим последствиям для нашей страны. Россия должна успешно конкурировать с другими странами в условиях приближающейся новой технологической революции. А потому

нашей стране нужны не только специалисты, которые будут грамотно управлять роботами, но и те, кто способен их создавать.

Кадеты имеют возможность изучать робототехнику, начиная с 5 класса, в рамках занятий дополнительного образования и могут продолжать её углубленное изучение вплоть до окончания училища. В рамках предмета «Технология» робототехнику изучают в шестом и седьмом классах. Урочные занятия дополняет система внеурочных курсов и индивидуальных занятий с наиболее заинтересованными обучающимися, что позволяет юным конструкторам добиваться значительных успехов в области изучения и создания роботов.

Робототехника как новая педагогическая технология, которая находится на стыке механики, электроники, автоматике, конструирования, программирования и технического дизайна полнее других дисциплин включает в себя важнейшие аспекты формирования человека с развитой инженерной культурой. Кроме того, данное направление очень хорошо вписывается в современную систему образования и соответствует требованиям ФГОС. Занятия робототехникой позволяют на ранних стадиях обучения выявить кадет, способности мыслить технически и развивать их в этом направлении. Робототехника отлично вписывается как в рамки дополнительного образования и внеурочной деятельности, так и в рамки предмета «Технология» основного общего образования.

Ещё одним немаловажным плюсом робототехники является возможность преподавания её воспитанникам как младших, так и старших курсов.

Использование робототехнического оборудования (конструкторов) позволяет осуществлять процесс обучения в различных формах и их сочетаниях: игра, соревнование, техническое творчество. Робототехника позволяет учащимся познавать окружающий мир не только теоретически, но и практически. Это становится возможным, если использовать робототехнику при изучении, например, физики, математики, что в свою очередь способствует развитию познавательных процессов, мышления, внимания, памяти, воображения,

творческих способностей. Так, с помощью конструктора можно наглядно, не нагружая детей сложными формулами и вычислениями, продемонстрировать работу некоторых законов механики. А программирование простейших движений роботов, которое как правило осуществляется в графической среде, является хорошей пропедевтикой более глубокого изучения программирования на уроках информатики.

Для создания роботов на занятиях применяются образовательные конструкторы фирмы Лего: Lego Mindstorms EV3 и NXT 2.0. Наличие данных конструкторов и ресурсных наборов к ним позволяет воплотить в жизнь практически любую инженерную задачу школьного уровня.

Осваивать конструирование кадеты начинают на довольно простых проектах. Но даже на начальном этапе обучения воспитанникам не предлагается готового алгоритма. Свои первые конструкции кадеты создают в результате самостоятельного исследования, методом проб и ошибок.

Первые занятия по робототехнике направлены на изучение деталей конструктора, способов их крепления, выполнение различных сборок, что в свою очередь положительно влияет на внимание, мышление, координацию, воображение и память. Уже на первых занятиях становятся заметны способности некоторых ребят к *конструированию*. Сборки на первых порах подбираются не сложные, но имеющие практическую значимость или представляющие собой отдельные узлы сложного механизма.

Например, на занятии «Простые механизмы» кадеты знакомятся с понятиями «рычаг», «ворот», «наклонная плоскость», «неподвижный и подвижный блоки». В процессе выполнения первыхборок преподаватель объясняет и наглядно показывает кадетам принципы работы таких механизмов, не прибегая к сложным вычислениям. Практика показала, что кадеты пятого-шестого класса, не изучавшие дробей, легко усваивают «золотое правило механики» и на интуитивном уровне понимают, в каком случае мы получаем выигрыш в силе, и во сколько раз. Полученные знания закрепляются в

процессе выполнения сборок «Катапульты», «Механического пресса» и других конструкций.

При создании «Катапульты» ребятам предлагается поэкспериментировать с длинами её плеч - понаблюдать как от их длин будет зависеть траектория и дальность полета снаряда (детали конструктора). Сборка «Механического пресса» завершается исследованием зависимости создаваемого прессом усилия от длины его рукоятки (рычага), что в дальнейшем будет рассмотрено на уроках физики при изучении рычага второго рода.

Один из первых проектов называется «Самая высокая башня». К конструкции будущей башни не предъявляется каких-либо жестких требований, главное условие в том, что она должна устойчиво стоять на полу и быть как можно выше. Ребятам приходится вспоминать башни, которые они видели в жизни. Экспериментальным путем они наращивают высоту башни. Интуитивно используют понятие центра тяжести. А далее преподаватель вместе с кадетами анализирует физические законы, которые необходимо соблюдать при создании аналогичных конструкций, на помощь приходит физика.

Несколько занятий отводится на изучение механических передач, их видов и назначения. В качестве примера удобнее всего рассмотреть зубчатую передачу, так как конструктор в своем составе имеет шестерни. Здесь же вводится понятие передаточного отношения как отношения количества зубьев ведомой шестерни к количеству зубьев ведущей. Незнание дробей в этом возрасте не приводит к каким-либо сложностям в восприятии данного материала. Кадеты без труда вычисляют передаточные отношения и понимают, как добиться максимальной тяговой силы, а как – скорости. Усваивают информацию о том, как можно комбинировать передаточные отношения. В качестве практической работы кадетам предлагается, используя несколько шестерен на 8, 24 и 40 зубьев собрать последовательно механические передачи с передаточными отношениями равными 9, 27, 45 и 135.

В плане интеграции робототехники и математики показательным будет занятие по одометрии робота – определению его местоположения по пройденному расстоянию. Возможности используемого конструктора позволяют выполнять повороты колёс на заданный угол. Благодаря этому можно произвести расчёт и запрограммировать точное движение робота. Чтобы кадеты 6 классов могли выполнить такие действия, они должны уметь вычислять длину окружности колеса, а также длину дуги поворота самого робота.

Кадеты на практике экспериментально получают значения числа π . Для этого на занятии они составляют таблицу и заполняют её данными о разных колёсах – длине его окружности, его диаметре и отношению этих двух чисел. Чтобы измерить длину окружности колеса кадеты обматывают его специальной ниткой в один слой, далее с помощью линейки измеряют длину нитки, приходящейся на один обхват колеса, – эта длина и будет длиной окружности колеса (см. рис. 3). Именно такое расстояние проедет колесо по поверхности за один оборот.

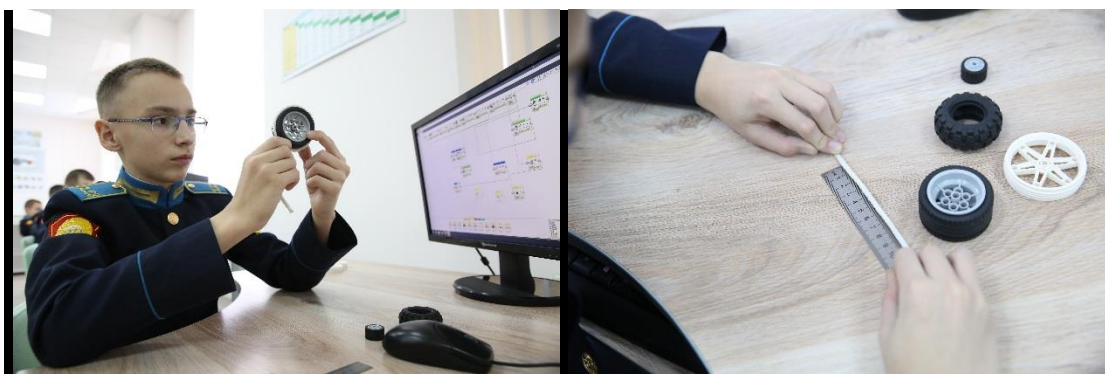


Рис. 3 Измерение длины окружности колеса

Чтобы измерить диаметр колеса используется штангенциркуль (см. рис. 4).



Рис. 4. Измерение диаметра колеса

Когда все данные занесены в таблицу, обучаемые замечают, что в последнем столбце вне зависимости от размеров колёс отношение длины окружности к диаметру будет примерно одинаковым. Получается, что для любых колёс, или для любых окружностей при достаточно точных измерениях отношение чисел будет одинаковым. И это число не целое, но за свою уникальность и для удобства использования ему дали название – число π (см. рис. 5).



Рис. 5 Вычисление числа π

Определять длину окружности колеса ниткой не совсем удобно, и кадеты сами предлагают измерять ее через умножение числа π на диаметр. После чего кадеты применяют формулу на практике для вычисления пройденного роботом расстояния.

Каждое следующее задание становится более сложным. Принципы конструирования с кадетами обсуждаются на основе какой-либо базовой сборки, но на уроке робототехники у самых инициативных и

сообразительных всегда есть возможность внести свой вклад в разработку, а можно даже создать собственную конструкцию для решения очередной инженерной задачи.

Полезным занятием для обучающихся является анализ и создание сложных роботов по заданному алгоритму. В процессе сборки у ребят формируются умения работать с инструкциями, читать схемы и чертежи, сопоставлять и анализировать объекты. Получив описание робота, кадет должен в первую очередь выбрать из огромного множества деталей конструктора именно те, которые соответствуют чертежу, а затем понять, каким образом правильно их соединить.

Наблюдение за работой кадет показывает, что даже при наличии одинакового алгоритма результат работы будет разным, все зависит от разработчика. Если ученик сильный, он обязательно будет стремиться улучшить заданную конструкцию. Если ученик послабее, то в его работе будут какие-то недочеты, но именно самостоятельная работа по устранению ошибок приводит к более глубоким знаниям, а полученный результат становится долгожданным вознаграждением за труд.

Помимо выполнения сборок, кадеты начинают *программировать*. От простого к сложному. Сначала простейшие движения тележек, затем решают более сложные задачи с применением различных датчиков. Несмотря на то, что физику они начинают изучать только в 7 классе, общие принципы работы датчиков освещенности, касания, расстояния, звука разбираются на уроках робототехники. Здесь же кадеты разбирают функциональную схему работы робота и на практике, в процессе решения поставленных задач проверяют степень влияния окружающей среды на информационно-управляющую систему робота.

Знание основ робототехники позволяет кадетам создавать самые разнообразные конструкции. Вот лишь несколько из них: «Робот-волнорез», «Песочные принтер», «Магнитофон», «Робот-спасатель», «Автомат Калашникова».

Задумывая очередной проект, кадеты предварительно изучают самые разные сферы военной и гражданской жизни, рассматривают возможности применения роботов в решении профессиональных задач, социальных и бытовых проблем. Поиск новых идей сопровождается расширением кругозора. На уроках робототехники работа над проектами выполняется индивидуально и в парах. Результат совместной работы зависит от умения объясниться с партнером, выслушать, убедить, доказать свою точку зрения, объяснить идею, договориться о распределении ролей в команде. Таким образом, помимо привычных способов коммуникации на уроке обязательно присутствует деловое общение между сверстниками.

Завершающим этапом работы над проектом является его защита. На этапе защиты проекта формируется умение выразить свои мысли, грамотно строить речь, отвечать на вопросы педагогов.

Когда базового набора становится мало, возникает необходимость в более сложном конструкторе или переходе к созданию робототехнических конструкций на основе микроконтроллеров. Это уже полупрофессиональный уровень, который осваивается, начиная с 7-8 классов, в рамках дополнительного образования. Кадет, достигший этого уровня, может самостоятельно создавать ту или иную конструкцию, нередко используя вспомогательные инструменты, такие как 3d принтер, лазерный или фрезерный станок.

К изучению курса «Инженерной компьютерной графики» в 8 классе кадеты приступают, уже имея образовательный опыт. Во-первых, помогают базовые инженерные навыки, приобретенные при изучении робототехники. Во-вторых, обучение опирается на теоретические основы из курса геометрии, черчения, информатики и информационных технологий. В-третьих, кадеты имеют опыт работы с объектами двумерной графики (векторной и растровой) и свободно ориентируются в сложном интерфейсе профессиональных компьютерных программ Adobe Flash и Adobe PhotoShop,

что позволяет им быстро освоить инструменты компьютерной системы Компас 3D.

Изучение инженерной компьютерной графики направлено на формирование у кадет теоретико-практических основ инженерной подготовки будущего военного специалиста, формирование и развитие навыков проектирования, конструирования, моделирования, решения творческих задач в области инженерной графики, необходимых для современного военнослужащего. Выполнение обязанностей по поддержанию в исправном состоянии и боевой готовности вооружения и военной техники предполагает выявление и устранение неисправностей техники, осуществление настройки механизмов, выявление и устранение дефектов деталей и т. д., а для этого военный специалист инженерно-технического направления должен уметь читать чертежи, знать основы механики, электроники, разбираться в конструктивных особенностях техники.

Новизна программы, имеющей научно-техническую направленность, состоит в формировании объемно-пространственного мышления, знаний инженерно-строительных правил, эстетического вкуса с помощью инновационных методов обучения, интегрирующих разные виды деятельности на основе единой темы.

Инновационную основу курса «Инженерная компьютерная графика» составляет овладение кадетами 3D-технологий через освоение системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. КОМПАС-3D — система трёхмерного моделирования, разработанная российской компанией «АСКОН», и ставшая стандартом для тысяч предприятий, благодаря удачному сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Актуальность изучения 3D технологий обусловлена активным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности кадета. По данным «АСКОН»

(www.ascon.ru) система КОМПАС-3D LT используется в школах в рамках курсов информатики, черчения, геометрии. Однако масштаб эффективной компьютерной поддержки преподавания перечисленных школьных курсов на базе системы КОМПАС-3D LT несопоставимо мал по сравнению с потенциально возможным. Это объясняется в том числе и отсутствием соответствующей учебной литературы.

Курс «Инженерной компьютерной графики» имеет ярко выраженный интегративный характер. Отличительной особенностью разработанной программы является взаимодействие курса «Инженерная компьютерная графика» с курсом «Черчение», который изучается кадетами в седьмом классе и введен в программу внеурочной деятельности училища по запросу родителей. В процессе изучения предмета «Черчение» основное внимание уделяется теоретическим аспектам и традиционным методам построения чертежа. А в восьмом классе первые занятия по инженерной компьютерной графике направлены на закрепление приобретенных ранее знаний при построении двумерного чертежа с компьютерными инструментами, а затем кадеты приступают к освоению современных подходов инженерного проектирования и создания 3D-моделей средствами информационных технологий.

Кадеты нашего училища в рамках курса инженерной компьютерной графики выполняют проекты разной степени сложности – от элементарного применения базовых операций программы Компас-3D (копирование, выдавливание и проч.) и перевода трёхмерной аксонометрической проекции в основные виды чертежа до натурального моделирования вплоть до проектирования собственных домов (с отдельными комнатами, лестницами и т.д. – см. рис. 6).

Рис.

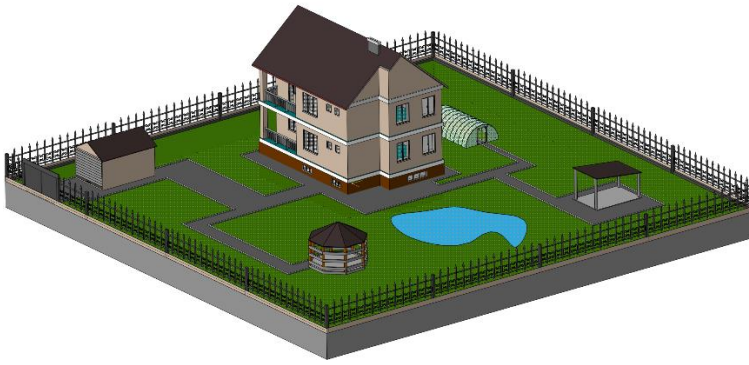


Рис. 6. Проектирование частного дома

Будущую военную «науку побеждать» кадеты начинают осваивать на уроках, так как процесс защиты проектов зачастую включает мини-соревнование построенных роботов. Кроме того, педагоги активно готовят кадет к участию в конкурсах. Традиционно училище проводит весенний робототехнический турнир ОренБот (см. рис. 7). В это время мы не только готовимся принять на своей территории юных робототехников области, но и вовлекаем кадет в подготовку к соревнованиям. Каждый год в турнире участвует от 40 до 50 кадет училища. Для многих победителей всероссийских соревнований по робототехнике ОренБот стал стартовой площадкой, где они получали первый опыт соревновательной борьбы. С целью привлечения к турниру участников разного уровня подготовки, в его программу включены как соревнования ориентированные на начинающих, так и соревнования с регламентами, рассчитанными на «интеллектуальные» робототехнические решения. Таким образом, в турнире принимают участие и юные конструкторы, и участники, достигшие значительных результатов в области робототехники.



Рис. 7. Проведение соревнования «ОренБот-2018»

За короткий срок становления училища развитие курса робототехники вышло на всероссийский уровень. Уже в апреле 2011 года результаты развития, показанные на Всероссийском конкурсе «Робофест-2011», помогли училищу стать региональным ресурсным центром по программе «Робототехника: инженерные кадры инновационной России» от Федерального агентства по делам молодежи РФ и фонда «Вольное дело». На правах ресурсного центра училище регулярно проводит мероприятия по обмену опытом между образовательными учреждениями Оренбургской области, предпринимает шаги по объединению преподавателей довузовских образовательных учреждений Министерства обороны РФ, кадет, суворовцев, увлеченных робототехникой.

На занятиях в системе дополнительного образования к проектам привлекаются кадеты разных возрастных групп и разного уровня успешности в обучении. В ходе подобных занятий возникает здоровая конкуренция, которая заставляет всех стремиться вверх, развиваются общеучебные и интеллектуальные навыки кадет. В итоге, кадеты начинают лучше учиться по другим образовательным предметам.

Таким образом, обновленный курс технологии, интегрированный с информатикой, физикой и математикой, позволяет на практике рассмотреть некоторые физические процессы, понять их суть, продемонстрировать практическую значимость математики, физики и информатики в старших

классах. Такой подход способствует ранней профориентации, расширению технического кругозора, создает предпосылки для осознанного выбора кадетами инженерных военных специальностей. Наиболее заинтересованные кадеты успешно выступают на робототехнических и инженерных конкурсах и соревнованиях различного уровня, получая опыт разработки сложных технических устройств. Зачастую это процесс творческий, где кадетам требуется применить все свои знания и умения для создания и программирования оригинальной и функциональной конструкции. А их достижения являются подтверждением необходимости изучения авторского курса как средства формирования инженерных навыков.

Помимо познавательной, инженерно-развивающей функции, организация кружков, секций и внеурочных занятий по робототехнике позволяет решить ряд задач воспитательного характера: организация досуга воспитанников, создание ситуации успеха, и условий для самовыражения, выявление одаренных детей и дальнейшее их развитие.

Литература

1. Технология. 5 класс : учебник / С.А. Бешенков [и др.]; под ред. С.А. Бешенкова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
2. Технология. 6 класс : учебник / С.А. Бешенков [и др.]; под ред. С.А. Бешенкова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
3. Технология. 7 класс : учебник / С.А. Бешенков [и др.]; под ред. С.А. Бешенкова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
4. Технология. 8 класс : учебник / С.А. Бешенков [и др.]; под ред. С.А. Бешенкова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
5. Трофимов П.А. Игры в Scratch для детей. – М.: ДМК Пресс, 2019.
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. №1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный

ресурс]. - режим доступа: [URL:http://www.rg.ru/2010/12/19/obrstandart_site-dok.html](http://www.rg.ru/2010/12/19/obrstandart_site-dok.html)

7. Устав ФГКОУ «Оренбургское президентское кадетское училище»

[Электронный ресурс] // Режим доступа: URL:

http://opku.edumil.ru/images/Document/Normativ_doc/Ustav.pdf