

Комитет по образованию Правительства Санкт-Петербурга
Президентский физико-математический лицей №239
Благотворительный фонд Темура Аминджанова «Финист»

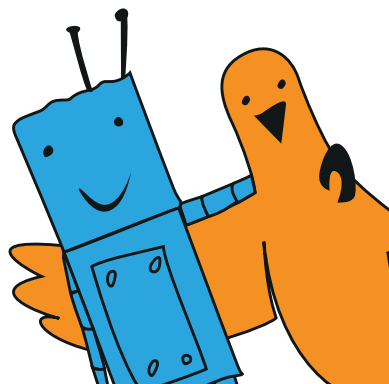
Симпозиум по образовательной робототехнике

Международного фестиваля робототехники
«Робофинист»

(сборник тезисов)

2017 г.

Санкт-Петербург



Редакция и верстка оригинал-макета:

С. А. Филиппов,
А. В. Рафальская

Комитет по образованию Правительства Санкт-Петербурга,
Президентский физико-математический лицей № 239,
Благотворительный фонд Темура Аминджанова «Финист»
«Симпозиум по образовательной робототехнике международного фестиваля
«Робофинист» (сборник тезисов) – СПб.:
2017 – 44 с.

© Комитет по образованию Правительства Санкт-Петербурга
© Президентский физико-математический лицей № 239, 2017
© Благотворительный фонд Темура Аминджанова «Финист»

СОДЕРЖАНИЕ

Хованский А.В. Проект «РобоФинист».....	4
Беляева Е.А. Личностные результаты как планируемая цель современного обучения.....	5
Петрушенко О.В. Организация проектной деятельности по робототехнике	6
Макроусов Д.С. Концепция преемственности в образовательной робототехнике	7
Борисова Т.В. Развитие технической одаренности младших школьников на занятиях робототехникой.....	10
Вылегжанина И.В. Методика разработки инженерных проектов для дошкольников и младших школьников.....	11
Гущин Л.О. Экономика детских проектов	13
Варлашин В.В. Особенности преподавания робототехники в старших классах кадетского корпуса	15
Лимасов А.М. Особенности организации занятий дополнительного образования по робототехнике в довузовском образовательном учреждении Министерства обороны	16
Фурзикова С.С. Построение эффективной модели сетевого взаимодействия МАОУ ДО ЦИТ с организациями разных типов и видов по реализации образовательного проекта IT&Rob.....	18
Баранова Н.С. Использование возможностей программного обеспечения Lego Mindstorms EV3 для фронтальных экспериментальных работ на уроках физики	20
Горнов О.А. Принципы построения курса робототехники.....	21
Короткова А.С. Применение элементов модели профессиональной подготовки дизайнеров в образовательной робототехнике	23
Лукьянов В.Г. Опыт подготовки образовательного инженерного проекта	24
Горнов О.А., Филиппов С.А. Особенности проведения свободной творческой категории на фестивале «РобоФинист».....	26
Петровская Н.В. Турнир двух столиц по робототехнике — новый формат робототехнических состязаний	27
Бильченко А.К. Робототехнические соревнования местного уровня: опыт Волгодонска	28
Гурьев А.С. Что такое образовательная робототехника?.....	30
Дружинина М.В. Разработка электронных учебников по робототехнике	30
Григорьев А.Т. Визуальное программирование микроконтроллеров как инструмент в образовании	31
Хаит Д.Б. Программируем роботов. Задачи и пути решения.....	33
Стрый В.В. Дешёвая платформа для занятий кружка и соревнований по робототехнике.....	34
Стрый В.В. Выбор среды программирования для Arduino роботов	35
Петренко Э.О. Клуб Спортивной Робототехники (КСР) МФТИ: раздвигаем горизонты.....	36
Лошин Н.Н. Эволюция управляемого робота футболиста на Arduino	38
Ярмолинский Л.М. Использование возможностей интерфейса RS485 для объединения нескольких контроллеров NXT в творческих проектах.....	39
Богданова О.А. Всероссийские соревнования «Кубок РТК» как стимул для дальнейшего развития робототехников.	40
Федулеев А.А. Интернет вещей вместе с Lego.....	42
Лучин Р.М. Организация проектной деятельности на ТРИК в свете национальной технологической инициативы	42

Проект «РобоФинист»

Хованский Алексей Владимирович,
менеджер проекта РобоФинист,
Благотворительный фонд «Финист»,
г. Санкт-Петербург

В 2014 году благотворительным фондом «Финист» при поддержке «Президентского ФМЛ №239» был создан портал Робофинист, главной целью которого стало объединение сообщества робототехников страны в одной информационной системе. На первой стадии портал использовался только для регистрации школьников и роботов на соревнования. Такие мероприятия позволяют делиться информацией между участниками, приобретать новые навыки и проверять базовые знания. Затем на сайте появился функционал, позволяющий организациям проводить регистрацию на свои кружки и вести факультативные занятия. Позже была введена возможность создания мероприятий разного уровня и объединения их в иерархическую пирамиду. Такая система позволяет проводить соревнования прямо на уроке робототехники, переводить лучших учеников на районный этап, а далее объединять в цепочку городских, региональных и международных соревнований. Участники могут поделиться информацией по своему проекту — видео, фото, исходный код робота. Таким образом происходит передача положительного опыта от победителя соревнований к ученикам. В итоге, лучшие робототехнические решения не остаются скрытыми, а становятся общественным достоянием и переходят в общую базу знаний, что позволяет с каждым годом увеличивать скорость развития робототехники в России и приумножать силу прикладной науки.

Личностные результаты как планируемая цель современного обучения

Беляева Екатерина Александровна,

ГАОУ ДПО ВО ВИРО им Л.И. Новиковой ДТ «Кванториум-33»,

методист, педагог (робототехника, VR/AR),

магистр педагогического образования,

г. Владимир

В условиях перехода ООШ на ФГОС-2 особое внимание обращается на необходимость достижения обучающимися целевых ориентиров, получивших название личностных результатов (ЛР). Несмотря на то, что с момента внедрения стандартов прошло много времени, в педагогической практике продолжают сохраняться проблемы, связанные с неопределенностью в понимании того, чем должно быть дополнено содержание учебного материала, чтобы его освоение было ориентировано на достижение обучающимися ЛР. Результаты, полученные в ходе анализа психологических исследований с целью конкретизации научных представлений о сущности и механизмах становления личности, целесообразно положить в основу разработки подходов к формированию содержания учебного материала.

Нами выделена базовая совокупность дидактических принципов построения комплекса учебных заданий, направленных на формирование ЛР. Данная совокупность, с нашей точки зрения, может иметь следующий вид:

- принцип включения школьников в социально-значимую творческую познавательную деятельность, имеющую культурно-созидательную сущность;
- принцип разнообразия видов деятельности, организуемой учебным заданием и связывающей познавательную деятельность с жизнедеятельностью на основе включения заданий в контекст жизнедеятельности школьников;
- принцип ориентации содержания учебных заданий на

необходимость социального взаимодействия школьников друг с другом в процессе их выполнения;

- принцип направленности учебных заданий на формирование рефлексивной позиции учащегося в познавательной деятельности;

- принцип ценностно-смысловой направленности содержания заданий;

- принцип направленности формулировки задания на выработку критического отношения у школьников к его содержанию и форме предъявления.

Осознанное использование педагогом этих принципов будет выступать в качестве возможной теоретической основы для совершенствования и обновления учебного материала учебников с целью достижения ЛР обучения.

Организация проектной деятельности по робототехнике

Петрушенко Ольга Владимировна

МАУДО ДДТ г. Балтийска, заместитель директора по УВР,
г. Балтийск

Проектная деятельность по робототехнике обусловлена интересами и потребностями учащихся, направлена на познание и преобразование себя и окружающей действительности.

Специфику проектной деятельности определяет направленность на достижение личностных, предметных, метапредметных результатов образовательной программы начального общего образования. Коллективная работа над проектом выступает в качестве одного из основных компонентов социализации школьника.

Образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Ученик должен ориентироваться в окружающем мире как со-

знательный субъект, адекватно воспринимающий появление нового, умеющий ориентироваться в окружающем, постоянно изменяющемся мире, готовый непрерывно учиться. Робототехника в школе с использованием конструкторов LEGO представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

При организации проектной деятельности педагоги пользуются «Дневником проектной деятельности», разработанным педагогами МАУДО ДДТ г. Балтийска. Дневник помогает запомнить последовательность шагов при подготовке проекта и не упустить важную информацию.

Проектная деятельность – прекрасная возможность научить школьников размышлять и находить нужную информацию, решать сложные задачи, принимать решения, организовывать сотрудничество с одноклассниками и учителем. Ребёнок учится создавать идеи и воплощать их в жизнь, презентовать результаты своих исследований. Введение учителем метода проектной деятельности на раннем этапе обучения будет способствовать знакомству учеников с первыми шагами научной деятельности, их творческому и интеллектуальному развитию, научит организовывать и контролировать проект, тем самым развивая их гармонично и в ногу со временем.

Концепция преемственности в образовательной робототехнике

Мокроусов Дмитрий Сергеевич,
Санкт-Петербургский ЦД(Ю)ТТ,
г. Санкт-Петербург

В современном динамично меняющемся мире сильно возрос интерес к робототехнике и сопутствующим направле-

ниям, таким как математика, физика, программирование. Все больше детей и их родителей отдадут предпочтение технической сфере. Появилось огромное количество кружков, секций, объединений и школ, ключевым направлением деятельности которых является робототехника. Одни объединения работают с младшей школой, другие — со старшеклассниками. Из-за обилия различных взглядов на результат образовательной деятельности довольно часто возникает ситуация, при которой ребенок, осваивая несколько полных курсов, не имеет представления как продолжить свое образование в данном направлении и как связать воедино полученные знания.

В Санкт-Петербургском центре детского (юношеского) технического творчества начала свою работу новая образовательная среда, в основу которой легла идея преемственности знаний по направлениям робототехника, электротехника, 3d прототипирование. Не только возрастной показатель, но и необходимость реализации эффективной промышленно применимой проектной деятельности уже на этапе школьного образования дали толчок к формированию целей, задач и структуры Центра инженерных компетенций (ЦИК).

Данная образовательная среда охватывает возрастной диапазон от 7 до 17 лет. На каждом возрастном этапе за основу берутся особенности развития, наличие определенных знаний и умений современных детей, а также наиболее актуальные методы образовательной деятельности.

Говоря о робототехнике, в структуре ЦИК выделяются следующие «ступени».

Лего-конструирование (возраст учащихся: 6-7 лет)

С самого маленького возраста детей ориентируют на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. На занятиях используются конструкторы различных тематических наборов LEGO и ресурсных наборов серии LEGO EDUCATION. Занятия «Лего-конструированием» закладывают

фундамент для дальнейшего планомерного изучения детьми робототехники, способствуют развитию детского воображения и творческих способностей, конструкторских, инженерных и общенаучных навыков.

Основы робототехники (возраст учащихся: 8-10 лет)

Данное направление знакомит юных конструкторов с основами программирования и технического моделирования. Программное обеспечение, основанное на графическом языке программирования, предоставляет интуитивно понятную среду для изучения основ алгоритмического мышления, проведение исследовательских и творческих работ.

Спортивная робототехника (возраст учащихся: 10-13 лет)

Познакомившись с основами визуальных сред и работой основных элементов управления, ребенок может реализовать полученные навыки в рамках соревнований городского, всероссийского и международного уровней. На занятиях обучающиеся овладевают несколькими языками программирования, учатся создавать, эксплуатировать и писать нелинейные алгоритмы для самодельных робототехнических комплексов.

Промышленная робототехника (возраст учащихся: 12-17 лет).

Благодаря сформированным ранее основам инженерного мышления и заложенному пониманию базовых технических принципов реализации устройств и процессов, ребенок получает возможность для создания более сложных проектных решений, имеющих промышленно применимый результат. Логичным продолжением образовательной траектории является осознанный выбор школьником дальнейшего пути получения высшего образования и установление в профессии.

Наличие преемственности знаний и навыков на всем пути освоения образовательных программ в рамках ЦИК дает возможность и ребенку, и родителям четко определить конеч-

ную цель обучения и сформировать индивидуальную траекторию развития каждого учащегося на пути к получению профессии, не оставляя мучительный выбор на последний момент.

На данный момент можно уже говорить о повышении уровня вовлеченности детей и родителей в образовательный процесс, о повышении мотивации учащихся младшего возраста к обучению, а у старших школьников – о более осознанном отношении к выбору будущей профессии.

Развитие технической одаренности младших школьников на занятиях робототехникой

Борисова Татьяна Владимировна,
МБОУ «Гимназия №1, преподаватель,
г. Нижневартовск

«В каждом человеке заключается целый ряд способностей и склонностей, которые стоит лишь пробудить и развить, чтобы они, при приложении к делу, произвели самые превосходные результаты. Лишь тогда человек становится настоящим человеком.»

А. Бебель

Социально-экономические условия, развитие высокотехнологичных инженерных отраслей производства ставят перед образованием задачу подготовки специалистов, соответствующих запросам общества, экономики и производства. Сегодня ученые-аналитики при составлении списка наиболее востребованных профессий до 2025 года прогнозируют выход инженерных профессий на первое место. Наблюдается рост интереса молодёжи к инженерным и рабочим профессиям, к профессиям будущего. За последние два года конкурс в инженерные вузы увеличился почти вдвое. Преподаватели инже-

нерных вузов отмечают, что у абитуриентов при достаточно высоком уровне знаний, отсутствуют представления о задачах, решаемых инженерами и конструкторами, навыки практической работы. На сегодняшний день одним из практических решений вышеперечисленных проблем является возвращение массового интереса детей и молодежи к научно-техническому творчеству, следствием чего становится выявление творческих одаренных людей в этой сфере. О расположенности к техническому творчеству можно говорить уже в начальной школе.

Говоря о создании условий для детей с технической одаренностью, важно понимать, что наиболее продуктивный способ для выявления и развития, будет создание условий с возможностью практических занятий, где ребенок сможет решать технические задачи, работать над своими проектами, моделировать свои собственные изобретения. Занятия робототехникой во внеурочной деятельности являются одним из наиболее эффективных способов выявления и развития, обучающихся имеющих задатки в области технической одаренности. В. А. Сухомлинский писал: «Одаренность человека – это маленький росточек, едва проклюнувшийся из земли и требующий к себе огромного внимания. Необходимо холить и лелеять, ухаживать за ним, сделать все необходимое, чтобы он вырос и дал обильный плод».

Методика разработки инженерных проектов для дошкольников и младших школьников

Вылегжанина Инна Витальевна

Центр «Познание», директор,
г. Киров

Основополагающий компонент любой деятельности – это мотивация. Источники мотивации могут быть внешними, внутренними, личностными.

К внутренним источникам учебной мотивации относятся познавательные и социальные потребности. Внешние источники определяются условиями жизнедеятельности ребенка. На личные источники влияют интересы, потребности, установки, эталоны и стереотипы ребенка, что определяет его стремление к самосовершенствованию, самоутверждению и самореализации в учебной и других видах деятельности.

На мотивацию детей заниматься образовательной робототехникой влияет оборудование кабинетов робототехническими конструкторами, компьютерами и планшетами, а также инструкциями, видеоматериалами, моделями. Дети на занятиях включены в практико-ориентированную деятельность, они могут активно двигаться, перемещаться по кабинету, общаться друг с другом, обсуждать идеи и способы работы.

Еще одним фактором учебной мотивации на занятиях образовательной робототехники выступает исследовательская деятельность. Как правило, желание исследовать окружающий мир у детей начальной школы носит спонтанный характер. Взрослым важно поддерживать и развить это желание. Возможные варианты исследований:

- исследование характеристик конструкций: равновесие, устойчивость, балансирование, прочность, жесткость, гибкость;
- исследование зависимости прочности конструкции от способов соединения деталей (перекрещивание, полное или частичное перекрытие);
- исследование зависимости устойчивости конструкции от ее формы, взаимного расположения тяжелых и легких частей;
- исследование способов увеличения прочности конструкций (аркбутан, канат-стабилизатор, укрепление основания и др.);
- исследование работы рычагов, зубчатых, ременных передач и др.

Еще одним источником учебной мотивации выступает

эмоциональное стимулирование – поддержка, похвала педагога, веселье и радость от полученных результатов работы.

Важно, что личное удовольствие от учебного труда является необходимым и достаточным условием формирования познавательной активности школьника, а через нее и его всестороннего развития.

Таким образом, источниками учебной мотивации на занятиях образовательной робототехникой выступают возможность работы на современном оборудовании, деятельностные формы работы, исследовательские задачи, социальная коммуникация и эмоциональное стимулирование.

Экономика детских проектов

Гущин Леонид Олегович

ФГКОУ Екатеринбургское Суворовское военное училище
МО РФ, педагог дополнительного образования,
г. Екатеринбург

Проектная деятельность, а также, связанный с ней метод проектов, является одним из самых лучших и эффективных в различных отраслях человеческой деятельности. Применения метода проектов в техническом творчестве принимает особое значение, так как результатом деятельности на занятиях робототехникой является готовое устройство, то есть проект носит инженерно-конструкторский характер.

С самого начала работы над проектом работу учеников необходимо правильно начать и направить. Отправная точка в проектной деятельности – это проблема. Модель, которая предлагается как результат проектной деятельности – это решение этой проблемы. Таким образом, начало проектной деятельности должно закладываться именно с определения учеником проблемы и работой над идеей её решения, которая в результате приводит к появлению нового устройства или технологии.

На сегодняшний день существует много подходов, что следует считать завершённым проектом. Одним из самых глобальных является подход, предлагаемый институтом опережающих исследований имени Е.Л. Шифферса, который предъявляет к проекту следующие требования:

1. Проект всегда движется от проблемы.
2. У проекта должен быть конкретный результат – продукт, который кому-то нужен для определенной цели.
3. Проект – это командная форма работы.
4. Проект – это организационная структура.
5. Проект – это форма профориентации.
6. Проект требует привлечения экспертов.

В большинстве своём то, что участники называют проектами, далеки от выполнения этих требований, сейчас проектом называют всё что угодно – даже порой просто реферативные работы.

Другие проекты выходят дальше – появляется на выходе самостоятельный продукт, но упускается важный момент – проверка устройства на «полезность» и оригинальность – то есть сравнение его с существующими аналогами. В результате сразу хочется спросить – кому этот продукт будет нужен? Кто будет его пользователь? Почему он его выберет среди существующих таких же продуктов?

Но, пожалуй, самым открытым из всех вопросов является жизненный цикл проекта. Большинство детских проектов заканчивается на этапе модели устройства для демонстрации работоспособности идеи. Возможность его внедрения, выхода на рынок прорабатывается слабо, а примеров успешного внедрения детских проектов в жизнь единицы.

Особенности преподавания робототехники в старших классах кадетского корпуса

Варлашин Виктор Витальевич

ЦНИИ РТК, Кадетский корпус (школа IT-технологий),
инженер 2 категории, педагог ДО,
г. Санкт-Петербург

Учебная деятельность в рамках дополнительного образования в кадетских училищах сильно варьируется в зависимости от сроков обучения кадет. В условиях 2-летнего периода в 10-11 классах задача преподавания курса робототехники, достаточного для участия в городских и всероссийских соревнованиях, является нетривиальной и требует:

- активного использования современных технологий;
- разделения процесса создания робота на 2 уровня: нижний (конструирование, работа с железом и программирование микроконтроллеров) и верхний (программирование одноплатных компьютеров, работа с пультами и передачей данных);
- последующее объединение кадет в группы для участия в соревнованиях и конкурсах.

Основными причинами, усложняющими процесс подготовки, являются:

- увеличенная нагрузка по общеобразовательным предметам;
- увеличенная нагрузка по физической подготовке;
- отсутствие базовых навыков в области робототехники у отдельно взятых кадет;
- строгий распорядок дня.

Помимо главной цели в виде развития навыков в областях конструирования, программирования и электротехники, поднимается ряд дополнительных задач, возлагаемых на преподавателей, а именно:

- патриотическое воспитание;
- привязка решаемых задач к военной тематике;

- ориентация кадет на поступление в военные училища.

Все это приводит к необходимости комплексирования обучения, а именно увеличению межпредметных связей для решения задач, что приводит к очевидному решению в виде адаптации тематического планирования курса робототехники к программам по математике, физике и информатике для уменьшения повторений лекционного материала и увеличения практической работы кадет. Решение задачи патриотического воспитания включает в себя применение отечественных конструкторов и комплектующих при разработке робототехнических устройств. Привязка к военной тематике и ориентация кадет на поступление в военные училища может быть решена при помощи адаптации существующих соревнований к военной применимости и создания кадетами аналогов образцов военных роботов-разведчиков, боевых роботов и других образцов техники специального назначения.

Особенности организации занятий дополнительного образования по робототехнике в довузовском образовательном учреждении Министерства обороны

Лимасов Андрей Михайлович

Кадетский корпус (школа IT-технологий) Военной академии
связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного,
методист,
г. Санкт-Петербург

Актуальность изучения основ робототехники в образовательных учреждениях Министерства обороны не вызывает сомнений, поскольку все виды войск РФ используют робототехнические комплексы (РТК) различного назначения в своей

деятельности. Соответственно возникает спрос на квалифицированных специалистов, которые не только умеют разрабатывать и конструировать РТК, но и имеют представление о том, каким образом он в дальнейшем будет использоваться. Целесообразно начала такой подготовки заложить еще на ступени довузовского образования.

В корпусе есть 4 спец. аудитории дополнительного образования, в которых реализуется ИТ-составляющая образовательного процесса: лаборатории сетевых технологий и робототехники, кабинеты программирования и мультимедиа технологий.

При разработке концепции работы кружка робототехники, возникли следующие проблемы.

Отсутствие у большинства кадет базовых знаний в области робототехники. Обычно дети начинают заниматься в кружках робототехники гораздо раньше, что дает им больше времени для овладения знаниями в данной области и получения опыта в соревнованиях и конференциях. У наших кадет для погружения в робототехнику имеется всего лишь два года, 10 и 11 классы.

Жесткий распорядок дня. На занятия в дополнительном образовании выделено 4 часа в 10 классе и 2 в 11 классе. При этом у кадет почти отсутствует свободное время, которое они могли уделить дополнительным занятиям робототехникой.

Одним из возможных путей решения данных проблем мы увидели в интеграции программ дополнительного образования всех спец. аудиторий корпуса. В программе по программированию предусмотрен раздел, в котором рассматривается программирование микроконтроллеров. На кружке сетевых технологий изучаются протоколы обмена информацией, применяющиеся при конструировании роботов. В кабинете мультимедиа технологий рассматривается работа с САД системами.

Мы надеемся, что данный комплексный подход позволит нашим кадетам уже в ближайшее время быть конкурентоспособными на различных соревнованиях.

Построение эффективной модели сетевого взаимодействия МАОУ ДО ЦИТ с организациями разных типов и видов по реализации образовательного проекта IT&Rob

Фурзикова Светлана Сергеевна

МАОУ ДО ЦИТ, заместитель директора по информатизации,
педагог дополнительного образования,
г. Сосновый Бор

1. Работа по привлечению детей к техническому творчеству должна вестись с детского сада (раннее самоопределение, конкурентоспособность, эвристический подход к решению задачи).

2. Для сохранения контингента должен быть создан непрерывный процесс образования с учетом способностей и интересов детей. Создание условий для выбора ребенком собственного маршрута.

Возраст	Робототехника	Программирование	Прототипирование	Электротехника и электроника
6-9 лет	«Простые механизмы» Робототехника для начинающих (Lego WeDo) В планах Scratchduino	Программирование в среде Scratch		В планах электроника на конструкторе Tetra

10-12 лет	Спортивная робототехника (Lego NXT) Творческая робототехника (Lego EV3)	«Школа юного программиста» Язык Python	3-d моделирование и прототипирование среда Adem	«Электротехника» В планах нейро-пилотирование
13-17 лет	Робототехника на ТРИК	Математические основы алгоритмизации	Работа со станками с ЧПУ (фрезерный и токарный)	«Электроника»

3. Привлечение и обучение кадров

Система семинаров и курсов по робототехнике, конструированию. Проведение мастер-классов и мероприятий для партнеров.

4. Работа с партнерами

Мероприятия для партнеров (Робоквест, научные шоу, робо-елки).

5. Расширение проекта за счет интеграции с другие образовательными проектами.

а. Включение в межшкольный бизнес инкубатор

6. Перспективы. Расширение спектра программ. Создание единого образовательного пространства для формирования человека мира.

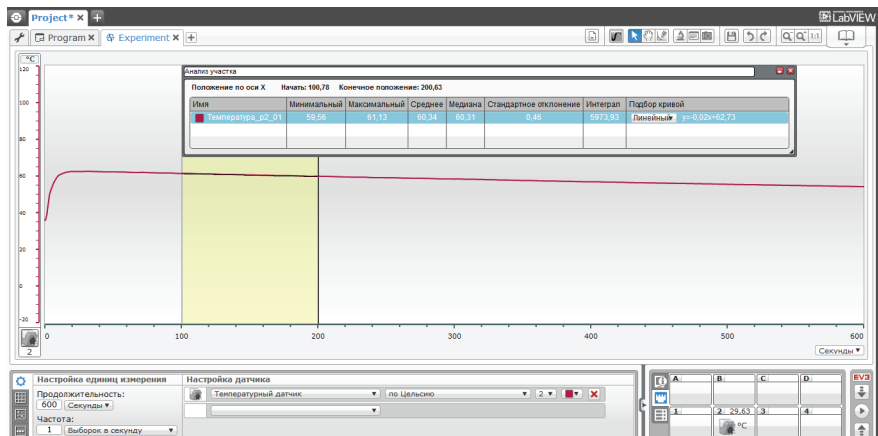
Использование возможностей программного обеспечения Lego Mindstorms EV3 для фронтальных экспериментальных работ на уроках физики

Баранова Надежда Сергеевна,
учитель физики и информатики МОУ-Гимназия №2
г. Раменское

Изучение физики невозможно без фронтальных экспериментов. Фронтальный эксперимент способствует формированию основных понятий, практических умений и навыков, способствует развитию мышления, самостоятельности. В ходе эксперимента учащиеся получают возможность использовать измерительные приборы, анализировать результаты эксперимента, представлять результаты в виде графиков и таблиц, выявлять зависимости, делать обобщения и выводы, применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств.

Фронтальный эксперимент «Исследование зависимости температуры остывающей воды от времени остывания». Цель работы: изучить зависимость температуры остывающей воды от времени остывания, получить математическую модель зависимости. Используемое оборудование: контроллер EV3, датчик температуры, компьютер с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3, калориметр, горячая вода. В ходе работы, учащиеся собирают простую экспериментальную установку, создают в среде программирования новый эксперимент, используя, например, следующие настройки: продолжительность 600 с, число выборок за секунду - 1, опускают датчик температуры в калориметр с горячей водой, запускают эксперимент и в режиме реального времени наблюдают как изменяется температура горячей воды со временем. Используя полученный

график и инструмент «анализ на участке», можно определить скорость остывания воды на выбранных участках графика, определить время нагревания датчика, получить математическую модель процесса остывания, сделать вывод о характере зависимости температуры от времени остывания.



Принципы построения курса робототехники

Горнов Олег Александрович,
доцент, МГПУ,
г. Москва

Рассмотрим технологии как цепочки действий, которые приводят к тому, что имеющиеся ресурсы превращаются в продукты. В этом случае любую направленную на результат деятельность можно представить, как деятельность, использующую технологии, например, сварить суп или добраться от дома до кинотеатра и пр. Для описания эффективности таких действий возможно использовать в некотором приближении следующую формулу:

Эффективность = Продукты/Ресурсы

Задача любой технологии повысить эффективность либо

за счет увеличения числителя, либо за счет уменьшения знаменателя.

До недавнего времени ресурсы и продукты можно было разделить на материальные, энергетические и информационные, к ресурсам, кроме вышеперечисленного относится еще и время. Однако с появлением технологий использования роботов (от простейших автоматов до систем, построенных на нейронных сетях и техническом зрении) появилась возможность комплексного и взаимосвязанного использования ресурсов.

Таким образом для формирования и развития технологического и проектного мышления учащихся все вышеизложенное должно быть отражено в курсе робототехники, как наиболее передовой технологии освоенной человечеством. Учебная деятельность по данной дисциплине строится на продуктивной деятельности и опирается на следующие разделы:

- Материальное взаимодействие,
- Измерения,
- Физические поля,
- Движение,
- Преобразование Энергий,
- Конструирование,
- Механизмы,
- Время,
- Информация,
- Управление.

Продуктивная деятельность в свою очередь подразумевает наличие продукта, созданного учащимся абсолютно на каждом занятии и в конце изучения крупных разделов.

Все вышеперечисленные разделы образуют не иерархию, а систему, связи в которой простираются в основном индивидуально каждым учащимся.

Применение элементов модели профессиональной подготовки дизайнеров в образовательной робототехнике

Короткова Анна Сергеевна,

учредитель Центра инновационного творчества «Генезис»,
г. Новосибирск

Современное развитие образовательной робототехники таково, что проекты, выполняемые студентами и школьниками технологически и технически вышли далеко за рамки возможностей робототехнических конструкторов. В связи с этим возникает необходимость освоения новых навыков конструирования и моделирования. Заимствование модели подготовки промышленных дизайнеров дает возможность решить поставленную задачу. На начальном этапе обучение в дополнение к предмету «Робототехника» желательно включить в программу ознакомительные развивающие модули в следующих направлениях:

1. Основы черчения и начертательной геометрии;

2. Академический рисунок, как альтернатива урокам ИЗО позволит развить объемно-пространственное мышление, навыки композиции и владения ручной графикой;

3. Изучение простейших графических редакторов.

Основной блок дисциплин:

1. Изучение программ 3D-моделирования, например, КОМПАС-3D или Autodesk Inventor, для начинающих – работа с приложением Tinkercad;

2. Макетирование;

3. Материаловедение – узконаправленный курс с привлечением специалистов-практиков;

4. Проектная деятельность.

В качестве иллюстрации к применению навыков, полученных при данной системе обучения, приведем пример работы над созданием робота для соревнований в категории ми-

кро-сумо. Рассмотрим только конструкторскую составляющую процесса:

1. Анализ исходных данных - соотношения габаритных размеров робота, электронных компонентов, двигателей, блоков питания и пр.
2. Эскизирование и вариантное проектирование.
3. Вычерчивание основных элементов.
4. Изготовление макета из картона.
5. Выбор материалов для изготовления – данным случае было принято решение применить 3D печать.
6. Создание 3D модели робота с прорисовкой необходимых элементов.
7. Подготовка элементов для 3D печати.
8. 3D печать.
9. Сборка.

Данная последовательность принципиально похожа на схему работы промышленных дизайнеров, архитекторов, конструкторов. Следовательно, заимствование элементов модели обучения студентов по специальностям «Промышленный дизайн», «Архитектура», «Дизайн окружающей среды» в дополнение к основной программе обучения робототехнике принесен необходимые результаты.

Опыт подготовки образовательного инженерного проекта

Лукиянов Владислав Геннадьевич,

ФГКОУ «Оренбургское президентское кадетское училище»,
преподаватель отдельной дисциплины «технология»,
г. Оренбург

В образовательном процессе педагоги нередко используют в своей работе проектную деятельность. Если заинтересовать учащихся и вовлечь в учебный процесс, то обучение

уже будет не игрой, а настоящим творческим процессом, который в конечном итоге будет иметь весомый результат. Умение правильно и вовремя заинтересовать учеников – главная составляющая подобного образовательного подхода. Существует много различных способов, с помощью которых педагоги заинтересовывают своих юных коллег. В нашем учебном образовательном учреждении в 2016-2017 учебном году проходил полномасштабный эксперимент с привлечением администрации, педагогов и учащихся (кадет). В Министерстве обороны используется множество видов сложных инженерных изделий. Каждое подобное устройство предназначено для выполнения отдельной задачи или целого комплекса задач. В России существует много конструкторских бюро. Так или иначе Министерство обороны является заказчиком различного рода изделий для нужд армии. Перед заинтересованными разработчиками ставится задача, например, разработать в указанные сроки изделие, которое будет обладать некоторыми тактико-техническими характеристиками, и выделяется определенный бюджет на создание изделия. Через вышеуказанный промежуток времени производится конкурс между конструкторскими бюро и определяется победитель. Победителем в данном случае будет являться само изделие, которое будет отправлено на дополнительные и обязательные государственные испытания. В нашем училище есть все необходимые условия, чтобы воспроизвести подобную схему. Из числа кадет и преподавателей смежных кафедр учреждены два конкурирующих конструкторских бюро. В качестве заказчика выступила администрация. Были разработаны правила, определены сроки. Конструкторским бюро было предложено создать самоходное изделие, которое будет обладать определенными тактико-техническими характеристиками. Результатом работы конструкторских бюро стало участие во всероссийском ведомственном конкурсе министерства обороны «Старт в науку». Наши конструкторские разработки стали победителями и получили главный приз – участие во всемирном форуме «Армия - 2017».

Особенности проведения свободной творческой категории на фестивале «Робофинист»

Горнов Олег Александрович,

МГПУ, доцент, г. Москва

Филиппов Сергей Александрович,

Президентский ФМЛ №239, учитель, г. Санкт-Петербург

На международном фестивале робототехнике РобоФинист одним из ключевых видов состязаний является «Свободная творческая категория». Традиционно все участники конкурса делятся на 3 возрастные категории. Основным требованием в этой категории является представление творческого проекта с доказанной объективной новизной членам жюри, а также другим участникам этого конкурса. Для того, чтобы доказать новизну замысла участники представляют обзор аналогов, а также демонстрируют свое видение и свое решение поставленной проблемы. Обязательным требованием к проекту является то, что решение должно лежать в области робототехники – участники должны демонстрировать обратные связи, которые они реализовали.

Помимо всего перечисленного в творческой категории на фестивале «Робофинист» есть некоторые особенности, которые касаются процесса оценки проектов, активностей участников и работы экспертов из судейской коллегии:

1. Оценивается проект, но не участник.
2. Судья не имеет право высказывать свое оценочное суждение участнику.
3. Судейская коллегия организует посменное рецензирование творческих проектов участников. Рецензии доводятся до участников.
4. Оценивание проекта осуществляется методом поэтапного анализа. Оценки доводятся до участников без указания на экспертов, оценивавших проект.
5. С целью вовлечения учащихся в экспертное сообще-

ство, а также повышения интереса к решениям других участников каждая команда должна сделать рецензию и рекламу на работу случайно выбранного оппонента, принять участие в работе детского жюри.

Такая организация творческих состязаний позволяет, с одной стороны повысить ответственность экспертов, с другой стороны «развернуть» участников от «взрослой оценки» к общению друг с другом и сформировать дружескую атмосферу состязания и причастности всех конкурирующих команд к общему делу.

Турнир двух столиц по робототехнике – новый формат робототехнических состязаний

Петровская Наталья Вячеславовна
ГАОУ ДПО ЦПМ, руководитель отдела,
г. Москва

Использование нестандартных, соревновательных технологий проверки качества знаний, технологических умений и навыков, а также выявления индивидуальных способностей учащихся, становится неотъемлемой частью образовательной робототехники. В современной системе образования эти возможности реализуются в форме участия в метапредметных олимпиадах, соревнованиях и конкурсах разного уровня.

В этой связи, ярким событием прошедшего 2016-2017 учебного года и года предстоящего, стал первый Турнир двух столиц по робототехнике.

Инициированная Департаментом образования города Москвы и Санкт-Петербургским Университетом ИТМО идея обрела свое практическое воплощение, саккумулировав опыт проведения различных робототехнических мероприятий. При этом в данном проекте были заложены и новые, перспективные подходы.

Уникальная форма, сочетающая в себе проектно-иссле-

довательскую, соревновательную и олимпиадную составляющую, позволила в рамках одного масштабного события выявить разные грани технического творчества: проектность, соревновательность, командность.

Турнир двух столиц по робототехнике отличается от многих существующих соревнований в области школьной робототехники. Основу соревнований в данном случае составляют не только сами состязания, как в большинстве других конкурсов, но и командное взаимодействие как между несколькими разными участниками, командами, так и в сборной города в целом.

Турнир двух столиц состоит из пяти состязаний: задания по четырем заранее известным регламентам, в этом году это – «Царь Горы», «Мосты», «Гонки», «Качели», а пятый регламент объявляется непосредственно на турнире – тут юные робототехники должны продемонстрировать олимпиадную подготовку и умение решать задачи в формате «здесь и сейчас».

Особенностью турнира является то, что на полигоне состязаются сразу два (или несколько) роботов, которые соревнуются не только со сложностями, встречающимися на турнирном поле, но и друг с другом – на скорость, точность, полноту и качество выполнения заданий.

Робототехнические соревнования местного уровня: опыт Волгодонска

Бильченко Александр Константинович

МБУДО «Станция юных техников» г. Волгодонска

(Фототехнический клуб),

г. Волгодонск

В последние годы в России сформировалась многоуровневая система робототехнических соревнований для школьников: ежегодно проводятся национальные и региональные

этапы крупных международных соревнований, организуются несколько фестивалей и конкурсов федерального уровня. Есть потребность и в организации локальных мероприятий, которые могут стать первым шагом в соревновательную робототехнику для учащихся младшего и среднего возраста. Город Волгодонск — четвёртый по величине город Ростовской области. Образовательная робототехника в нашем городе начала развиваться в 2008 году на базе Фототехнического клуба Станции юных техников.

С 2010 года мы проводим два типа соревнований: это соревнования роботов-сумо и ежегодные открытые соревнования роботов-пожарных. Кроме того, каждую зиму в нашем городе проходит открытая научно-практическая конференция школьников, и в рамках секции «Робототехника» мы проводим выставку творческих проектов и соревнования (сначала «Дефиле», теперь — «Следование по линии»).

В 2017 году на заседании методического объединения «Научно-конструкторское», объединяющего педагогов Станции юных техников, был утверждён план проведения робототехнических соревнований на 2017-2018 учебный год: в ноябре пройдут соревнования роботов-сумо для учащихся 1-2 года обучения и открытые соревнования «Лабиринт»; январь – соревнования «Следование по линии»; март – открытые соревнования роботов-пожарных с приглашением команд из различных регионов (в соревнованиях роботов-пожарных традиционно участвуют наши коллеги из Ростова-на-Дону, Волгоградской области, Краснодарского края). Наконец, в конце учебного года планируется проведение открытых соревнований роботов-сумо для всех желающих.

Среди наших планов на будущее – апробация предложенной линейки соревнований и дальнейшая их интеграция с фестивалем «Робофинист», включая унификацию правил и возможность направления призёров соревнований в Петербург, для участия в соревнованиях российского уровня.

Что такое образовательная робототехника?

Гурьев Андрей Сергеевич

Фонд новых форм развития образования,
федеральный тьютор по робототехнике и высоким
технологиям,
г. Москва

Что такое образовательная робототехника? Образовательная робототехника, которая зародилась около 20 лет назад и стала настоящим феноменом в настоящее время, вызывает множество дискуссий. Что же такое, на самом деле, эта образовательная робототехника и для чего она нужна? В каком возрасте она должна начинаться, когда заканчиваться, на каком оборудовании и в каком формате надо заниматься с детьми? В школе на уроках или в кружках в рамках дополнительного обучения? Бесплатно или за деньги? Что является основной целью обучения детей: сделать из них робототехников или это всего лишь средство для развития творческих способностей ребенка? Кто из участников процесса какую играет роль и как помогают в этом процессе робототехнические соревнования? На эти и другие вопросы мы как раз и постараемся найти ответ.

Разработка электронных учебников по робототехнике

Дружинина Мария Владимировна

Президентский ФМЛ №239, педагог дополнительного
образования,
г. Санкт-Петербург

В современной академической области все большее внимание уделяется идее перехода процесса образования в ногу

со временем, а именно, активно предлагается использование учебников на основе автономных электронных носителей как на территории России, так и за рубежом. В результате ученикам школ не придётся носить с собой по четыре-пять печатных учебных изданий ежедневно, что избавит воспитанников младших классов от обременения излишней физической нагрузкой. Использование электронных учебников также подразумевает и сокращение производства печатной литературы, тем самым уменьшая негативное влияние человечества на экологию. Вместе с развитием информационных технологий, объёмы базовой информации для изучения, в ходе образовательного процесса, возрастают уже не один десяток лет. Ограниченность времени и количества необходимой к усвоению информации, требуют интенсификации самого образовательного процесса, появления новых разработок, внедрения нетрадиционных методов и технологий с использованием динамичных методов обучения. В данной работе рассматривается создание электронного учебника по предмету «Основы робототехники» в бесплатной системе управления онлайн обучением Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда).

Визуальное программирование микроконтроллеров как инструмент в образовании

Григорьев Александр Тихонович,
ГБОУ СОШ №169, методист,
г. Санкт-Петербург

С момента появления микропроцессорной электроники произошло немало событий, коренным образом поменявших представления обычных пользователей о том, какие возможности им теперь доступны. В 1975 появился персональный

компьютер Altair 8800, а вслед за этим интерпретатор языка Basic, позволяющий рядовым энтузиастам получить опыт программирования. Закономерный результат — лавинообразное увеличение числа пользователей, совершенствование программных средств, а кроме того, настоящая революция в образовании. Дети стали использовать персональный компьютер и для решения прикладных задач, и для программирования, что стало для них важным инструментом освоения законов окружающего мира путем создания компьютерных моделей.

Последнее время мы наблюдаем бум использования микроконтроллерной техники в повседневной жизни. Самые разные «умные вещи» окружают нас. В значительной степени это обусловлено тем, что в 2005 году появилась платформа прототипирования Arduino, которая произвела фурор в мире электронных самоделок. Создание устройств на базе микроконтроллеров перестало быть уделом избранных. Простота и доступность программной среды, низкая стоимость аппаратной части — причины массового увлечения микроконтроллерной техникой. Сегодня мы являемся свидетелями очередной революции. Благодаря появлению новых средств визуального программирования, таких как “mBlock” (“Scratch for Robots”) и “Espruno Web IDE”, порог вхождения в мир программирования микроконтроллеров опустился настолько, что теперь этим заниматься могут даже ученики начальной школы. Ключевые особенности современных графических средств разработки — возможность интерактивного управления работой микроконтроллера с помощью компьютера в сочетании с возможностью создания программ автономной работы, мощный инструментарий, позволяющий решать сложные задачи, универсальность. Значит ли это лишь революцию в области самодельного творчества, или это революция в сфере образования?

Программируем роботов. Задачи и пути решения

Хаит Денис Борисович,

педагог дополнительного образования,
ГБУ ДО ДТ «У Вознесенского моста»,
г. Санкт-Петербург

В докладе рассматриваются возможности модулей и их применение в образовательном процессе.

Программирование является одной из самых сложных тем предметной области информатики.

При обучении программированию роботов возникает несколько различных задач, которые пытаются решить в комплексе, хотя каждая требует отдельного подхода. Первая – выбор среды разработки, т.к. многообразие конструкторов со своими собственными средами разработки, которые несовместимы друг с другом, существенно усложняет обучение и ограничивает учащегося в выборе решения поставленной задачи. Вторая – обучение программированию как таковому, т. е. алгоритмическому мышлению и синтаксису языка программирования или технологии работы в среде разработки. Третья – научить ориентации в пространстве и применение этих знаний при программировании роботов. Четвертая проблема – это понимание механики движения робота и его взаимодействия с окружающим миром, т. е. понимание, как управлять моторами и датчиками.

Для решения поставленных задач автором был выбран язык программирования Python и написано два модуля для него. Первый – модуль для обучения программированию с помощью виртуального робота. Второй – модуль для программирования роботов из различных робототехнических конструкторов. На данный момент поддерживаются конструкторы Mindstorms NXT и EV3, в процессе разработки варианты модуля для конструкторов TRIK и самодельных платформ на базе контроллеров Arduino, ESP8266 и микрокомпьютеров Raspberry Pi и Orange Pi.

Дешёвая платформа для занятий кружка и соревнований по робототехнике

Стрый Василий Вячеславович,

МБОУ ДО «ЦДЮТ», педагог дополнительного образования,
г. Армянск

Механическая часть. Аналогична популярной ScratchDuino. Стоимость основы из акрила, двух двигателей-редукторов с металлическими шестерёнками, колёс и опорного ролика – около 1 тыс. рублей при покупке на территории России и сроками доставки 6-8 дней. Заказ на AliExpress незначительно снижает стоимость, но доставка длится до 20-50 дней.

Драйвер двигателя. Были испытаны драйверы двигателей. Самые неудачные (потеря более 1,5 вольт) – L293D и L298. Драйвер L9110S имеет высокую эффективность, но выходит из строя при первом кратковременном замыкании выходы. Падение напряжения около 0,05 вольт, наличие эффективной защиты от короткого замыкания показали TB6612FNG и MX1508. TB6612FNG имеет вход регулирования мощности с помощью ШИМ.

Датчики линии – на основе ИК оптопары TCRT5000. Цена готовых плат фотодатчика 100-150 руб. На AliExpress – около 20 рублей, что определило их выбор. Цифровой выход используется в BEAM роботах, упрощает программы управления; аналоговый выход используется в более сложных регуляторах.

Микроконтроллер. Цена платы Arduino Nano с микроконтроллером ATmega328 и загрузкой программы через USB 200 руб., что сопоставимо с ценой самого микроконтроллера. Самостоятельная сборка нецелесообразна.

Модуль беспроводной связи. Для программирования робота, контроля его параметров, дистанционного управления с компьютера, телефона, планшета, самодельного пульта используется Bluetooth модуль HC-05.

Источник питания. Используются LiPo аккумуляторы ёмкостью 3,7В 600-2000 мА·ч. Зарядное устройство питает-

ся от USB. Модуль повышающего преобразователя на основе LM2577 обеспечивает стабилизированное регулируемое напряжение питания двигателя (5-15 В)

Стоимость деталей: BEAM робот – 2000 рублей; робот с микроконтроллером – 2200 руб; робот с микроконтроллером и Bluetooth – 2500 руб. Стоимость аналогичной платформы ScratchDuino (19500 руб.) выше в 8-10 раз.

Разъёмы позволяют при выходе из строя одного из модулей (МК, драйвер двигателя, повышающий преобразователь, зарядки и контроля напряжения аккумулятора) выполнять его замену, а не всей платы целиком.

Планируется: подключение дальномера, разработка энкодера для колес, манипулятора, модуля держателя и управления подъемом маркера.

Выбор среды программирования для Arduino роботов

Стрый Василий Вячеславович,
МБОУ ДО «ЦДЮТ», педагог дополнительного образования,
г. Армянск

Немаловажным для программирования робота является использование понятной и доступной среды программирования, очень желательно наличие бесплатной русифицированной версии, а для начинающих – графической среды.

Среда ScratchDuino построена на основе среды Scratch и содержит дополнения для управления двигателями робота и считывания показаний его датчиков. Сама программа управления роботом выполняется на компьютере, а робот содержит специальную прошивку, выполняющую команды с компьютера. Такая реализация очень удобна для начинающих, но исключает использование робота в большинстве соревнований.

Среда Arduino даёт возможность программировать робота на языке C. Подходит для использования опытными обучающи-

мися. ArduBlock является дополнением для среды Arduino. Позволяет выполнять программирование в графической среде, что удобно на первом этапе построения роботов обучающимися 7-8 лет. При каждой загрузке программа из графической среды переводится на язык C и в дальнейшем компиляция и загрузка выполняется средой Arduino. При этом более опытные обучающиеся могут плавно перейти из графической среды на язык C. После загрузки программа автономно работает на микроконтроллере, при необходимости может выполнять обмен данными с компьютером через последовательный порт.

Удобной и эффективной является среда mBlock, имеющая несколько режимов работы, поддерживающая как специализированные платы роботов Makeblock, mBot, так и почти все популярные платы Arduino и их клоны. В режиме online работает аналогично ScratchDuino, в режиме offline – аналогично ArduBlock. При включенном Arduino режиме среда выводит текст программы на языке C. При этом загрузка может выполняться как из среды mBlock, так и из среды Arduino. Это позволяет делать первые наброски программы в графической среде с последующей её доработкой в среде Arduino.

ScratchDuino и mBlock позволяют как писать программы для управления роботов, так и задействовать Arduino-совместимые платы для подключения различных датчиков, джойстиков, кнопок и последующего управления персонажами на экране.

Клуб Спортивной Робототехники (КСР) МФТИ: раздвигаем горизонты

Петренко Эдуард Оттович,

Клуб Спортивной Робототехники (КСР) МФТИ, руководитель,
г. Москва

Наша деятельность во многом посвящена расширению области доступного для робототехников. Расширение это происходит вот в каких направлениях:

1. Географическое/формат мероприятия. Совместно с компанией КРОК мы проводим робототехнические хакатоны (следование по линии, есть планы на мини-сумо). В 2017 году кроме Москвы и Московской области хакатон прошёл в Нижнем Новгороде. Что приятно, хакатоны вызывают живой интерес участников, идея подхватывается и развивается.

2. Техническая реализация существующих регламентов. Есть классика робототехники – регламенты, которым не первый год, немало людей потрудились и трудится над тем, чтобы победить. В любой соревновательной дисциплине наступает момент, когда дальнейшее экстенсивное развитие (увеличение числа датчиков, мощности моторов и т.п.) даёт маленький эффект при существенных затратах. Существующие подходы достигают наиболее совершенной реализации. В этот момент нужны принципиально новые, прорывные идеи. Результатом такой идеи стал в 2014 году наш проект Eyeduino. Есть ещё парочка идей (частично реализованных), которыми хотелось бы поделиться с сообществом.

3. Новые регламенты. Мир меняется каждый миг, а уж такая инновационная область, как робототехника (или шире – киберфизические системы) развивается быстрее остального мира. Нашей реакцией на эти изменения является смещение акцентов, «подстройка фокуса» развития путём введения соответствующих регламентов в соревнования/образовательные мероприятия. Хотел бы поделиться соображениями по развитию темы нейропилотирование -> нейро-сумо -> Тьюринг-биатлон (рабочее название). Выступление задумывается скорее не как отчёт о достижениях (а это тоже есть), а как приглашение к обсуждению, к генерации идей.

Эволюция управляемого робота — футболиста на Arduino

Лошин Николай Николаевич

Клуб робототехники Азимов, преподаватель,
г. Санкт-Петербург

Если вам приходилось собственноручно создавать робота, то вы прекрасно представляете сложность и многогранность этой задачи. Она требует от конструктора знаний в области механики, программирования, электротехники и моделирования. В начале 2017 ребята в группах нашего клуба набрались достаточно опыта в программировании тренировочного бота. Пришло время двигаться дальше. Мы видели два пути развития: собственные проекты или соревновательная робототехника. Если о первом было множество статей и видео, то как происходила подготовка к соревнованиям, как проектировались роботы — подробностей мы не знали. Проанализировав список доступных дисциплин, мы выбрали футбол управляемых роботов. Это игра в футбол двух команд по 4 робота на уменьшенной копии настоящего футбольного поля. Перед началом разработки, у нас было следующее: регламент проведения соревнований и небольшие видео на Youtube. Остальная информация не содержала никакой конкретики и была бесполезна. Несмотря на недостаток информации, желание окунуться в неизведанное и принять участие в соревнованиях заставляло нас действовать. За основу мы взяли нашу тренировочную клубную платформу Mark 3. У неё было отличное шасси, она быстра и маневренна. Для участия в конкурсе требовалось вместиť его в требуемые размеры, добавить механизм пинка и дистанционное управление. Дистанционное управление было для нас самым простым моментом. На наших практических занятиях мы работали с Bluetooth модулем HC-05. Arduino общалась с ним легко и непринужденно с помощью интерфейса USART. Мы только выбрали удобную для управления программу из многообразия имеющихся на PlayMarket.

Механическая часть, пинок, потребовала больше всего времени и сил. Мы рассмотрели пять вариантов механизма, просчитали, собрали и протестировали два: «плечевой» и реечная передача, – один из которых оказался наголову лучше другого. По результатам последних весенних состязаний 2017, две наши команды заняли 1 и 3 место. Поэтому результат я считаю успешным, хоть и не лишенным недостатков. О том, как мы этого достигли, какие проявлялись недоработки и как неожиданно обнаружилась большая проблема нетехнического плана, будет этот доклад.

Использование возможностей интерфейса RS485 для объединения нескольких контроллеров NXT в творческих проектах

Ярмолинский Леонид Маркович,

ГБОУ СОШ №255, педагог дополнительного образования,
г. Санкт-Петербург

В связи с переходом основного образовательного процесса в области школьной робототехники с поколения Lego Mindstorms NXT на Lego Mindstorms EV3, заменяемые контроллеры NXT можно использовать в творческих проектах. Из минусов контроллеров NXT можно обозначить:

- Значительное ограничение на количество подключаемых датчиков и двигателей для исполнительных механизмов;
- Стандартный способ связи нескольких NXT между собой по Bluetooth.

Такой вариант взаимодействия крайне ненадежен, особенно при демонстрации работоспособности проекта на соревнованиях. Также к минусам данного беспроводного соединения можно отнести невозможность объединения большого количества NXT. Данный доклад посвящен возможности организовать взаимодействие большого количества контроллеров NXT по проводному, стабильному и высоконадежному, каналу передачи данных на ос-

нове интерфейса RS-485. Организация взаимодействия строится на принципах распределенных систем промышленной автоматизации. Очевидные достоинства предлагаемого решения:

1. Отсутствие влияния забитости эфира;
2. Объединение неограниченного количества контроллеров NXT;
3. Возможность подключения различных устройств, имеющих интерфейс RS-485 к NXT.

Педагогические плюсы использования данного решения:

1. Технология применения интерфейса RS-485 может быть использована в большом количестве творческих проектов;
2. Расширение возможностей использования NXT для соревновательной робототехники со сложными задачами при необходимости использования большего количества датчиков и двигателей (например, кубок ЦНИИ РТК Мини);
3. Получение представления обучающихся о построении распределенных автоматических систем;
4. Практическое определение понимание терминов «интерфейс» и «протокол».

В рамках данного доклада также будут предоставлены материалы с готовыми библиотеками для использования RS-485 на NXT в средах программирования RobotC, Labview и NXT-G, а также продемонстрирован пример реализации взаимодействия NXT и по протоколу ModBus RTU.

Всероссийские соревнования «Кубок РТК» как стимул для дальнейшего развития робототехников

Богданова Оксана Александровна

ЦНИИ РТК, организатор соревнований «Кубок РТК»,
г. Санкт-Петербург

Мы рады представить Вам всероссийские робототехнические соревнования - КУБОК РТК. Многим педагогам извест-

на проблема, когда ученики рано или поздно доходят до того момента, когда интерес к робототехнике угасает. Это связано с многими факторами:

соревнования довольно однообразны;

работа в кружках и на курсах воспринимается как дополнительная нагрузка к обучению в школе или ВУЗе;

ученики не видят дальнейших перспектив в этой области.

В результате, мотивация к развитию пропадает. В этот период молодой робототехник бросает занятия совсем или делает перерыв. Для поиска и поддержки талантливых ребят были созданы наши соревнования. КУБОК РТК был создан в Центральном научно-исследовательском и опытно-конструкторском институте робототехники и технической кибернетики - одном из крупнейших исследовательских центров России. Мы проводим соревнования для молодых инженеров, которые создают робототехнические комплексы для работы в экстремальных условиях, полностью заменяя человека, либо же действуя в качестве помощника. Робот преодолевает испытания и выполняет задания на полигоне. Испытательный полигон для соревнований представляет собой реконфигурируемую полосу препятствий, состоящую из участков различной сложности. Участки полигона имитируют условия пересечённой местности и последствия катастроф, а также содержат задания на проверку режима автономной работы и характеристик манипулятора робота. Список испытаний постоянно пополняется и совершенствуется, что подталкивает участников создавать новые решения. Задача робота - заработать наибольшее количество баллов. Робот стартует у одного из входов в лабиринт и движется любым выбранным им путем. Одновременно робот преодолевает участки поля с линией для проверки автономной работы, а также расставляет маяки по соответствующим цветным полям. Участнику дается 2 попытки по 10 минут. В зачет идет лучшая из попыток.

Интернет вещей вместе с Lego

Федулеев Александр Александрович,

ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия», педагог дополнительного образования, г. Мурманск

Во время выступления будут рассмотрены серверные системы Интернета вещей на примере Blynk, ThingWorx. Приведены их основные особенности, примеры построения систем на их основе. Подробно будут описаны различные микроконтроллеры, используемые для построения систем Интернета вещей (Arduino, Raspberry Pi, Lego EV3, Intel Edison). Особое внимание будет уделено модулю Lego EV3, специальным программам, которые позволяют получать данные с датчиков и управлять работой моторов Lego EV3. Представлен специальный образовательный набор IoT «LEGO-СКАРТ», который предназначен для обучения компетенции «Интернет вещей» и подготовки к соревнованиям JuniorSkills.

Организация проектной деятельности на ТРИК в свете национальной технологической инициативы

Лучин Роман Михайлович

ООО «КиберТех», генеральный директор,
г. Санкт-Петербург

С самого начала формирования Национальной Технологической Инициативы (НТИ) было объявлено о создании и развитии многопрофильных инженерных соревнований Олимпиада НТИ. При всех неоспоримых плюсах этих соревнований, неизбежно возникает вопрос: а как интегрировать процесс подготовки к ним с общеобразовательным процессом? Возникает и вопрос о том, как подобрать участников для сорев-

нований, ведь «Автономные транспортные системы» или «Интеллектуальные робототехнические системы», в отличие от, например, математики, в школьной программе отсутствуют.

Создание сети детских технопарков направлено на решение этой проблемы, но для массовости движения Олимпиады НТИ, как, в прочем, и других технических соревнований необходимо, чтобы этим направлением занимались буквально в каждой школе. И очень важно, чтобы эти занятия были сопряжены со школьным образовательным процессом, чтобы техническое творчество выполняло систематизирующую роль для отдельно преподающихся дисциплин.

Многочисленные эксперименты показали, что при всей противоречивости данной постановки, практическое решение всё же существует. В первую очередь возможно безболезненно интегрировать в существующий стандарт урока Технология модули содержащие требования по использованию робототехнического инструментария для решения задач, даже, например, по темам «Уют в доме» и «Здоровье человека». Во-вторых, прекрасно себя оправдывает практика организации проектной деятельности на базе «Мета-предметных лабораторий». Основная задача подобного объединения показать возможность реализации проектов из различных предметных областей с использованием современного технического инструментария.

Ключевым моментом для реализации подобной двухуровневой концепции является выбор технического инструментария, который с одной стороны обеспечивает нулевой порог вхождения, с другой, позволяет реализовывать технически сложные проекты. В этом аспекте робототехнические наборы ТРИК зарекомендовали себя с исключительной стороны. Немаловажную роль здесь играет и готовность команды разработчиков реализовывать в проекте ТРИК новые возможности по запросу педагогического сообщества. Яркой демонстрацией такого взаимодействия является воплощение в жизнь в рамках Олимпиады НТИ трека «Интеллектуальные робототехнические системы» совместно с университетом Иннополис.

