

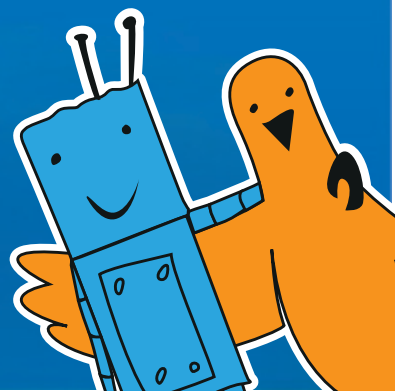
Комитет по образованию Правительства Санкт-Петербурга  
Президентский физико-математический лицей №239  
Благотворительный фонд  
Темура Аминджанова и Сергея Вильского «Финист»

## Симпозиум по образовательной робототехнике

Международного фестиваля робототехники  
«РобоФинист»

(сборник тезисов)

Санкт-Петербург  
2023 год



Редакция и верстка оригинал-макета: С. А. Филиппов,  
Ф. Б. Ахметов

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

«Симпозиум по образовательной робототехнике  
Международного фестиваля робототехники «РобоФинист»  
(сборник тезисов)  
СПб., ООО «Первый ИПХ», 2023 – 48 с.

ISBN 978-5-907439-99-3

- © Комитет по образованию Правительства Санкт-Петербурга, 2023 год
- © Президентский физико-математический лицей № 239, 2023 год
- © Благотворительный фонд Темура Аминджанова и Сергея Вильского «Финист», 2023 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Система TestSys для организации соревнований с дистанционной проверкой решений в TRIK Studio <b>Филиппов Сергей Александрович, Кириленко Яков Александрович, Шишкин Роман Денисович, Карасев Виктор Алексеевич, Моногаров Евгений Владимирович</b> .....	5
Школа, робототехника, креативность <b>Андреева Марина Юрьевна, Шестакова Екатерина Николаевна</b> .....	6
Виртуальная лига RCJ Rescue Simulation <b>Анисимов Даниил Андреевич</b> .....	9
Летние робототехнические смены «РобоЛето» <b>Баранова Надежда Сергеевна</b> .....	11
Не было печали, просто уходило Лего.. <b>Клячин Алексей Михайлович</b> .....	12
О перспективах развития соревнований по образовательной робототехнике в Томской области в 2023-2024 г. <b>Косаченко Сергей Викторович</b> .....	15
Особенности проведения школьного и муниципального этапа профиля Робототехника во ВСОШ по технологии в Москве <b>Мустафин Сергей Владимирович</b> .....	16
Турнир технологических сборных – уникальный формат робототехнических соревнований <b>Петровская Наталья Вячеславовна</b> .....	18
Формирование навыков проектной деятельности обучающихся посредством курса внеурочной деятельности «Робототехника» <b>Пискарева Азиза Неметулаевна</b> .....	20
Университет + НКО как ядро формирования системы районных фестивалей «РобоФинист» на примере Псковской области <b>Плявинский Теодор Андреевич</b> .....	21
Разработка робота – учебного пособия по программированию «Ветеран» <b>Поликарпов Юрий Николаевич</b> .....	22
Опыт работы с отечественными образовательными наборами MGBOT: как сделать обучение интересным и эффективным <b>Рогачев Евгений Васильевич</b> .....	27

Особенности преподавания основ электроники в детских объединениях робототехники	
<b>Родин Сергей Николаевич</b> .....	28
Роботам быть. И точка.	
<b>Рущицкий Сергей Борисович</b> .....	30
Робототехника в школе в рамках уроков технологии. Тенденции и опыт	
<b>Самарцева Сардана Капитоновна</b> .....	33
Занятия робототехникой как инструмент формирования мотивации учащихся начальной школы	
<b>Сергеева Марина Викторовна</b> .....	35
Как обучить инженера, а не DIY-щика	
<b>Овсянников Алексей Юрьевич</b> .....	36
Робототехника в предметной области «Технология»	
<b>Токманцев Сергей Сергеевич</b> .....	39
Какие навыки развивает робототехника?	
<b>Устаев Хаджимурад Гурбанович</b> .....	41
Чемпионат по робототехнике РобоКап Россия для обеспечения суверенного развития технологий	
<b>Шандаров Евгений Станиславович</b> .....	43

## **Система TestSys для организации соревнований с дистанционной проверкой решений в TRIK Studio**

### **Филиппов Сергей Александрович**

заместитель директора, учитель, педагог, руководитель  
Центра робототехники

Президентский ФМЛ №239

### **Кириленко Яков Александрович**

руководитель лаборатории технологий программирования  
инфраструктурных решений

СПбГУ

### **Шишкин Роман Денисович**

студент направления «Программная инженерия»

СПбГУ

### **Карасев Виктор Алексеевич**

студент направления «Программная инженерия»

СПбГУ

### **Моногаров Евгений Владимирович**

педагог дополнительного образования

Президентский ФМЛ №239

г. Санкт-Петербург

Отечественная среда программирования роботов TRIK Studio обладает возможностью виртуального исполнения алгоритмов роботами на подготовленных для этого полигонах. При этом автоматическая дистанционная проверка является открытой, но мало использованной возможностью. В 2022 году школьный этап ВсОШ по технологии по профилю «Робототехника» для 5-6 и 7-8 классов в Санкт-Петербурге проводился с использованием сервера дистанционной проверки, который был сопряжен с сервером Центра олимпиад при Академии талантов. В качестве платформы использовались роботы на базе TRIK или EV3.

Следующим этапом стало создание в 2023 году независимой системы организации соревнований TestSys. Появились

универсальные интерфейсы разработчика олимпиадных заданий, районного наблюдателя, школьного организатора и участника. При этом система не требует для регистрации персональной информации и не собирает ее.

Школьный этап олимпиады в Санкт-Петербурге был проведен на качественно новом уровне. Значительную роль сыграло появление в TRIK Studio версии 2023.1 возможности локального информирования об успешности выполнения роботом задания и набранных баллах на тестовом полигоне, приложенном к заданию. При этом на сервере решение могло многократно выполняться на другом полигоне с реалистичной физикой и различными результатами.

В итоге удалось смоделировать не только близкое к реальности задание на полигоне с автоматической дистанционной проверкой, но и организовать контролируемый и комфортный для школ процесс подключения учащихся к участию в практическом туре олимпиады. С текущей версией системы тестирования в демонстрационном режиме можно ознакомиться по адресу <https://testsys.trikset.com/>

## Школа, робототехника, креативность

**Андреева Марина Юрьевна**

учитель информатики МОУ СОШ № 51

**Шестакова Екатерина Николаевна**

учитель информатики МОУ СОШ № 51

Комсомольск-на-Амуре

«Креативность» и «Творчество» – схожие, но не одинаковые понятия. В чем же различие? Творчество – это создание объективно нового объекта человеком. Творческий процесс основывается на вдохновении автора и его способностях. Креативность – это проявляющиеся в мышлении, отдельных видах деятельности творческие способности человека. Креа-

тивность – одно из условий для занятия творчеством. Креативность определяется восприимчивостью к новым идеям, тогда как творчество ориентировано на создание нового. Главной составляющей креативного процесса становится прагматический элемент. Таким образом, креативность характеризуется целеполаганием и практической, прикладной значимостью.

Робототехника – одна из самых перспективных областей человеческой деятельности. В школе она развивает у учеников интерес к технике и программированию, образное и пространственное мышление.

Рассмотрим занятия робототехникой в школе с точки зрения развития творческих способностей и креативного мышления.

Творчество на занятиях робототехники – это создание механического программно-управляемого устройства, способного выполнять определённые регламентом задачи. Для этого нужно понять, как будет двигаться устройство, как будет выглядеть и по какому алгоритму действовать.

Часть регламентов ориентированы на создание робота на колесной базе, выполняющего захваты и передвижение объектов различной конфигурации. Конструирование захватов и разработка способов передвижения объектов – это креативный процесс, в основе которого лежит понимание принципов действия простых механизмов и различных типов передачи движения.



Рисунок 1

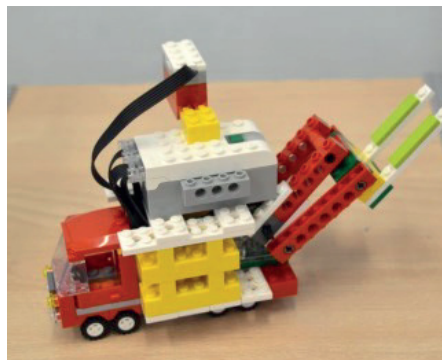


Рисунок 2

Именно поэтому начинаются занятия с модуля **«Простые механизмы»**. На каждом занятии этого модуля создается учебная модель, работающая на базе определенной механической передачи, и исследуются способы программного управления.

По итогу ученики предлагают варианты использования данной передачи в других механизмах (рисунок 1). В рамках этого модуля также изучается возможность управления роботом при помощи датчиков расстояния и наклона (рисунок 2). В конце изучения модуля ребята в группах создают небольшие проекты, в которых реализованы разные способы применения изученных механизмов. Проекты представляются на школьной научно-практической конференции, а лучшие на городской выставке технического творчества.

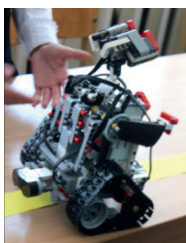


Рисунок 3



Рисунок 4

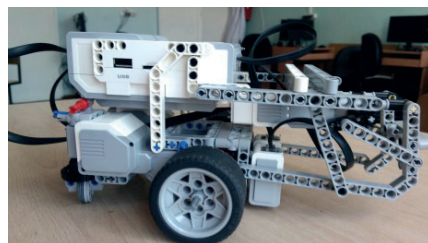


Рисунок 5

Следующий модуль **«Простые алгоритмы»**, включающий изучение базовых алгоритмических конструкций и программирование движения роботов, расширяет знания учеников о способах управления устройствами при помощи датчиков.

Учебные модели этого модуля знакомят с режимами работы датчиков (рисунки 3, 4, 5). На занятиях ребята учатся настраивать параметры каждого режима. На этом этапе, готовясь к соревнованиям, ученики создают робота, в котором знания модуля «Простые механизмы» дополняются навыками программной настройки датчиков. По итогу создаются роботы, действия которых в большей степени зависят от настройки датчиков.





Рисунок 6

Третий модуль **«Концепт-проект»** позволяет ученикам реализовать свои фантазии на тему «Механизмы будущего».

В основе занятий этого модуля – элементы теории управления: способы взаимодействия роботов и воздействия роботов на объекты. Проекты этого модуля состоят из нескольких программно-управляемых устройств, взаимодействующих между собой и с человеком различными способами (рисунок 6). Креативный подход заключается в соединении механической конструкции и программной реализации стратегии решения задач, поставленных регламентом.

Результаты обучения робототехнике – это понимание принципов работы механизмов, основ программирования, умение работать в команде и представлять результат своей работы.

Занятия по робототехнике развивают способности мыслить нестандартно и одновременно в нужном направлении, эффективно решая конкретные практические задачи.

## Виртуальная лига RCJ Rescue Simulation

**Анисимов Даниил Андреевич**

студент, ТУСУР

г. Томск

Открытый российский чемпионат по робототехнике РобоКап Россия проводится с 2016 года и направлен на развитие участников в области инженерии, электроники, IT и

искусственного интеллекта. Программа мероприятия включает в себя соревнования роботов-спасателей в виртуальной среде лиги RCJ Rescue Simulation. Начиная с 2023 года, правила лиги сильно трансформировались и теперь, в качестве среды симуляции, используется ПО с открытым исходным кодом Webots, а робот может быть оснащен широким набором датчиков и исполнительных устройств, что существенно расширяет, с одной стороны, его возможности, с другой – предъявляет возросший уровень требований к подготовке участников.

В среде симуляции сформирован полигон, на котором происходит операция спасения. Полигон – это лабиринт, состоящий из четырех зон с разным уровнем сложности. Задача робота: двигаться по лабиринту, минуя преграды и препятствия, находить жертв и знаки опасности и «спасти» или «обозначить» их. Жертвы и знаки опасности представлены изображениями, нанесенными на стены лабиринта.

Участник соревнований может воспользоваться готовой моделью робота, оснащенного базовыми датчиками и камерой системы технического зрения (СТЗ), или создать собственного «спасателя» с продвинутым оснащением.

Очки участнику начисляются за прохождение зон лабиринта, найденные объекты и специфические операции, например, картографирование. Важно отметить, что для нахождения жертв и знаков опасности участники должны использовать СТЗ с подключенной RGB-видеокамерой. Здесь арсенал используемых средств может включать в себя как базовые операции над изображениями, так и использование продвинутых систем распознавания изображений на базе OpenCV\* и даже нейронных сетей.

Поскольку лига RCJ Rescue Simulation в версии 2023 является новой для команд России, нами было принято решение разработать учебно-методические материалы и провести обучение потенциальных участников. В итоге был разработан мини учебный курс, состоящий из трех лекций, и шаблон программы для новых участников.

С использованием разработанных учебно-методических материалов в марте 2023 года было проведено обучение команд Красноярского края и Томской области.

Благодаря проведенной работе по привлечению и обучению участников новой лиги, нам удалось успешно провести соревнования роботов-спасателей в симуляционной среде в рамках Открытого Российского чемпионата по робототехнике РобоКап Россия 2023, 11-14 мая 2023 года в Томске. Участие в турнире приняли 6 команд школьников и студентов младших курсов из Красноярска, Томска, Перми.

*\* Библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом.*

## Летние робототехнические смены «РобоЛето»

### **Баранова Надежда Сергеевна**

учитель физики и информатики МОУ - Гимназии №2  
г. Раменское

Необходимость летних робототехнических смен лагеря обоснована введением ФГОС ООО, соответствует требованиям программы «Умные каникулы» и отвечает на запрос со стороны учащихся и родителей.

В Гимназии №2 г. Раменское летние робототехнические смены проводятся с 2016 года. Это межшкольные смены, на которых проходят обучение не только гимназисты, но и ребята из других школ, в основном это участники школы для одаренных детей (ШОД) по робототехнике.

В каждом сезоне мы с ребятами придумываем разные тематики для смен, у нас были космическая смена, смена умный город, роботы-помощники. Три последние смены для старших ребят были направлены на подготовку к Нацио-

нальной технологической олимпиаде (НТО), фестивалям РобоТема и РобоТёмка.

Традиционно летняя робототехническая смена начинается с входного контроля и заканчивается итоговой теоретической олимпиадой и соревнованиями. Ребята решают задачи из области математики, физики, программирования, логические задачи.

Очень важную роль в успешности летней школы играют старшие ребята, занимающиеся робототехникой несколько лет и имеющие достижения в этой области. Они участвуют в создании рабочих программ, разработке заданий и самое главное – проводят занятия для младших школьников.

Летняя школа – это не только занятия, но и музыкальные переменные, утренняя зарядка, спортивные занятия. Все развлечения готовят и придумывают тоже ребята.

Главный итог работы – создание команды энтузиастов.

## Не было печали, просто уходило Лего ...

**Клячин Алексей Михайлович**

Руководитель, Академия робототехники RoboNest  
г. Екатеринбург

В последние 20 лет обучение робототехнике выстраивалось на серии наборов от Лего. Самыми популярными были наборы серии Mindstorms. В подавляющем большинстве случаев все методические материалы, уроки и соревнования выстраивались исходя из возможностей упомянутых наборов. Получается, что обучение детей робототехнике или инженерно-техническим основам зависело от возможностей наборов Лего. Только вот возможности сильно ограничены и за последние 10 лет кардинальных изменений не претерпели: состав датчиков примерно одинаковый, контроллер по своей сути остал-

ся почти такой же (количество портов), а в серии Spike и еще меньше. В 2022 году компания окончательно заявила о прекращении серии Mindstorms. В 2022 года компания Лего также покидает рынок России, включая продажи и поддержку.

С одной стороны – может все-таки «к лучшему»? Но как показывает практика – не совсем. Преподаватели школ, клубов, кружков разных уровней пытаются найти и закупить либо оригинальные наборы либо «клона» или копии от китайских производителей. На мой взгляд, с точки зрения развития технического потенциала среди школьников – это деградация.

К счастью, некоторые преподаватели осознают ограниченность наборов Лего и ищут варианты более интересные как по возможностям, так и по доступности.

В 2022 году я познакомился с наборами ZMROBO от китайского производителя Joinmax Digital Technology Ltd. Все занятия у себя перевел на наборы этой компании. Возвращаться на Лего желания никакого нету. Продуктовая линейка наборов ZMROBO позволяет обучать детей конструированию и программированию с 3 до 20 лет. На текущий момент в продуктовой линейке порядка 20 наборов. Самая младшая серия – WiseChild2, в которой программирование осуществляется с помощью «умной ручки», которая считывает команды (управление моторами, звуки, цветовые эффекты) со специальных карт. Самая старшая модель представляет мобильную Mecanum-платформу на базе микрокомпьютера Jetson Nan с лидаром, камерой глубины и LCD-экраном. Управляется эта платформа на ROS с визуализацией через RViz.

Популярная модель для большинства занятий и для соревнований – Intelligence Storm (2108+) с контроллером с цветным сенсорным экраном, 12 портами для датчиков/моторов и комплектуется видеомодулем с искусственным интеллектом со следующими функциями: обнаружение цвета (+ обучение), обнаружение лиц (+ обучение), классификация изображений (+ обучение), распознавание дороги (черная линия + перекрестки), распознавание дорожных знаков, распознавание QR-ко-

дов, распознавание TAG-меток, распознавание жестов, отслеживание цветного мяча.

Новая модель набора AI Storm также предназначена для изучения компьютерного зрения и искусственного интеллекта. Контроллер работает на ОС ZMOS (собственная разработка на базе Android).

Линейка моторов состоит из 12 различных моделей, включая пневматическую помпу. Линейка датчиков – 12 моделей. Линейка модулей – 12 моделей. Колеса – 7 моделей, включая Mecanum-колеса.

В перечисленных моделях есть отдельные модели специально для соревнований (точные моторы, датчики, модули линии, силиконовые колеса и т.д.)

С подобным выбором оборудования обучение школьников (и не только) переходит на значительно более высокий уровень.

Для примера – направление технологического обучения в Китае. В августе 2023 года состоялся ежегодный чемпионат по робототехнике – World Robot Contest Championship в Пекине, который проводится в рамках мировой конференции роботов – World Robot Conference. В школьных категориях были организованы соревнования на порядка 12 различных образовательных платформах, причем Лего использовали только в одной из всех (правда модели были на двух контроллерах и омни-платформе). В общей сложности на чемпионате было около 60 категорий, включая 5 категорий – профессионального уровня. Несколько категории использовали ИИ (на базе конструкторов) для выполнения поставленной задачи.

Предлагаю развивать технический потенциал подрастающего поколения в соответствии с текущими потребностями и возможностями, и не останавливаться на достигнутом.

## О перспективах развития соревнований по образовательной робототехнике в Томской области в 2023-2024 гг.

**Косаченко Сергей Викторович**

заместитель директора по ИТ, учитель информатики,  
робототехники, микроэлектроники,

ОГБОУ «Томский физико-технический лицей»

г. Томск

Образовательная робототехника — это пропедевтика инженерного образования для детей дошкольного и школьного возраста. Слово «пропедевтика» происходит из древнегреческого и означает «предварительно обучаю, подготавливаю».

В вольной трактовке автора: «Робототехника – технология интеграции технологий: механики, электроники, программирования и других – для создания автономных киберфизических систем, изменяющих окружающий мир».

При конструировании и создании роботов ребята в Томском физико-техническом лицее (ТФТЛ) знакомятся с различными технологиями (Рисунок 1).



Рисунок 1. «Молекула развития» в ТФТЛ

Региональные робототехнические соревнования для детей организуются и проводятся под эгидой Департамента общего образования Томской области на следующих принципах:

- Образовательные цели и задачи имеют высший приоритет.
- Соревнования с открытой платформой, в которых разрешены любые робототехнические наборы, в том числе самодельные, имеют больший образовательный потенциал для участников.
- Важно стимулировать свободный обмен знаниями, технологиями и учебными разработками между участниками соревнований.
- Сложность заданий в состязаниях должна соответствовать возрасту участников.
- Метод соревнований позволяет педагогам повысить учебную мотивацию участников.

#### **Ссылки**

Ассоциация инженерного образования детей:

<https://tftl.tomedu.ru/node/662>

Сайт Томского Физико-технического лицея:

<http://tftl.tomedu.ru>

## **Особенности проведения школьного и муниципального этапа профиля Робототехника во ВсОШ по технологии в Москве**

**Мустафин Сергей Владимирович**

методист, ГАОУ ДПО ЦПМ

г. Москва

Разработка заданий и организация школьного и муниципального этапа ВсОШ ложится на плечи региона. Проведение нового профиля «Робототехника» на уровне отдельно взятого



региона непростая задача, несмотря на относительное распространение робототехники.

Для проведения двух начальных этапов были сформулированы требования к заданиям и организации:

- В специальной части теоретического тура только вычислительные задачи

- Практическая часть школьного этапа должна быть организационно простой – любая школа должна иметь возможность провести и верно оценить задание.

- Учесть возможное отсутствие оборудования для 9-11 классов в школе.

Исходя из данных требований, сформировалась система заданий школьного и муниципального этапа, состоящая из следующих ключевых позиций:

- Теоретический тур учащиеся пишут онлайн. Автоматическая проверка позволяет не проверять задания школьной комиссии. Организационно теоретический этап не требует специалистов по робототехнике. Ученики могут проходить теоретический тур школьного этапа из дома.

- Практический тур 5-8 классов предполагает использование конструктора. Оборудование не регламентировано, но заранее известно точное количество моторов и датчиков.

- Задание практического тура не предполагает движения робота по полигону или вариативности входных данных (различных расстановок). Такая система позволяет не изготавливать поле, не использовать реквизит, не проводить карантин и проводить прием работ распределённо по времени по готовности учащихся.

- Оценка задания не предполагает экспертного мнения и не требует специальных навыков. Помимо критериев проверяющему дается четкий алгоритм действий, которые необходимо выполнить для полноценной оценки работы учащегося

- Задание 9-11 класса можно полностью выполнить в симуляторе TinkerCad, что позволяет школе не иметь своего оборудования для проведения школьного этапа.

- Практический тур школьного этапа длится неделю, что позволяет школе провести распределённый по времени зачет, используя один конструктор для разных учащихся.
- На муниципальный этап все учащиеся приглашаются со своим оборудованием.
- Список оборудования для 9-11 классов состоит из простых распространённых компонентов, не предполагающих большой вариативности.

Все вышеперечисленные меры позволяют минимизировать организационные трудности на начальных этапах и дают потенциальную возможность проявить себя талантливым школьникам.

## **Турнир технологических сборных – уникальный формат робототехнических соревнований**

**Петровская Наталья Вячеславовна**  
заместитель директора, ГАОУ ДПО ЦПМ, к.ф.-м.н.

Турнир технологических сборных (Т2С) по робототехнике – уникальное робототехническое состязание, сочетающее в себе достижения разных форматов интеллектуальных соревнований: командно-личный, очно-заочный, олимпиадный и одновременно проектный.

В финале турнира этого года Всероссийские молодежные робототехнические соревнования объединят лучшие команды из различных регионов России для решения единой командой задачи. Достижение общей цели – это то, что отличает Т2С от других робототехнических соревнований. Для успешного результата ребята должны продемонстрировать сообразительность, командную работу и сотрудничество.

В соревнованиях принимают участие альянсы, состоящие из восьми участников и двух тренеров, которые являются полноценными членами команды. В состав альянсов могут входить участники, успешно справившиеся с заданиями Олимпиады ЦПМ по робототехнике, а также имеющие достижения в других олимпиадах. В каждом альянсе должен быть специалист по электронике и 3D-моделированию. Команды формируются заранее и подают заявки готовым альянсом. В альянсе участники должны быть разного возраста: не менее двух человек 4-6 класса, два человека 6-9 класса, два человека 9-11 класса и два человека, возраст которых не регламентирован.

Командам дается три дня на решение общего задания. Заранее задание неизвестно, но будет включать компетенции Олимпиады Центра педагогического мастерства (ЦПМ) по робототехнике каждой возрастной группы, а также элементы электроники и моделирования.

Часть оборудования, в соответствии с заданными компетенциями, альянс приносит самостоятельно.

Организаторы предоставляют:

- Возможность 3D-печати.
- Возможность лазерной резки из фанеры.
- Место для пайки.
- Место для использования ручного инструмента, канцелярские принадлежности.
- Специальное оборудование для решения одной из частей общего задания.
- Консультации технических специалистов.

Регламент Турнира и правила формирования альянса будут размещены на сайте: <https://mosrobotics.ru/activity/t2c/> не позднее 1 марта 2024 года. Турнир 2024 года планируется провести в мае на базе Автономной некоммерческой образовательной организации «Президентский Лицей «Сириус» (Федеральная территория «Сириус»).

Турнир двух столиц – это красочный формат, новые идеи, коллаборация и новые друзья!

## **Формирование навыков проектной деятельности обучающихся посредством курса внеурочной деятельности «Робототехника»**

**Пискарева Азиза Неметулаевна**

учитель технологии, МБОУ ООШ №5  
г. Бугуруслан, Оренбургская область

Стремительно растущий технический прогресс, где оперируют большие данные, искусственный интеллект, компоненты робототехники и сенсорики и другие, невозможен без правильно сформированного инженерного мышления у подрастающего поколения.

Формирование конструкторских и творческих способностей обучающихся на занятиях по робототехнике наиболее эффективно осуществляется при использовании метода проектов. Многие считают, что инженерный стиль мышления формируется наиболее качественно именно через выполнение проектов.

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Робототехника» рассчитана на обучающихся 9-15 лет. Срок реализации программы – 3 года. В программу включен курс «Проектная деятельность». Работая над собственным проектом, обучающиеся проходят стадии планирования, анализа, синтеза и конструктивной деятельности.

В течение учебного курса обучающимися были успешно реализованы проекты, которые участвовали на городских, областных, региональных, всероссийских конкурсах. В альбоме группы ВК «Мир робототехники» представлены достижения обучающихся творческого объединения «Робототехника» – [https://vk.com/album-192259872\\_270578151](https://vk.com/album-192259872_270578151).

При работе над проектами формируется опыт применения умений для решения реальных проблем, а также решаются задачи общеобразовательные и развивающие, идет интеграция дополнительного и основного образования.

# Университет + НКО как ядро формирования системы районных фестивалей «РобоФинист» на примере Псковской области

**Плявинский Теодор Андреевич**

преподаватель ПсковГУ

г. Псков

**1. Сильные идеи объединяют педагогов.** Идея развития технического творчества в малых городах и сельских школах. Равные условия для всех учеников. Бескорыстное служение, волонтерство, просвещение – объединяющая миссия.

**2. Университет + НКО как более гибкое сочетание для формирования сети районных фестивалей.** Некоммерческие, волонтерские организации могут гибко привлекать под образовательный проект ресурсы, меньше административных барьеров, гибкие закупки и так далее. Как итог – комплектация 20 образовательных учреждений, благодаря Фонду Президентских грантов. Передано более 80 наборов. Прошли обучение по повышению квалификации 30 педагогов области, благодаря партнеру проекта ПсковГУ.

**3. Сквозная система «РобоФинист», первые шаги сельских юных искателей и студентов.**

Кроме оборудования и обучения нужно обеспечить педагогов таким мощным инструментом, как соревнования. В шести районах области, благодаря общественному образовательному проекту, удалось провести сначала районные соревнования и закончить учебный год областным фестивалем РобоФинист-Псков 2023.

Спасибо коллегам из Республики Беларусь и платформе РобоФинист за огромную поддержку.

Яркий событийный ряд привлек педагогическую экспедицию АНО «Россия страна возможностей». Единая команда, вклю-

чая студентов Пскова, Сыктывкара, Санкт-Петербурга, Москвы провели двухуровневые турниры. Победители областного турнира представляют область на Международном фестивале робототехники «РобоФинист».

#### **4. Модуль Робототехника с соревновательной частью - для всех педагогов начальной школы, эксперимент в главном партнере проекта ПсковГУ.**

Всем будущим педагогам начальных классов в Колледже ПсковГУ дается модуль робототехника для начинающих. Модуль включает не только знакомство с оборудованием, но и соревновательную часть. Команды студентов «встают» на место своих будущих учеников, соревнуются, используя платформу [robofinist.ru](http://robofinist.ru). Изучают ее, получают цифровой след.

Также в ПсковГУ открыты два новых педагогических направления (бакалавры): Физика-робототехника и Технология-робототехника.

## **Разработка робота – учебного пособия по программированию «Ветеран»**

**Поликарпов Юрий Николаевич**

учитель информатики ГБОУ СОШ №291, к.т.н, снс

г. Санкт-Петербург

Использование роботов в качестве учебных пособий при обучении программированию повышает заинтересованность обучающихся и их вовлеченность в учебный процесс, поэтому при изучении программирования крайне полезно иметь такое пособие, помогающее практически освоить технику программирования. В качестве учебного пособия идеально подходит недорогой, но функциональный программируемый робот.

Существующие на рынке робототехнические конструкто-

ры либо слишком дороги и, соответственно, малодоступны, либо слишком примитивны и не позволяют производить их программирование на языке высокого уровня. Поэтому автором была поставлена цель разработать бюджетный школьный робот, программируемый на языке высокого уровня. При этом были решены следующие задачи:

- выбрана концепция мелкомодульного подхода создания робота;

- выбраны электронные компоненты начинки робота;
- выбрано вычислительное ядро робота;
- разработана электрическая схема робота;
- разработана 3D-модель робота;
- разработано его программное обеспечение.

При построении робота было решено не разрабатывать специализированную плату контроллера, а собирать электронную часть из отдельных модулей, приобретаемых на Aliexpress. При этом в качестве двигателя был выбран миниатюрный тяговый электромотор GA12-N20.

В качестве драйвера двигателя использован модуль на основе микросхемы MX1508.

В качестве вычислительного ядра был выбран микроконтроллер STM32F411CEU6, в составе модуля, получившего название Black Pill.

Этот микроконтроллер доступен по цене и обладает впечатляющими аппаратными возможностями. В нем имеются: аппаратный умножитель, интерфейсы i2c и usart, несколько многоканальных таймеров с аппаратными квадратурными энкодерами. Указанный микроконтроллер позволяет программировать робота на языке высокого уровня Python (с прошивкой MicroPython) и применять широкий набор датчиков: трехосевые акселерометр и гироскоп, датчик расстояния, датчик отраженного света.

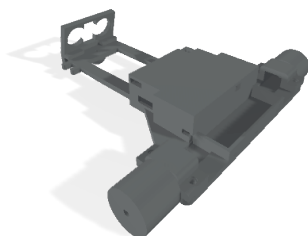
Следует отметить, что flash-память микроконтроллера рассчитана на 10 000 циклов перезаписи. Если для программирования робота использовать ее, то при интенсивном исполь-

зовании робот выйдет из строя через 6 месяцев. Поэтому на плату контроллера была напаяна внешняя flash-память объемом 8 Мб, с ресурсом 100 000 циклов перезаписи.

Кроме того, в качестве файловой системы было решено использовать отказоустойчивую LittleFS. Все это вместе позволило значительно увеличить ресурс робота.

Вся электронная часть монтируется с помощью термоклея на шасси, распечатанном на 3D-принтере из пластика PET-G:

Для печати на 3D-принтере была разработана 3D-модель робота:



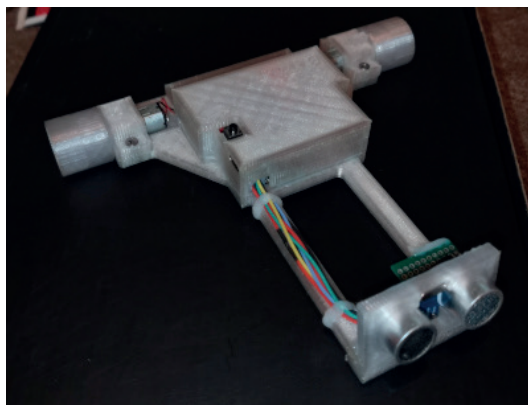
*Рисунок 1.  
3D-модель робота*

Описание процесса сборки робота занимает довольно много места и ознакомиться с ним можно в книге [1].

В качестве программного обеспечения используются адаптированная автором для использования 8 Мб flash и MPU6050 прошивка MicroPython, разработанные драйвера `base.py`, `bimu.py`, `bus.py`, а также широко распространенные сторонние модули на Python для работы с датчиками.

Получившийся робот представлен на следующем рисунке:





*Рисунок 2.  
Модель робота*

Робот обладает достаточной функциональностью, например, он может:

- двигаться по жестко заданной программе;
- управлять светодиодом;
- получать информацию от кнопки;
- следовать вдоль черной линии;
- огибать препятствия.

С помощью робота учащиеся:

- получают понятие об алгоритмах;
- изучают:
  1. объекты алгоритмов;
  2. операторы языка Python;
  3. различные алгоритмические конструкции.

К слабым местам можно отнести износ разъема TYPE-C USB кабелей – за 9 месяцев 2 кабеля из 17 вышли из строя от частых переподключений (каждый робот перепрограммируется за день до 100 раз), что в принципе может быть исправлено заменой разъема на кабеле (а при необходимости и на роботе – предусмотрено конструкцией робота).

Также слабым местом является кабель внешнего аккумулятора – обрывается от частого изгиба кабеля, за 9 месяцев у каж-

дого из 15 аккумуляторов по одному разу был заменен разъем на кабеле – по 15 минут на обслуживание каждого аккумулятора.

В целом роботу присущи высокие надежность и ремонтпригодность. За 9 месяцев ежедневной эксплуатации по 4-8 часов парка из 15 роботов были заменены всего 2 электромотора и 1 редуктор – по полчаса на замену (цена одного электромотора с редуктором – 30 рублей). Кроме того у двух роботов пришлось повторно проклеить корпус – по 10 минут на обслуживание одного робота.

В качестве дальнейших работ по развитию школьного робота предлагается:

- использование wi-fi для программирования робота;
- использование ROS;
- использование элементов искусственного интеллекта на основе нейросетей.

В рамках этого направления была произведена аппаратная модернизация представленного на рисунке 2 робота:



*Рисунок 3.  
Модель модернизированного робота*

В настоящее время ведется разработка его программного обеспечения.

В целом по результатам работы можно сделать выводы:

- создание бюджетного школьного робота для использования в качестве пособия по изучению программирования возможно;

- предлагаемый робот обладает высокой функциональностью, надежностью и ремонтпригодностью, что чрезвычайно важно при использовании в качестве учебного пособия.

*Литература:*

1. Полицарпов, Ю.Н. *Практическое программирование. Python для робота: учебное пособие по изучению программирования на примерах задач управления автономными объектами / Ю.Н.Полицарпов. --- Электрон. текстовые и граф. дан. (5 Мб). --- СПб.: издатель Ю.Н.Полицарпов, 2023. -- 1 электрон. опт. диск CD-R. --- 100 экз. --- ISBN 978-5-6050573-0-7*

## **Опыт работы с отечественными образовательными наборами MGBOT: как сделать обучение интересным и эффективным**

**Рогачев Евгений Васильевич**

методист, педагог доп. образования МБОУ ДО  
«Информационно-Методический Центр», учитель  
информатики и технологии МБОУ «Коммунарская СОШ №3»  
г. Коммунар

- Наборы MGBot включают все необходимые детали для создания автоматизированных систем, а также программное обеспечение для управления ими.
- На основе наборов MGBot была разработана рабочая программа «Интернет вещей», включающая в себя различные темы: изучение основ электроники, программирование роботов, работа с датчиками, создание алгоритмов и так далее.
- Благодаря отечественным наборам MGBot, ученики мо-

гут создавать свои собственные умные системы и проводить эксперименты с ними. Например, они могут изучить влияние различных датчиков на поведение исполнительных систем или разработать алгоритм для взаимодействия с пользователем. Создать умную теплицу, умный дом, умный гараж и прочие умные системы.

- Работа над проектами с использованием наборов MGBot часто проводится в группах. Это способствует развитию навыков командной работы, коммуникации и принятия решений. Ученики учатся распределять задачи между собой, обсуждать идеи и находить компромиссы. Также это необходимое условие для участия в соревнованиях ЮниорПрофи, партнером которого MGBot является уже второй год в рамках направления «Интернет вещей».

- По результатам работы с наборами MGBot ученики МБОУ «Коммунарская СОШ №3» и МБОУ ДО «Информационно-Методический Центр» стали более уверенными в своих знаниях и навыках, научились решать сложные задачи и работать в команде. Также было отмечено повышение интереса к электронике и программированию у большинства учеников.

## **Особенности преподавания основ электроники в детских объединениях робототехники**

**Родин Сергей Николаевич**

к.т.н., руководитель проектов АО «ВАЗСИСТЕМ»  
г. Тольятти

Успешные занятия робототехникой требуют от учащихся наличия большого объема знаний по различным дисциплинам. Одно из таких направлений – электроника. Успешный опыт ра-

боты с детскими объединениями робототехники (наше объединение – призер в номинации «Отличное начало» Всероссийского конкурса кружков 2021 года и победитель младшей лиги трека «Технологические кружки» Всероссийского конкурса кружков 2022 года) позволил выделить основные направления подготовки в области основ электроники, которые дают хорошие результаты.

Минимально необходимый набор знаний по основам электроники должен включать следующие направления:

1. Резисторы в робототехнике.

- Три главных параметра в электрических цепях: Напряжение. Ток. Сопротивление.
- Измерение основных электрических параметров. Авометр-мультиметр-тестер.
- Элемент питания, батарейка. Напряжение и полярность. Безопасность при работе с ними.
- Проводник. Сопротивление или резистор. Назначение.
- Виды резисторов. Обозначение основного параметра.
- Измерение сопротивления. Последовательное и параллельное соединение.
- Закон Ома.

2. Источники света.

- Необходимость источников света. Их история, виды, перспективы.
- Лампа накаливания. Неоновая лампа. Электролюминесцентные индикаторы. Особенности. Условия работы.
- Светодиод. Полярность. Напряжение и ток. Цвета кристаллов. Яркость, коэффициент полезного действия (КПД).
- Другие источники света. Индикаторы, требующие подсветки.

По каждому направлению мы подготавливаем видеоролики, адаптированные к уровню знаний учащихся. Дети перед занятиями знакомятся с видеоматериалом. Предварительное ознакомление с темой занятий позволяет более результативно и предметно обсуждать возникающие у учащихся вопросы.

Для создания возможности получения большего объема полезных знаний видеоролики мы снимаем на русском и английском языках. Перед просмотром каждой лекции учащиеся получают список слов для изучения на английском языке. Такой подход дает возможность получить более широкие профессиональные навыки.

В качестве дополнительного вовлекающего момента положительный эффект дало использование в видеолекциях зашифрованных разными шифрами слов. В каждом видео учащимся надо дополнительно вспомнить один из видов шифра (например, шифр сдвига или шифр Цезаря). По ходу лекции на экране появляются буквы, которые надо записать, а затем расшифровать слово.

В конце лекции обязательно есть несложные задания, которые нужно выполнить для успешного освоения материала. Результаты обязательно обсуждаются на занятиях.

В целом такой подход к изучению основ электроники позволяет помочь учащимся достаточно просто и интересно получить важные знания.

## **Роботам быть. И точка.**

**Рущицкий Сергей Борисович**

заведующий отделом робототехники, педагог  
дополнительного образования  
ГБУ ДО ЦДЮТТИТ Пушкинского района  
г. Санкт-Петербург

Профессии, связанные с робототехникой и искусственным интеллектом, становятся все более и более востребованными, так как ощущается нехватка подготовленных специалистов. Уже сейчас в дополнительном образовании детей реализуются перспективные инициативы, позволяющие растить инженеров с ранних лет.

Наше учреждение – Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Центр детско-юношеского технического творчества и информационных технологий Пушкинского района Санкт-Петербурга со времени своего основания в 2012 году занимается обучением детей и юношества робототехнике.

Коллективом педагогов были разработаны программы по изучению нового направления в робототехнике – Fischertechnik, где обучающиеся могли создавать робототехнические модели из деталей конструктора Fischertechnik, познакомиться с датчиками, изучить блок-схемы и алгоритмы управляющих программ автоматических устройств.

Качественное улучшение материально-технической базы для обеспечения целостного последовательного и системного обучения робототехники, отвечающего современным потребностям общества, позволило коллективу Центра создать систему образовательных программ и объединить их на комплексной основе в, так называемую, Роболабораторию, включающую в себя такие образовательные программы, как «Лего конструирование и моделирование», «Лего WeDo», «Fischertechnik», «3D-моделирование и конструирование».

Для обучения робототехнике в учреждении применяются конструкторы Lego WeDo 2.0, Lego Технология и физика, Fischertechnik, Lego NXT и LEGO Mindstorms EV3, Lego Education BricQ Motion Старт. Для углубленного изучения используется решение на базе Arduino, ESP 32, Raspberry Pi.

Для того, чтобы соответствовать запросам современного мира, мы открыли несколько новых востребованных направлений, которые, как мы надеемся, позволят нам сделать существенный шаг вперед. Мы запустили программы «Искусственный интеллект», «Мейкерство», «Техническое зрение», а также планируем к открытию программы по беспилотным аппаратам.

В нашем учреждении на протяжении нескольких лет проходит Открытый фестиваль детского технического творчества «ТехноКакТУС», прошедший путь от районного до региональ-

ного, в 2023 году фестиваль стал межрегиональным. В рамках фестиваля ежегодно проводятся конкурсы по робототехнике и смежным направлениям, к участию в которых каждый год привлекаются все больше и больше участников, например «Программирование в TRIK Studio», «Моделирование в LDD», «Прототипирование», «3D-моделирование», «Лазерные технологии», в части которых также возможно дистанционное участие.

Поняв, что эти направления привлекают большое количество участников и начинают выходить за рамки фестиваля детского технического творчества «ТехноКакТУС», нами было принято решение об организации нового робототехнического мероприятия — открытого фестиваля по робототехнике и конструированию «Роботочка». Фестиваль проходит по более, чем 12 номинациям для участников от 5 до 18 лет и привлекает участников из разных регионов России. Этой осенью в рамках фестиваля будет проходить районный отборочный тур для участия в Открытых зимних состязаниях Санкт-Петербурга по робототехнике 2023.

Некоторые из наших выпускников, будучи студентами технических ВУЗов или закончив учебу, приходят в ЦДЮТТИТ, становятся наставниками или педагогами учащихся объединений технической направленности, передавая им свои знания и опыт участия в соревновательном движении.



# Робототехника в школе в рамках уроков технологии. Тенденции и опыт

**Самарцева Сардана Капитоновна**  
учитель технологии, педагог ДО,  
ГБОУ Школа №169 с углубленным изучением  
английского языка  
г. Санкт-Петербург

Развитие робототехники в школах является важным направлением образовательных изменений, направленных на подготовку учащихся к цифровой эпохе. Вот некоторые основные тенденции развития робототехники в школах:

**1. Интеграция в учебный процесс.** Робототехника интегрируется в различные предметы учебного плана, такие как математика, физика, информатика, технологии. Это позволяет использовать робототехнику для практического применения учебных материалов и повышения интереса к учебе.

**2. Развитие навыков будущего.** Робототехника помогает учащимся развивать навыки, необходимые в цифровой эпохе, такие как программирование, решение проблем, креативное мышление, командная работа, аналитические навыки и умение работать с технологиями.

**3. Практическая направленность.** Обучение робототехнике становится более практичным, акцент делается на создание и программирование роботов, а также на решение реальных задач с использованием технологий.

**4. Доступность оборудования.** С развитием технологий становится доступным более доступное оборудование для обучения робототехнике в школах. Это включает в себя бюджетные наборы для создания и программирования роботов.

**5. Соревновательные мероприятия.** Проведение соревнований по робототехнике мотивирует учащихся и позволяет им применить полученные знания и навыки на практике.

**6. Специализированные курсы и кружки.** Школы предлагают дополнительные курсы и кружки по робототехнике, где учащиеся могут более глубоко изучить эту область и развить свои навыки.

**7. Сотрудничество с индустрией.** Школы устанавливают партнерские отношения с компаниями и организациями, работающими в области робототехники, чтобы предложить учащимся практические занятия и стажировки.

Эти тенденции отражают стремление образовательных учреждений к современным методам обучения, активному использованию технологий и подготовке учащихся к будущему, где технологии будут играть все более важную роль.

Особенное развитие в последнее время получила виртуальная робототехника. Она представляет собой эффективный инструмент обучения, позволяющий знакомить учащихся с принципами робототехники, программирования и различных технологий, не требуя наличия физических роботов и специализированного оборудования. Применение виртуальной робототехники в школе оказывает положительное влияние на образовательный процесс и развитие учащихся. Особенно это важно тем школам, у которых отсутствуют настоящие роботы, интересно применение таких технологий и для дистанционного образования. Существует несколько вариантов бесплатных программ или сайтов с применением виртуальной образовательной робототехники. Для школы наиболее удобны следующие:

- TRIK Studio и TRIK Studio Junior <https://trikset.com/>
- Open Roberta Lab <https://lab.open-roberta.org/>
- Tinkercad <https://www.tinkercad.com/>
- MakeCode для EV3 <https://makecode.mindstorms.com/>
- MakeCode для Microbit <https://makecode.microbit.org/>

Виртуальная робототехника предлагает учащимся возможность изучения и практики программирования без необходимости владения настоящими роботами. Ученики могут создавать, программировать и тестировать виртуальных роботов, что помогает им освоить основы алгоритмов, логики и структур данных.

Также виртуальная образовательная робототехника позволяет создавать интерактивные задачи и уроки, которые привлекают внимание учащихся. Они могут участвовать в виртуальных соревнованиях, решать задачи на логику и управление роботами, что способствует активному обучению.

Использование виртуальной робототехники экономит затраты на физические компоненты и оборудование, что делает обучение более доступным и эффективным.

Использование виртуальной робототехники в школе помогает подготовить учащихся к цифровому миру, развить компьютерные навыки, логическое мышление и творческое мышление, что важно для их будущего успеха.

## **Занятия робототехникой как инструмент формирования мотивации учащихся начальной школы**

**Сергеева Марина Викторовна**

старший преподаватель, ЧОУ ДО «Университетский центр компьютерного обучения «Турбо»

г. Майкоп

Проблема формирования мотивации школьников из года в год не теряет своей актуальности. Современные школьники, находясь в перенасыщенном информационном пространстве, становятся всё более склонны к «клиповому мышлению».

Доступность информации создает у ребенка иллюзию того, что он обладает высоким уровнем знаний. На практике же оказывается, что при выполнении школьного этапа олимпиады «сильный» ученик решает меньше 60% заданий. Получив невысокую оценку своих знаний, ребенок часто теряет интерес к учебному предмету. Слабеет его мотивация. С другой стороны, можно с уверенностью сказать, что это показатель не только

уровня знаний учащихся. Прежде всего – это недостаточно развитая способность детей анализировать задачу, обращать внимание на детали. Следовательно, необходимо как можно раньше создать условия, способствующие интенсивному развитию аналитического мышления учащихся.

Отличительная особенность занятий робототехникой состоит как раз в том, что дети непрерывно анализируют свою работу: оптимальность и надежность конструкции робота, корректность кода. При этом в начальной школе занятия робототехникой неразрывно связаны с актуальными возрастными потребностями учащихся: в игре, в постоянной деятельности, в новизне, в самооценке.

На занятиях робототехникой дети сразу видят результат своей работы. Появляется стремление улучшить или скорректировать свою деятельность, получить положительные эмоции. Таким образом, происходит формирование устойчивого внутреннего мотива, на котором основывается дальнейший интерес к изучаемому предмету.

## Как обучить инженера, а не DIY-щика

**Овсянников Алексей Юрьевич**

методист по олимпиадной робототехнике, АНО ВО  
«Университет Иннополис»  
г. Иннополис

Геополитические процессы последних лет выявили и сделали очевидной потребность страны в технологическом суверенитете и большом количестве инженеров и технических специалистов различных областей. Но лишь некоторые из педагогов и тренеров системно готовят именно специалистов, а не любителей-самодельщиков, DIY-щиков, моделистов или еще кого-то подобного.

Очевидно, что если для получения специальности инженера требуется окончить высшее учебное заведение, то именно там и занимаются подготовкой инженеров. Профессора, педагоги и методисты вузов знакомы с этим процессом ближе всего, потому что это их работа и прямая обязанность. В школе и дополнительном образовании чаще ставится задача заинтересовать и воспитать ученика, чем дать ему некие «стандартные» и «обязательные» знания и навыки. То есть проводится воспитательная и просветительская деятельность. Но на нее очень часто навешивают ярлыки с упоминанием инженерии: «Инженеры будущего», «Инженерные кадры инновационной России», «Школа будущих инженеров», «Эра инженеров», «Клуб юных инженеров» и тому подобное. Декларируется, что обучение в кружке поможет при поступлении или дальнейшем обучении в вузе. Хотя вместо подготовки к университету или отработки инженерных навыков в таких кружках учат повторять по инструкциям из интернета чужие проекты, пусть даже интересные и увлекательные для детей.

Выделим ключевые отличия инженера от DIY-щика в области робототехники:

<b>Характеристика</b>	<b>DIY-щик</b>	<b>Инженер</b>
В проектной деятельности...	... действует наугад («на глаз прикидывает»).	... проводит расчеты, строит модели, ищет оптимум по разным критериям.
Если сталкивается с чем-то новым и неизвестным, то...	... делает по инструкциям из сети.	... синтезирует новые методики и технологии.
Чаще всего выступает в роли...	... пользователя.	... автора.
Собирает робота или робототехническое устройство...	... из того, что нашлось под рукой.	... из наиболее подходящих под задачу.

Характеристика	DIY-щик	Инженер
Ключевые мотивирующие и направляющие факторы: ...	... для души, «по фану», готов изменять условия задачи под имеющиеся возможности.	... техническое задание или анализ инженерных проблем, готов искать оптимальные для задачи технические решения.
Чаще всего работает как ...	... одиночка.	... «командный игрок».
Ценнее проявлять ...	... смекалку, изобретательность.	... самоорганизацию, ответственность.

Возможно, преподаватели и методисты кружков дополнительного образования не глубоко разбираются в тонкостях обучения именно инженеров и поэтому могут допускать ошибки. Они точно знают «как учить» детей определенного возраста, но могут не иметь точного понимания «чему учить». Их может устраивать и завораживать красивая картинка готового устройства, пусть и собранного учеником по инструкции.

При этом и деятельность любителя-самодельщика может быть интересной и увлекательной, полезной для ребенка. Например, сборка светодиодного куба позволит значительно прокачать навыки монтажа пайкой; сборка светового меча по инструкциям от AlexGyver'a отточит слесарные навыки и позволит познакомиться со светодиодными лентами. Если в кружке ставятся именно такие цели, или сборка по инструкциям является лишь частью обучения, то проблем нет. Но для сборки светодиодных ламп от того же AlexGyver'a уже продаются готовые наборы, в которых не требуется ничего считать и программировать, а проект светодиодного рюкзака даже побеждал на каком-то локальном конкурсе, хотя был собран по инструкции того же автора. Использование подобных наборов в кружках и участие в конкурсах с подобными проектами недопустимо, это

имитация образовательной деятельности.

Количество детей, занимающихся каким-либо техническим творчеством, составляет всего несколько процентов. Причем детей старше 11–12 лет – возраста, с которого появляется и развивается критическое мышление и способность к самостоятельной деятельности, приближенной к инженерной, – еще меньше. Очень жаль будет терять этих учеников только из-за недостаточной подготовки их педагогов и нашего общего непонимания «чему учить».

На симпозиуме в рамках Международного фестиваля «РобоФинист 2023» хотелось бы поделиться с сообществом мыслями и опытом по организации обучения детей и студентов робототехнике. Надеюсь, что этот опыт позволит педагогам и тренерам лучше сформулировать цели и методы обучения в своих кружках.

## **Робототехника в предметной области «Технология»**

**Токманцев Сергей Сергеевич**

учитель технологии и информатики, педагог

дополнительного образования

МАОУ СШ № 158 «Грани»

г. Красноярск

Совсем недавно существовало мнение о том, что спортивная и образовательная робототехника развивается только в системе дополнительного образования. Можно назвать это время «Эрой энтузиастов», которые на протяжении многих лет развивали образовательные центры технического творчества, в том числе и на базе общеобразовательных школ, обеспечивали материально-техническую базу и охват немногочисленной, но заинтересованной аудитории.

В процессе реализации Национальных проектов в области технологической инициативы появились такие центры развития как «Точка роста», «Квантриум», «IT-куб», которые обеспечены не только современным оборудованием, но и методической базой. Реализуя свои программы в сетевом взаимодействии со школами, берут на себя выполнение части муниципального заказа по реализации дополнительного образования, которое, в силу различных обстоятельств, не могут осуществить общеобразовательные учреждения.

Однако параллельно с этим на протяжении последнего десятилетия шёл процесс обновления содержания предметной области «Технология», где одной из задач является внедрение в курс предмета таких разделов как «Черчение», «Компьютерная графика», «Электроника», «Интернет вещи», «Робототехника», «3D-моделирование», «Макетирование и Прототипирование». Многие базовые и опорные городские площадки разрабатывали и внедряли тогда ещё вариативные модули, основываясь на имеющемся у них материально-техническом обеспечении. Также многие издательства предлагали различные учебные пособия. Но, к сожалению, процесс масштабирования данных инициатив не имел всеобъемлющего эффекта, по ряду некоторых системных причин.

МАОУ Гимназия № 5 одной из первых в городе Красноярске стала реализовывать рекомендованные ФГОС образовательные практики, такие как отказ от деления класса по гендерному признаку, апробировать и внедрять вариативные модули в процесс преподавания предмета Технология.

Это позволило не только расширить и углубить список изучаемых разделов и тем, а также начать раннюю работу по самоопределению и профессиональному ориентированию обучающихся, что является важнейшим элементом работы в области технологического образования.

Говоря об образовательной робототехнике, которая по сути основана на знаниях, умениях и навыках, формируемых на предметах информатика, физика, математика, технология, представляет собой одну из удачных образовательных обла-



стей для эффективной реализации ФГОС с точки зрения достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

С 1 сентября 2023 вступила в силу новая ФОП, которая предполагает наличие уже инвариантных модулей, особенно выделено значительное количество часов на изучение основ робототехники. Учитывая модули по обработке материалов, компьютерной графике и электронике, открываются перспективы реализации множества роботизированных типовых и творческих проектов, работа над которыми ярко демонстрирует престиж инженерных профессий. Здесь и участие в различных олимпиадах, чемпионатах профмастерства, научно-практических конференциях и фестивалях.

Накопленный опыт в рамках городской базовой площадки по модернизации предметной области «Технология» позволили легко внедрить новую ФОП на базе СШ № 158 «Грани» при слиянии с МАОУ Гимназия 5, что позитивно влияет на качественное развитие обучающихся в области технического творчества.

## Какие навыки развивает робототехника?

**Устаев Хаджимурад Гурбанович**

педагог Дополнительного образования, МБОУ Плесецкая  
средняя школа филиал ДО РЦДО  
г. Плесецк

Тезисы доклада.

**1. Мелкая моторика.** Соединяя компоненты конструктора, ребенок учится делать точные движения, он ощущает мельчайшие выступы и углы предметов. Подобная стимуляция оказывает благотворное влияние на двигательные и речевые зоны в коре головного мозга. Логопеды давно уже выявили связь между развитием мелкой моторики и речи.

**2. Любознательность.** В процессе сборки дети совершают множество пробующих движений, делают ошибки и исправляют их. Таким образом наборы поощряют свободное творчество и желание экспериментировать.

**3. Мышление.** Конструирование способствует развитию памяти и аналитических способностей, оно учит ребенка выявлять взаимосвязи между предметами, сравнивать и обобщать, дает видение будущего результата. Игры с кубиками знакомят с такими понятиями, как величина, форма, количество, что облегчает понимание точных наук. К тому же, ребенок начинает осознавать важность знаний по предмету для воплощения в жизнь различных проектов.

**4. Терпеливость и целеустремленность.** Конструктор – лучшее средство в арсенале педагога, работающего с гиперактивными детьми. Работа по инструкции требует усидчивости, а пошаговое выполнение задания моделирует взрослое поведение, необходимое для достижения намеченной цели.

**5. Работа в коллективе.** Многие продукты ЛЕГО рассчитаны на работу в классе, кружке или коллективе сверстников, тем самым развивая коммуникативные навыки. А такой набор как EV3 используется на мировых роботехнических соревнованиях, что способствует международной кооперации.

**6. Творческие навыки.** Играя в ЛЕГО, ребенок может проявлять фантазию, выходить за рамки инструкций и создавать что-то новое. Освоив базовые модели, он переходит к осуществлению собственных проектов.

# Чемпионат по робототехнике РобоКап Россия для обеспечения суверенного развития технологий

**Шандаров Евгений Станиславович**

ФГБОУ ВО ТУСУР,

Российский Национальный комитет RoboCup

г. Томск

## **Чемпионат РобоКап Россия**

Открытый Российский чемпионат по робототехнике РобоКап Россия основан в 2016 году и призван способствовать развитию участников в области робототехники и искусственного интеллекта. Соревнования роботов проводятся в лигах Роботов-спасателей, Шоу с роботами и Футбол роботов. Участниками турнира являются команды юниоров – школьники и студенты младших курсов в возрасте до 19 лет включительно.

За прошедший период была сформирована система мероприятий РобоКап Россия, включающая в себя региональные этапы (15 регионов в 2023 году), национальный финал и партнерские мероприятия, в частности, в рамках Международного фестиваля по робототехнике «РобоФинист». Российский Национальный комитет RoboCup активно содействует в продвижении этой инициативы в Республике Казахстан и Республике Беларусь. Участники РобоКап Россия традиционно демонстрируют очень высокий технологический уровень своих разработок.

## **Как РобоКап Россия может помочь своей стране?**

Являясь масштабным мероприятием федерального уровня, РобоКап Россия уже вносит свой посильный вклад в реализацию следующих важных задач:

- ранняя профориентация участников на инженерно-технические направления подготовки;
- обеспечение плавного перехода школа-вуз за счет высоких требований лиг, наличия не только школьной, но и вузовской компоненты;

- площадка для формирования спроса на высокотехнологичную продукцию отечественных предприятий;
- способ формирования технического задания на новые продукты;
- апробация и испытания новых продуктов;
- решение актуальных задач индустрии
- формирование кадров для индустрии.

Полагаю, что РобоКап может также способствовать достижению целей технологического суверенитета России.

### **Технологический суверенитет России**

В 2022-23 годах в России на правительственном уровне был поднят вопрос обеспечения технологического суверенитета. На Заседании Президиума Госсовета по развитию промышленности России в условиях санкций, 4 апреля 2023 года, в г. Тула В.В. Путин отметил: «Все мы понимаем: санкции, конечно, надолго, поэтому наряду с первоочередными мерами замещения импортных технологий и продуктов здесь нужны средне- и долгосрочные преобразования, направленные на стратегические цели именно суверенного развития страны». Таким образом, перед всей страной и, прежде всего, перед отечественной наукой, образованием и промышленностью поставлены задачи разработки и развития собственных решений и технологий в высокотехнологичной сфере.

Для достижения обозначенных целей предлагается включить следующие задачи по обеспечению технологического суверенитета в программу РобоКап Россия:

- более широкое использование отечественных технологических решений участниками РобоКап Россия;
- стимулирование развития собственных разработок участников (в противовес использованию готовых зарубежных решений);
- обеспечение более широкого обмена знаниями и разработками участников РобоКап Россия;
- привлечение отечественной индустрии к «активной» позиции к участию в РобоКап Россия.

Для стимулирования участников предлагается внести следующие модификации в регламенты (правила соревнований в лигах):

- Внесение нового раздела «Обеспечение технологического суверенитета» в регламенты.
- Разработка критериев оценок: использование отечественных решений, использование собственных разработок, публикация TDP.
- Определение победителей соревнований с учетом коэффициента «технологический суверенитет» к результатам выполнения попыток.

Для создания условий для активизации обмена знаниями участников реализовать следующие мероприятия:

- Симпозиум на РобоКап Россия с докладами участников команд о своих разработках с награждением лучших.
- Организация формата «Стена с плакатами».
- Раздел на сайте с публикацией разработок и TDP.

Полагаю, что для результативного решения поставленных задач нам необходимо изменения формата сотрудничества с индустрией. Переход от «пассивной» позиции (спонсорство, участник выставки и прочее) к «активной»:

- предоставление собственного оборудования для участников лиг с брендингом, может быть создание «именных» команд;
- организация конкурсов (хакатонов, мастер-классов) на площадке и под брендом мероприятия, направленных на решение актуальных для предприятия задач;
- формирование специальных дополнительных задач для участников соревнований в лигах, награждение победителей.

### **Заключение**

Считаю, что задача по обеспечению технологического суверенитета является поистине национальной и к ее решению должны быть привлечены самые широкие слои участников. Чемпионат РобоКап Россия может внести свой посильный вклад для решения этой национальной задачи.



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

«Симпозиум по образовательной робототехнике  
Международного фестиваля робототехники «РобоФинист»  
(сборник тезисов)  
СПб., ООО «Первый ИПХ», 2023 – 48 с.

Подписано в печать 27.10.2023  
Формат 60x90 1/16  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Тираж 30 экз.



# РОБОФИНИСТ

Международный Фестиваль  
Робототехники